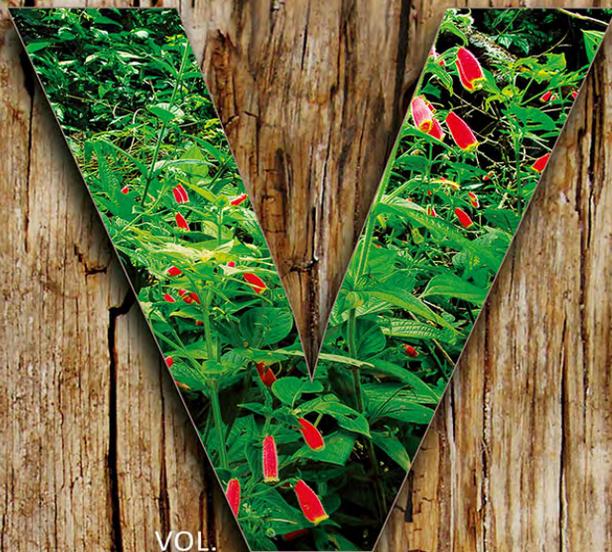


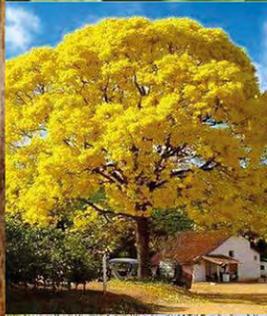


MÚLTIPLOS OLHARES SOBRE A BIODIVERSIDADE



VOL.

MARIA CORETTE PASA
MARGÔ DE DAVID
(ORGS.)



CONSELHO EDITORIAL GP - ESCER

Marco Leonti, PhD – Sicília, Itália
Adelaide Bela Agostinho, PhD – Moçambique, África
Harrysson Luis da Silva, PhD – UFSC, SC
Michel Angelo Constantino de Oliveira, PhD – UCDB, MS
Marcelo Tavares de Castro, PhD – ICESP/PROMOVE – Brasília, DF
Ronaldo Drescher, Dr - UFMT, MT
Reginaldo Brito da Costa, Dr - UCDB, MS
Kuang Hongyu, Dr - UFMT, MT
Joaquim Carlos González, PhD – UnB, Brasília, DF
Bárbara Luísa Corradi Pereira, Dra – UFMT, MT
Mirian Gusmão, Dra – UNIR, RO
Carla Maria Abido Valentini, Dra – IFMT, MT
Heitor Romero Marques, Dr – UCDB, MS
Osvaldo Borges Pinto Junior, Dr – UNIC, MT
Maria Corette Pasa, PhD – UFMT, MT
Elisangela Clarete Camili, Dra – UFMT, MT
Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria, Dra – IFMT, MT
Lilian Guimarães de Favare, PhD – UNEMAT, MT
Germano Guarim Neto, Dr – UFMT, MT
Maria Aparecida Peres de Oliveira, Dra – UFMT, MT
Elias Januário, PhD – UNEMAT, MT
Maurício Alves Rodrigues Pugas, MSc – UFMT, MT
Alberto Dorval, Dr – UFMT, MT
Otávio Peres Filho, Dr – UFMT, MT
Margô De David, MSc – SEDUC, MT
Arlinda Cantero Dorsa, Dra – UCDB, MS
Antonia Marília Medeiros Nardes, Dra – UFMT, MT
Camila Pasa, Doutoranda – FCM, UFMT, MT
Anne Francis Agostini Santos, MSc – UNEMAT, MT
Rômulo Môra, Dr - UFMT, MT
Aylson Costa Oliveira, Dr - UFMT, MT
Rafaela Screnci-Ribeiro, Dra – UFMT, MT
Marcelo Dias de Souza, Dr – UNIC, MT
Isanete Geraldini Costa Bieski, Dra – AJES, MT

**MÚLTIPLOS OLHARES SOBRE A
BIODIVERSIDADE**

vol. V



Ministério da Educação
Universidade Federal de Mato Grosso

Reitora

Myrian Thereza de Moura Serra

Vice-Reitor

Evandro Aparecido Soares da Silva

Coordenador da Editora Universitária

Renilson Rosa Ribeiro

Supervisão Técnica

Ana Claudia Pereira Rubio

Conselho Editorial



Membros

Renilson Rosa Ribeiro (Presidente - EdUFMT)
Ana Claudia Pereira Rubio (Supervisora - EdUFMT)
Adelmo Carvalho da Silva (Docente - IE)
Ana Carrilho Romero Grunennvaldt (Docente - FEF)
Arturo Alejandro Zavala Zavala (Docente - FE)
Carla Reita Faria Leal (Docente - FD)
Divanize Carbonieri (Docente - IL)
Eda do Carmo Razera Pereira (Docente - FCA)
Elizabeth Madureira Siqueira (Comunidade - UFMT)
Evaldo Martins Pires (Docente - CUS)
Ivana Aparecida Ferrer da Silva (Docente - FACC)
Josiel Maimone de Figueiredo (Docente - IC)
Karyna de Andrade Carvalho Rosseti (Docente - FAET)
Lenir Vaz Guimarães (Docente - ISC)
Luciane Yuri Yoshiara (Docente - FANUT)
Maria Cristina Guimaro Abegão (Docente - FAEN)
Juliana Abonízio (Docente - ICHS)
Raoni Florentino da Silva Teixeira (Docente - CUVG)
Mauro Miguel Costa (Docente - IF)
Maria Corette Pasa (Docente - IB)
Neudson Johnson Martinho (Docente - FM)
Nileide Souza Dourado (Técnica - IGHD)
Odorico Ferreira Cardoso Neto (Docente - CUA)
Paulo César Corrêa da Costa (Docente - FAGEO)
Pedro Hurtado de Mendoza Borges (Docente - FAAZ)
Priscila de Oliveira Xavier Sudder (Docente - CUR)
Regina Célia Rodrigues da Paz (Docente - FAVET)
Rodolfo Sebastião Estupiñán Allan (Docente - ICET)
Sonia Regina Romancini (Docente - IGHD)
Weyber Ferreira de Souza (Discente - UFMT)
Zenesio Finger (Docente - FENF)

Maria Corette Pasa
Margô De David
(Orgs.)

MÚLTIPLOS OLHARES SOBRE A BIODIVERSIDADE

vol. **V**



Cuiabá-MT
2017

© Maria Corette Pasa, 2017

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada dessa publicação por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

A EdUFMT segue o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa em vigor no Brasil desde 2009.

“A aceitação das alterações textuais e de normalização bibliográfica sugeridas pelo revisor é uma decisão do autor/organizador”.

<p>P277m Pasa, Maria Corette (org.). Múltiplos olhares sobre a biodiversidade – vol. V [e-book]/ Organizado por Maria Corette Pasa e Margô De David. Cuiabá-MT: EdUFMT; Carlini & Caniato Editorial, 2017. 550p.; EPUB. E-ISBN: 978-85-8009-205-9 (Tanta Tinta) ISBN: 978-85-327-0617-1 (EdUFMT) 1.Biodiversidade. 2.Meio Ambiente. 3.Ecosistemas. I.De David, Margô (org.). II.Título. CDU 574</p>
--

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Douglas Rios (CRBI/1610)

Supervisora de Editoração da Edufmt

Ana Claudia Pereira Rubio

Produção Editorial e Digital

Elaine Caniato

Ramon Carlini

Rommel Kunze

Editoração Eletrônica

Rommel Kunze

Capa

Elaine Caniato

Revisão

Maria Corette Pasa



Editora da Universidade Federal de Mato Grosso

Rua Fernando Corrêa, 2.367 – Bairro Boa Esperança

CEP.: 78.060-900 – Cuiabá-MT – Fone(65) 3313-7155

e-mail: edufmt@edufmt.br – www.edufmt.br/edufmt



Carlini & Caniato Editorial (nome fantasia da Editora TantaTinta Ltda.)

Rua Nossa Senhora de Santana, 139 – sl. 03 – Goiabeira

78.020-610 – Cuiabá-MT – (65) 3023-5714

www.tantatinta.com.br/carliniecaniato

PREFÁCIO

ON BIODIVERSITY

Biological diversity (short: Biodiversity) comprises three interconnected levels of diversity that comprise: The diversity of ecosystems, The diversity of species, The genetic diversity within species.

In the Convention on Biological Diversity (CBD) biological diversity is defined as “the variability among living organisms from all sources including, *inter alia*, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part: this includes diversity within species, between species and of ecosystems” while “biological resources includes genetic resources, organisms or parts thereof, populations, or any other biotic component of ecosystems with actual or potential use or value for humanity” (CBD, 1992).

From an anthropocentric perspective biodiversity and biological resources are crucial for livelihood and the quality of life of the human being.

We are part of, depend on, and profit from biodiversity as for example 1) Foodstuffs: By conserving the genetic variability of edibles we keep the possibility for food security also under changing climatic conditions and an increasing world population, or 2) Medicine: Many new active components derive from nature e.g. plants (aspirin, codein, taxol), mushrooms (penicillin), bacteria (epothilones) or obtained from animals such as sponges, molluscs, or mammals and 3) Technology: Nature provides models for innovative solutions in technology and efficient economy. Through the decline of biodiversity opportunities to learn from nature decrease.

A politically important aspect in the definition of “biological resources” by the CBD is the reference to the “potential use or value”. With exception of the biological resources we are already relying upon we, however, are ignorant when, which other biological resources will

be of “use or value” to us in the future. It is precisely therefore that we should focus on protecting whole ecosystems and biodiversity at large. The pressure on biodiversity emanating from our increasingly globalized world economy can be absorbed most efficiently by transnational initiatives and collaborative policies.

Of Italian land

Best regards

Professor Marco Leonti, PhD

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI CAGLIARI – UNICA

Palermo, Sicilia

ITALY

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO _____	13
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM ETNOBOTÂNICA. MOÇAMBIQUE – ÁFRICA _____	14
Adelaide Bela Agostinho	
LOGÍSTICA REVERSA ATRAVÉS DA ECONOMIA CRIATIVA E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL _____	24
Priscilla Monge Brugeff Heitor Romero Marques Reginaldo Brito da Costa Pedro Pereira Borges	
SOCIODRAMA ORGANIZACIONAL APLICADO PARA DESASTRES NATURAIS NO BRASIL _____	47
Harrysson Luiz da Silva Marcia Pereira Bernardes	
CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE ESPÉCIES TROPICAIS COMERCIALIZADAS POR MATO GROSSO _____	83
Edilene Silva Ribeiro Joaquim Carlos Gonzalez Luzia Elaine Domingues Pimenta Vargas	
COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E USOS MÚLTIPLOS DE ARBÓREAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM RONDÔNIA _____	101
Mirian Gusmão Emanuel Maia Anna Frida Hatsue Modro	
RESTRIÇÃO MINERAL PARA <i>EUCALYPTUS</i> EM SOLOS DO CERRADO MATO-GROSSENSE _____	126
Lilian Guimarães de Favare Diego Arcanjo do Nascimento Marcelo Dias de Souza Sheila Espindola de Matos Josamar Gomes da Silva Junior Valdiclei Custodio Jorge	
LEPIDOBROCA DE FRUTOS DO PEQUIZEIRO: UMA NOVA ESPÉCIE DO GÊNERO <i>CARMENTA</i> (LEPIDOPTERA: SESIIDAE) _____	136
Gilmar Poncio de Oliveira Marcelo Tavares de Castro	
MODELO DE INTERAÇÃO GENÓTIPO × AMBIENTE PARA DADOS DE ENSAIOS MULTIAMBIENTAIS _____	145
Kuang Hongyu Fabiane de Lima Silva	
DINÂMICA DA PRODUÇÃO SILVICULTURAL EM MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO DE TRÊS LAGOAS, MATO GROSSO DO SUL _____	157
João Henrique de Souza Barros Paula Martin de Moraes Cristiano Marcelo Espinola Carvalho Leandro Skowronski Heitor Romero Marques Michel Constantino Reginaldo Brito da Costa	

PRODUÇÃO DE SERRAPILHERIA EM BIOMAS NO ESTADO DE MATO GROSSO __	171
Carla Maria Abido Valentini Luciana Sanches Osvaldo Borges Pinto Junior Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria	
ATRATIVIDADE DE ISCAS ALIMENTARES NA CAPTURA DE INSETOS EM FLORESTA NATIVA E SISTEMA AGROFLORESTAL _____	198
Adeissany Stephany Ramos Machado dos Santos Mirian Gusmão Thiago Luíz Mauro Ritielly Laiany Carvalho Senigalia Elisangela Clarete Camili	
AVLIAÇÃO DE RESISTÊNCIA A <i>CHRYSODEIXIS INCLUDENS</i> WALTER, 1858 (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) E MONITORAMENTO DE INSETOS FITÓFAGOS DE CULTIVARES DE SOJA (<i>GLYCINE MAX</i> L. MERRILL) _____	211
Taymara da Silva Soares Mariana Closs Salvador	
VALORAÇÃO CONTINGENTE DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. ESTUDO DE CASO: HORTO FLORESTAL DE RONDONÓPOLIS (MT) _____	230
Maurício Alves Rodrigues Pugas Heitor Lopes Ferreira Nilton Francisco Rodrigues de Souza Leny Kovaliski Ferreira Alice Lopes Rodrigues Pugas Juliana Lopes Rodrigues Pugas de Souza	
UM OLHAR SOBRE A BIODIVERSIDADE: MAPEAMENTO DAS TESES -2016 _____	259
Arlinda Cantero Dorsa Antonio Henrique Maia Lima Nicolas Addor Thayliny Zardo	
GESTÃO AMBIENTAL DE AGROTÓXICOS NA SEGURANÇA DO TRABALHADOR E DO MEIO AMBIENTE _____	276
Maria Aparecida Peres de Oliveira Edna Maria Bonfim da Silva Tonny Jose Araujo da Silva Cassia Sgobi Zanchi Jaqueline Valeria Rodrigues de Sousa Vinicius Melo da Silva	
FUNÇÕES DE KOZAK ET AL. PARA AFILAMENTO DE <i>CORDIA GOELDIANA</i> HUBER EM PLANTIO HOMOGÊNEO NO MUNICÍPIO DE VILHENA – RO _____	306
Martha Aguiar Santos Ronaldo Drescher Rômulo Mõra Diogo Guido Streck Vendrusculo	
MORFOMETRIA DE ÁRVORES NATIVAS DE <i>BERTHOLLETIA EXCELSA</i> BONPL. ____	322
Sara Cristina Carvalho de Sousa Júlio Cesar Wojciechowski Fabrícia Rodrigues da Silva Anne Francis Agostini Santos ³	
ANÁLISE CONCEITUAL E HISTÓRICA DOS PARQUES URBANOS: IDENTIFICAÇÃO DE CENÁRIOS APTOS EM RONDONÓPOLIS-MT _____	339
Werlen Gonçalves Raasch Antonia Marília Medeiros Nardes	

PLANTAS MEDICINAIS E AROMÁTICAS MAIS UTILIZADAS PELA POPULAÇÃO DA REGIAO SUL DE CUIABÁ-MT EM 2005 _____	356
Isanete Geraldini Costa Bieski	
NOTAS ETNOBOTÂNICAS EM TERRAS INDÍGENAS MEBENGOKRE _____	385
Elias Januário Germano Guarim Neto Fernando Selleri Silva	
MONITORAMENTO DE BESOUROS DA FAMÍLIA SCOLYTINAE EM PLANTIO DE EUCALIPTO UTILIZANDO ARMADILHAS ETANÓLICAS CONTENDO DIFERENTES CONCENTRAÇÕES _____	396
Valdiclei Custodio Jorge Marcelo Dias de Souza Diego Arcanjo do Nascimento Lilian Guimarães de Favare Alberto Dorval Otávio Peres Filho	
PROPRIEDADES ENERGÉTICAS DA MADEIRA DE ESPÉCIES NATIVAS DO BRASIL _____	411
Leonardo Antônio Moraes Zaque Mayra Daniela Ferreira Maria Tereza Campos Carvalho André Luís de Souza Ferreira Aylson Costa Oliveira Bárbara Luísa Corradi Pereira	
SUSTENTABILIDADE E INTELIGÊNCIA REVERSA NA ÓTICA DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL _____	426
Maira Nunes Farias Portugal Silva Reginaldo Brito da Costa Michel Angelo Constantino de Oliveira Arlinda Cantero Dorsa Maria Corette Pasa	
OCORRÊNCIA DE BUPRESTÍDEOS (COLEOPTERA) EM VEGETAÇÃO DE CERRADO, NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER, MT _____	446
Aquírya Pinheiro Alberto Dorval Marcelo Dias de Souza Diego Arcanjo do Nascimento Lilian Guimarães de Favare Josamar Gomes da Silva Junior	
ERGOGÊNICO CAFÉINA E ATIVIDADE FÍSICA NA SAÚDE _____	452
Camila Pasa Pablo Pasa	
CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS URBANAS RELACIONADAS AS DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO <i>Aedes Aegypti</i> (CULICIDAE – LINNAEUS, 1762) EM CUIABÁ, MT. BRASIL _____	459
Rafaela Screnci-Ribeiro	
ATORES SOCIAIS ENVOLVIDOS NO ECOTURISMO DO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS-MT _____	471
Manoel Benedito Nirdo da Silva Campos Antonia Marília Medeiros Nardes	

**FARMÁCIA VIVA: CULTIVO E MANEJO DE PLANTAS MEDICINAIS NO HORTO
FLORESTAL, CUIABÁ-MT, BRASIL _____ 491**

Nhaára Da Vila Pereira

Margô De David

Maria Corette Pasa

**ETNOBOTÂNICA E AS PLANTAS UTILIZADAS NA CULTURA DE BENZEDEIRAS E
CURANDEIROS, MATO GROSSO, BRASIL _____ 514**

Margô De David

Maria Corette Pasa

CAMINHANDO COM OS RIBEIRINHOS PELA AMAZÔNIA. AM, BRASIL _____ 537

Maria Corette Pasa

Raiziana Mary de Oliveira Zurra

Margô De David

APRESENTAÇÃO

Apresentar ***Múltiplos Olhares sobre a Biodiversidade***, no quinto volume no ano de 2017 é motivo de grande satisfação e privilégio. A obra, composta por produções científicas que traz ao público em geral, as contribuições dos pesquisadores ao abordarem os temas sobre a diversidade biológica, ligados à complexa área da biodiversidade, que contribuem para compor os pensamentos e procedimentos de investigações de caráter elucidativos, diante dos problemas e dos objetos de estudos constitui-se de relevância na grande área das Ciências

A difusão do conhecimento científico por meio de publicações tem um peso considerável nos avanços dos conhecimentos acadêmicos, e principalmente, na sociedade em geral, que contribui para a valorização de resultados de pesquisas e consolidação de Grupos de Pesquisadores, por meio da pesquisa e do conhecimento, respaldados por um vínculo de qualidade e responsabilidade.

Desta forma, publicar significa, na sua forma *sui generis* uma consolidação da atividade intelectual do pesquisador, de modo que “publicação é a sua reflexão materializada ao conquistar a significância *da* ou *de mais uma* investidura científica e acadêmica”.

Parabenizo a todos os pesquisadores, que ao submeterem suas produções no âmbito das abordagens biológicas contribuem, significativamente, para o fortalecimento da ciência e da tecnologia no mundo moderno. A obra apresenta trinta capítulos científicos no âmbito de pesquisas nacional e internacional, que revela grande expressividade da comunidade científica no mundo moderno.

Cordiais saudações!

Professora Dra. Myrian Thereza de Moura Serra
Reitora da Universidade Federal de Mato Grosso

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM ETNOBOTÂNICA. MOÇAMBIQUE – ÁFRICA

Adelaide Bela Agostinho¹

INTRODUÇÃO

A Biodiversidade é parte fundamental da natureza e ela incorpora a fauna e a flora sendo responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas. Constitui uma fonte de imenso potencial de uso cultural e econômico. Na realidade ela é a base de vida das populações que a ela recorrem para construção das suas habitações, atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras, florestais, prevenção e cura de doenças e na indústria biotecnológica.

Deste modo, a biodiversidade torna-se muito mais do que a soma de produtos da natureza, pois é a relação do homem com a natureza, é a intervenção das sociedades tradicionais dentro dos habitats naturais em que vivem. As culturas e os saberes tradicionais contribuem para a manutenção da biodiversidade dos ecossistemas. Porque os saberes são o resultado de uma evolução entre as sociedades e seus ambientes naturais, o que permitiu a conservação de um equilíbrio entre ambos. E este conhecimento assim como a prática simbiótica de relação homem-natureza, corre riscos devido à imposição mundial de modelos culturais dominantes.

A biodiversidade aliada aos conhecimentos tradicionais produz benefícios para milhares de pessoas, entretanto os sistemas de patentes e direito de propriedade intelectual colocam em risco esses recursos, de acordo com Vandana Shiva ao afirmar que “Enquanto a biodiversidade e os sistemas de conhecimento indígenas

1 Adelaide Bela Agostinho, Doutorado em Bioquímica Aplicada. Até 2014 foi Diretora Geral do Centro de Investigação e Desenvolvimento em Etnobotânica, Presidente do Conselho Científico de Etnobotânica, Membro do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação. De 2001 à 2010 foi Membro da Comissão de Peritos da União Africana, para Área de Plantas Medicinais e Medicina Tradicional e de 2005 a 2013 Membro da Comissão de Peritos da Organização Mundial de Saúde Para a Região Africana, para Área de Plantas Medicinais e Medicina Tradicional.

satisfazem as necessidades de milhões de pessoas, novos sistemas de patentes e de direitos de propriedade intelectual ameaçam apropriar-se destes recursos e processos de conhecimentos vitais do Terceiro Mundo e convertê-los em monopólio vantajoso para as empresas do Norte. As patentes estão, por isso, no centro do novo colonialismo”.

Esta constitui uma nova forma de subjugar os povos nativos, apropriando-se de seus conhecimentos, através de mecanismos de propriedade intelectual e consequentemente de patentes aumentando o mercado capitalista, sem benefícios de retorno para os pontos de origem de tais conhecimentos.

A biopirataria, que pode ser entendida como a atividade que envolve o acesso aos recursos genéticos de um determinado país ou aos conhecimentos tradicionais associados a tais recursos genéticos é uma prática de pilhagem da natureza justificada pelo sistema de patente, desfrutado pelas transnacionais farmacêuticas que se beneficiam dos lucros gerados a partir destes conhecimentos sem repartir com os detentores originários dos saberes, e pior sem reposição visto que o meio ambiente sofre seriamente, uma vez que a retirada de matéria-prima vegetal ou animal das florestas não é devidamente controlada e acompanhada por um órgão competente, ocorrendo assim um desequilíbrio no ecossistema local.

Nos Países em Desenvolvimento a biopirataria não está juridicamente legislada.

Também o PIB (Produto Interno Bruto) ou a definição de riqueza para um País os recursos vegetais não madeireiros não são levados em consideração. O PIB representa a soma de todas as riquezas produzidas em determinada região ou parcela da sociedade durante um período determinado, avaliando a contribuição produtiva das atividades econômicas. O PIB não tem em conta a contribuição dos recursos vegetais não madeireiros, mas estes contribuem sobremaneira na saúde, alimentação e a qualidade de vida das famílias, garante da geração de rendimentos. Ao considerar a contribuição dos recursos vegetais exportáveis como a madeira, o PIB contabiliza positivamente a destruição organizada do patrimônio natural, mas, não o faz em relação às perdas resultantes da destruição, por exemplo, das florestas dos países em desenvolvimento uma atividade que faz avançar o PIB mundial, mas jamais

contabiliza a perda do patrimônio que resulta dessa atividade, nem as diversas consequências sobre o clima, a biodiversidade e as necessidades das gerações futuras.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM ETNOBOTÂNICA (CIDE)

Moçambique é um País rico em biodiversidade. Contudo é um dos países mais pobre do mundo. Não tem ainda um regime jurídico que proteja de maneira eficaz os conhecimentos tradicionais. Logo um país vulnerável à espoliação dos seus recursos naturais e dos conhecimentos tradicionais associados a esta garantindo lucros milionários às transnacionais que pilham em especial os recursos vegetais medicinais e patenteiam os medicamentos resultantes sem retorno para o País.

Tendo consciência, do que acontece, e seguindo as recomendações da OMS, no ano de 2004 o governo de Moçambique aprovou a Política Nacional de Medicina Tradicional, em 2008 criou o Centro de Investigação e Desenvolvimento em Etnobotânica como forma garantir aos moçambicanos o acesso seguro e o uso racional de plantas nativas medicinais, alimentares, ornamentais e aromáticas, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional.

Diante do exposto na elaboração da Estratégia da Ciência e Tecnologia de Moçambique (ECTIM), a Etnobotânica foi considerada uma área estratégica transversal que deve de ser desenvolvido com o objectivo de dotar o conhecimento tradicional de valor científico, aplicar os resultados de investigação na produção de bens olhando para a preservação de recursos vegetais e meio ambiente e melhoria da vida das populações que diariamente recorrem ao uso de recursos vegetais para diferentes fins.

Com efeito, a 30 de Dezembro de 2008, pelo Decreto nr. 60/2008, de 30 de Dezembro foi criado pelo Conselho de Ministros de Moçambique o Centro de Investigação e Desenvolvimento em Etnobotânica – CIDE.

Trata-se de uma instituição pública que além de promover o uso racional das plantas e incentivar à pesquisa científica nesta área de interesse, deve dar subsídios para o empoderamento

comunitário, com enfoque para aspectos etnobotânicos, taxonômicos, fitoquímicos, toxicológicos, agroecológicos, alimentares e terapêuticos de plantas, num contexto inter e transdisciplinar. As atividades a serem desenvolvidas por este Centro visam compartilhar experiências e saberes sobre as plantas, resgatar o conhecimento popular, incentivar a pesquisa científica de cunho acadêmico, divulgar resultados de pesquisa e com bases nestes resultados incentivar a indústria nacional de produtos com base em plantas e formar profissionais nesta área de interesse.

COMPETÊNCIA INSTITUCIONAL

A investigação em Etnobotânica constitui um meio para promover uma boa gestão dos recursos vegetais e de identificar novos produtos, serviços e usos das plantas (por exemplo, aproveitamento de produtos florestais não madeireiros, isolamento de princípios ativos com interesse farmacológico, identificação de espécies alimentares subaproveitadas) que podem contribuir para o aumento do bem-estar das populações quer a nível local quer global. Neste contexto com a criação do Centro pretende-se promover a valorização e o uso sustentável dos recursos biológicos vegetais não madeireiros, nomeadamente as espécies utilizadas na medicina tradicional, as espécies recoletadas pelas populações e usadas na alimentação, bem como as espécies ornamentais e as aromáticas nativas. Constituem competências do CIDE:

1. Promover e executar a investigação científica na área de etnobotânica;
2. Incentivar e promover o desenvolvimento tecnológico dos resultados da investigação em procedimentos e produtos como meio de valorizar os recursos florísticos do país e apoiar cientificamente o desenvolvimento de pequenas e médias empresas;
3. Promover a formação específica na área da Etnobotânica;
4. Colaborar na divulgação do conhecimento científico através de desenvolvimento de um banco de dados contendo informação sobre a Etnobotânica, apoio à edição de publicações, realização de conferências e outros eventos nacionais e internacionais;

5. Promoção do registo de produtos resultantes de processos de tecnológicos e de plantas raras e excepcionais e procedimentos para garantir a defesa do Direito de Propriedade de Intelectual e de conhecimento tradicional na área de Etnobotânica;
6. Proceder à disseminação de resultados de investigação obtidos bem como a sua aplicação em benefício das comunidades.

VALORES QUE O CIDE DEVE DEFENDER

A Etnobotânica estuda a interação entre o homem e o mundo vegetal, nas suas diferentes dimensões que vão desde a antropológica, ecológica, botânica, terapêutica, química e toxicológica. Estes estudos são de grande importância para a manutenção da cultura, além de combinar conhecimentos tradicionais e modernos, permitindo uma melhor investigação da flora ainda tão desconhecida e sua conservação e manejo sustentável.

O uso de plantas para fins medicinais, por exemplo, insere-se num contexto social e ecológico que lhe molda, de modo que muitas das peculiaridades do seu emprego só podem ser entendidas se forem levadas em consideração fatores culturais envolvidos e o ambiente físico onde ocorre.

Nas sociedades tradicionais, o principal modo de perpetuação do conhecimento é feito através da transmissão oral. Sobretudo em sociedades rurais ou tradicionais, o conhecimento é transmitido entre gerações e requer contato intenso e prolongado dos membros mais velhos com os mais novos.

A Etnobotânica contribui para o conhecimento da biodiversidade das florestas tropicais, através do registo e resgate dos hábitos e usos de vários povos que possuem estreito vínculo com os recursos de fauna e flora.

Deste modo, o CIDE deve defender os seguintes valores:

- I. Defesa do conhecimento tradicional em prol do seu desenvolvimento
- II. Valorização do conhecimento tradicional etnobotânico através da Investigação científica e desenvolvimento sustentável;
- III. Ética no relacionamento social e científico;

PRIORIDADES DO CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM ETNOBOTÂNICA

O CIDE possui Estatuto Orgânico e batalha agora para que trabalhe com pessoal abalizado e qualificado e que tenha tanto a formação académica adequada ou afim no cerne da investigação em Etnobotânica, quanto na esfera pesquisa de campo e de interacção em plantas medicinais, alimentares e aromáticas entre entidades privadas e públicas, singulares e colectivas, tradicionais e comunitárias com visão clara sobre o uso imediato e futuro das plantas nativas em Moçambique.

Aprovada a 27 de Junho de 2006 na 15ª Sessão Ordinária do Conselho de Ministros do Governo de Moçambique, a ECTIM (Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação de Moçambique) no seu 'Anexo 11: Etnobotânica: Linhas e Programas de Pesquisa, p.132' estabelece como prioridades:

- Criação de uma Base de Informação, para o Conhecimento Etnobotânica;
- Criação dum mecanismo de coordenação para a Investigação da Etnobotânica e seu uso aplicado em programas de desenvolvimento social e económico;
- Pesquisa na caracterização de práticas tradicionais, incluindo aspectos sociais;
- Pesquisa par a valorização do Conhecimento tradicional;
- Pesquisa no uso, produção e comercialização de produtos baseados no Conhecimento local;
- Pesquisa sobre recursos etnobotânicos e a sua utilização em diferentes contextos, via plantas com valor-nutritivo, plantas com valor-medicinal, plantas com propriedades aromáticas para serem utilizadas na produção de insecticidas e de artigos de higiene, para fins cosméticos e na aromaterapia, e plantas para propósitos ornamentais.

Apesar de o CIDE possuir instalações que propiciam o exercício regular, assegurado e atempado de algumas das acções relevantes de atendimento e redimensionamento de protecção e uso das plantas nativas, o presente desafio incide nas áreas de operacionalização do próprio CIDE a seguir mencionadas:

- Construir novas instalações mais apropriadas para a produção, investigação e formação bem como a aquisição de equipamento de ponta;
- Apostar na formação de quadros especializados, através da criação de um currículo de etnobotânica a ser introduzido no ensino superior para o nível de mestrado e doutoramento;
- Criar e propor ao Governo uma Legislação que defenda o Direito de Propriedade de Conhecimento Tradicional.
- Potenciar a exportação, pelo menos para os países vizinhos de Moçambique de material produzido no Centro;
- Fomentar o Espírito de amor e carinho para com as plantas, inculcando nas crianças a visão da sua importância na vida das populações e do planeta em geral;
- Estabelecer mecanismos de produção de medicamentos com base em plantas medicinais e que tenham o formato de cremes, pomadas, cartuchos, cápsulas, comprimidos, óleos, bagaço-para-purificação-de-água, xaropes e chás;
- Criar a Tabela de Conversão Alimentar; na qual ficarão expressas as equivalências de nutrientes (calorias, proteínas, vitaminas, aminoácidos e fósforos) entre as plantas comestíveis nativas usadas diariamente pelas populações na sua alimentação;
- Estimular o empresariado nacional com interesse em investir em produtos com base em plantas; e
- Mercantilização de produtos e remédios derivados de plantas medicinais e geração de rendimento financeiro para as famílias mais necessitadas.

DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Apesar de o CIDE possuir instalações que propiciam o exercício regular, assegurado e atempado de algumas das acções relevantes de atendimento e redimensionamento de protecção e uso das plantas nativas, o presente desafio incide em áreas mencionadas a seguir e que são a base para a operacionalização do próprio CIDE:

- Construir novas instalações mais apropriadas para a produção, investigação e formação bem como apanetechá-la com equipamento de ponta;
- Apostar na formação de quadros especializados, através da criação de um currículo de etnobotânica a ser introduzido no ensino superior para o nível de mestrado e doutoramento;
- Criar e Propôr ao Governo uma Legislação que defenda o Direito de Propriedade de Conhecimento tradicional.
- Potenciar a dominante da exportação, pelo menos para os países vizinhos de Moçambique de material produzido no Centro;
- Fomentar o Espírito de amor e carinho para com as plantas, inculcando nas crianças a visão da sua importância na vida das populações e do planeta em geral;
- Estimular o empresariado nacional com interesse em investir em produtos com base em plantas; e
- Mercantilização de produtos e remédios derivados de plantas medicinais e geração de rendimento financeiro para as famílias mais necessitadas.

Assim, tal como as Tecnologias de Informação e Comunicação do mundo contemporâneo e globalizado são instrumentos-de-ponta que consubstanciam de forma transversal a prestação de serviços, incluindo em Moçambique, o CIDE pretende ser um Recinto de eleição, onde académicos, investigadores, pesquisadores, técnicos, admiradores e amantes das plantas medicinais possam trocar ideias, debater conceitos da tradicionalidade, modernidade e contemporaneidade sobre as plantas medicinais, aromáticas e ornamentais e implicações do seu uso regrado para o melhoramento da qualidade de vida das populações moçambicanas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O CIDE tem a consciência de que para a concretização de todas as actividades os seus trabalhadores deverão possuir um alto sentido de profissionalismo e de sacrifício, porque socialmente, por ser algo novo, à Etnobotânica ainda não é atribuído valor económico devido, sendo vista com preconceitos que é preciso combater, do

que com sentimento de necessidade e orgulho de que devemos valorizá-la como Recurso que é cobiçado internacionalmente.

Os conhecimentos tradicionais sempre foram alvo fácil de interesses corporativos coloniais e internacionais, visando sempre à obtenção de riqueza em benefício da atividade expropriante das comunidades detentoras. Neste contexto, são inúmeros os fatos que marcaram a apropriação de tais conhecimentos a nível mundial.

Neste contexto o CIDE tem a missão de resguardar os conhecimentos tradicionais, principalmente porque os processos de biopirataria são evidentes no mundo contemporâneo, desencadeando ações para a criação duma legislação nacional que proteja especialmente o conhecimento tradicional. Essa lei deverá ter em conta inúmeras especificações de como devem ser resguardados e procedidos os meios necessários à efetiva participação dos detentores destes conhecimentos, no que diz respeito aos benefícios econômicos proporcionados pela exploração de matérias-primas e segredos contidos na história cotidiana da população. Em suma o objetivo da legislação deve ser o de garantir que as patentes e os demais direitos de propriedade intelectual não se oponham aos objetivos da Convenção sobre Diversidade Biológica, ratificada por Moçambique, e os direitos intelectuais coletivos dos detentores de conhecimentos tradicionais sejam respeitados e garantidos. É preciso garantir que a lei proteja eficazmente tais direitos, independentemente da criação ou não de registos e deverão ter sempre uma natureza declaratória, e o acesso e a utilização das informações neles disponíveis deverá sempre respeitar os direitos intelectuais coletivos dos povos tradicionais.

As produções e inovações provenientes de conhecimentos tradicionais têm um valor econômico, e também possuem uma dimensão mitológica simbólica no contexto das populações.

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), assinada em 1992, aborda aspectos importantes relacionados com a biodiversidade, tais como: conservação e utilização sustentável, identificação e monitoramento, conservação ex situ e in situ, pesquisa e treinamento, educação e consciencialização pública, minimização de impactos negativos, acesso a recursos genéticos, acesso à tecnologia e transferência, intercâmbio de informações, cooperação técnica e científica, gestão da biotecnologia e repartição de seus benefícios,

entre outros. O CDB pretende conciliar o desenvolvimento com a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica.

Visto que Moçambique é signatário da CDB, e o CIDE é uma instituição do estado esta instituição deve elaborar ações que venham a dotar o governo e a sociedade de informações necessárias para o estabelecimento de prioridades que conduzam à conservação, à utilização sustentável e à repartição de benefícios da diversidade biológica. Neste contexto, o CIDE em cooperação com o Prof. Dr. Ekbert Hering da Universidade de Aalen, Alemanha desenhou o projeto dos Jardins Etnobotânicos que estão a ser instalados em todos os Distritos do País, como forma de preservar a riqueza vegetal específica de cada região do País.

REFERÊNCIAS

ASTOS JUNIOR, Luiz Magno Pinto. A Convenção sobre biodiversidade biológica e os instrumentos de controle das atividades ilegais de bioprospecção. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo, v. 6, n. 23, p. 205-230, jul.set. 2001.

BRAVO, Álvaro Sánchez. Iniciativas de protección penal Del medio ambiente en La Unión Europea. Hiléia: **Revista de Direito Ambiental da Amazônia**, Manaus, v.4, p.31, jan/jun./2005.

CALIXTO J. B. Twenty-five years of research on medicinal plants in Latin America. A personal view. **Journal of Ethnopharmacology**. Lausanne, v. 100, p. 131-134. 2005.

MASSOCA, Fabiana. S.; AMOROZO Maria. C. de M.; DISTASI, Luis. C. **Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS)**. www.ultimaarcade-noe.com www.floramedicinal.com.br www.rc.unesp.br

SANTILLI, Juliana. Biodiversidade e conhecimentos tradicionais associados: novos avanços e impasses na criação de regimes legais de proteção. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo, v. 8, n. 29, p. 83-102, jan.-mar. 2003.

SHIVA, Vandana. **Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento**. Trad. Laura Cardellini Barbosa de Oliveira. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

LOGÍSTICA REVERSA ATRAVÉS DA ECONOMIA CRIATIVA E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Priscilla Monge Brugeff¹

Heitor Romero Marques²

Reginaldo Brito da Costa³

Pedro Pereira Borges⁴

INTRODUÇÃO

O processo progressivo de urbanização e a crescente concentração de resíduos sólidos no espaço urbano estabelecem a problemática da destinação do resíduo sólido urbano.

Campo Grande, capital de Mato Grosso do Sul, e situa-se no Centro Oeste brasileiro, ocupando 2,26 % da área total do Estado, correspondendo a 8.096 km², dos quais 154,45 km² são área urbana. Os 98.6 % da população residente na zona urbana produzem aproximadamente 800 toneladas dia de resíduos. A destinação adequada e sustentável dos resíduos é de extrema importância em conformidade com que estabelece a Lei nº 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Ao destacar o panorama dos resíduos sólidos urbanos recicláveis em Campo Grande – MS e identificar as lacunas ou entraves na estrutura sistêmica que colaboram com a disfuncionalidade da dinâmica no descarte desses resíduos o trabalho fundamenta-se cientificamente. A pesquisa contou com a colaboração das empresas CG SOLURB Soluções Ambientais - SPE Ltda., concessionária responsável pela gestão da Limpeza Urbana e o Manejo de Resíduos

1 MsC no PPG Desenvolvimento Local – UCDB. Campo Grande. Mato Grosso do Sul/ MS.

2 Dr em Desarrollo Local y Planteamiento Territorial. PPG Desenvolvimento Local – UCDB. Campo Grande. Mato Grosso do Sul/ MS.

3 Dr. em Ciências Florestais. UCDB. Campo Grande. Mato Grosso do Sul/ MS.

4 Dr. em Ciências Sociais. UCDB. Campo Grande. Mato Grosso do Sul/ MS.

- O Trabalho é resultado do Grupo Pesquisa CNPq - Economia Criativa, Aprendizagem e a Solidariedade Ativa na Dinâmica Territorial, na área de Planejamento Urbano e Regional.

Sólidos do município de Campo Grande, a empresa Reciclagem e Preservação Ambiental (REPRAM) e a ENERGISA, concessionária de energia elétrica de Mato Grosso do Sul.

Discorre-se ainda, no presente trabalho sobre os mecanismos catalizadores de ações que se apresentam como alternativas de resolução da gestão e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos recicláveis, sobrelevando os conceitos mais difundidos sobre desenvolvimento sustentável. Igualmente a Economia Criativa emergiu no cenário a partir das potencialidades locais empreendedoras como uma inovação criativa com alto poder econômico. Serão demonstrados os dados na pesquisa de campo referentes aos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016 até agosto.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O termo sustentabilidade tem duas origens segundo Nascimento (2012, p. 51), a primeira em biologia com as especificidades da ecologia quanto “à capacidade de recuperação e reprodução dos ecossistemas (resiliência) em face de agressões antrópicas ou naturais”. E, a segunda, econômica, como adjetivação de desenvolvimento que frente às apreensões progressivas do século XX, “demonstram que o padrão de produção e consumo em expansão no mundo, [...] não tem possibilidade de perdurar”.

O contexto que levou o mundo a essa percepção data entre os anos de 1950 e 1962, onde os países com poderio atômico efetuaram 423 detonações atômicas. Em decorrência, em 1968 a Suécia propôs ao Conselho Econômico e Social das Nações Unidas uma conferência um acordo internacional de redução da emissão dos gases responsáveis pelas chuvas ácidas. A Conferência de Estocolmo em 1972 foi o primeiro evento mundial a discutir sustentabilidade. Concomitante à Conferência de Estocolmo, os trabalhos de Nicholas Georgescu - Roegen expôs a economia como um “subsistema da ecologia, interagindo com a natureza em seu processo de transformação, baseado na segunda lei da termodinâmica”. Já Arne Naess, publicou um trabalho diferenciando “ecologia superficial e ecologia profunda” (NASCIMENTO, 2012, p. 54).

Em 1987, a norueguesa Gro Harlem Brundtland, responsável pelo relatório intitulado *Our common future*, propôs uma agenda global

vislumbrando instaurar um paradigma entre preservação ambiental e desenvolvimento econômico. Para Lenzi *apud* Nascimento (2012, p. 54), “Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em satisfazer suas próprias necessidades”.

O Clube de Roma redigiu um relatório em 1972 se posicionando contra o crescimento econômico, intitulado *Limits to Growth*, propondo “a desaceleração do desenvolvimento industrial nos países desenvolvidos, e do crescimento populacional, nos países subdesenvolvidos” (NASCIMENTO, 2012, p. 53).

Por sua vez Latouche (2010) descreve que o desenvolvimento sustentável é uma ilusão para manter a economia produtivista, bem como uma resiliência do imaginário progressista. Para o autor, falar em desenvolvimento sustentável é valer-se de manipulações semânticas, sendo preciso romper com os padrões de produção e consumo para sedimentar o decrescimento na economia que objetiva excessivamente o lucro e estabelecer novos modelos de vida, consagrando a homeostase da condição humana e o meio ambiente. Em 1992 a ONU convocou a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Cnumad) que ganhou notoriedade como Rio-92 e repercutiu com a criação da Convenção da Biodiversidade e das Mudanças Climáticas resultando no Protocolo de Kyoto, e na Declaração do Rio e a Agenda 21.

Para que haja a incorporação, disseminação e efetivação dos princípios do desenvolvimento sustentável, *mister* a participação social de forma inter-relacionada e sistêmica, considerando que o desenvolvimento é em si mais um processo que um fim, haja vistas as constantes mutações das necessidades sociais.

O DESENVOLVIMENTO LOCAL COMO FATOR DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Ainda que a forma disseminada de desenvolvimento sustentável seja apenas uma protelação da verdadeira estrutura sistêmica equilibrada, é preciso lembrar que um dos princípios do desenvolvimento local é processo gradativo de desabrochar.

A despeito de todas as iniciativas governamentais e organizacionais a evolução do processo de desenvolvimento sustentável

ainda é muito tímida e inexpressiva, apesar da necessidade urgente de remodelação dos modos de vida, produção e consumo. Quando se discute apenas o contexto ambiental, econômico e social se distancia a imprescindibilidade do engajamento social em todo o processo de mudança paradigmática. O desenvolvimento sustentável é um somatório de fatores dinâmicos e ressonantes e como tal, para que se materialize, é necessário que haja a metabolização dos potenciais exógeno e endógenos

O desenvolvimento local como ferramenta para o desenvolvimento integrado

O desenvolvimento local apresenta alguns conceitos e alternativas para promoverem a transformação social propagando e incorporando princípios do desenvolvimento sustentável que muitas vezes se misturam com aquele. A participação dos agentes de desenvolvimento local é fundamental na construção desse novo modelo, haja vista sua capacidade de catalisar energia, estimular as sinergias locais e as estruturas em rede.

O desenvolvimento local é capaz de identificar as peculiaridades do território e favorecer o desenvolvimento endógeno sistêmico, multi e inter-relacionado.

O desenvolvimento local é ferramenta de humanização do desenvolvimento sustentável, em especial porque propõe novos conceitos sobre qualidade de vida e valorização da condição humana. Para que haja a correspondência sistêmica dentro do território local e também em rede, o desenvolvimento local funciona como uma sinergia autopoietica que compreende a dinâmica estrutural e remodela o pensamento linear sem alterar a organização essencial e desconfigurar a especificidade do território.

ALTERNATIVAS PROMOTORAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA O RESÍDUO SÓLIDO URBANO REICLÁVEL

Neste tópico será demonstrado que a economia criativa e a logística reversa são alternativas já utilizadas no município de Campo Grande no que tange à destinação dos resíduos sólidos urbanos

recicláveis, entretanto, ainda é preciso trabalhar a identificação e vinculação da comunidade local no processo para potencialização do desenvolvimento sustentável.

A economia criativa

O pensamento econômico fora construído por pessoas que não eram intituladas economistas, mas, sobretudo que buscavam compreender suas próprias atividades, bem como aquelas que lhes circundavam valendo-se de suas experiências empíricas.

Considerando a produção da vida material, à medida que esta extrapola os limites do autoconsumo, o valor atribuído aos seus produtos deixa de ser apenas de uso e passa a ter um valor de troca, é nesse momento, revestido por decisões conscientes que ocorre a vida econômica.

A economia de mercado foi um importante elo entre os locais de produção e as cidades, essa movimentação no tecer do tempo favoreceu a expansão e fortalecimento das inúmeras economias de mercado que hoje transformaram a economia mundial em um tecido de fibras imbricadas, interdependentes e multifacetadas. Segundo Bairoch *apud* Comparato (2013, p. 89) “na civilização capitalista a técnica somente produz transformações sociais quando dinamizada pelo investimento econômico”. Essa busca pelo crescimento acelerado de riquezas não produziu prosperidade igualitária à sociedade, ao contrário, seguiu objetivando a expansão e concentração do poderio político econômico capitalista.

Em meio à expansão econômica financeira e especulativa fundamentada em alicerces conceituais do capitalismo pós-industrial alguns Estados e organizações internacionais começaram a buscar meios alternativos de resgate da economia local baseada na cultura, no conhecimento e tecnologia. Desta feita, em:

04 de dezembro de 1986, a ONU editou a primeira Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento, afirmando que o mesmo é um direito humano inalienável, ao mesmo tempo em que é um direito e dever dos Estados” (Plano da Secretária de Economia Criativa). Tal fato estimulou o governo federal da Austrália – [...] – que em 1994 propôs um projeto de nova política cultural, Creative Nation, objetivando “preservar e valorizar o

patrimônio cultural nacional em toda a sua diversidade, sem descuidar do desenvolvimento dos setores relacionados às novas tecnologias (SERRA; FERNANDES, 2014, p. 357).

A expressão economia criativa deve-se ao artigo do jornalista Peter Coy, publicado pela revista *Businessweek* no ano 2000, o qual ressaltava o papel das empresas na nova economia do conhecimento que estaria se formando. A economia criativa surgiu no mercado como um sistema imbricado de práxis econômicas com acentuado conteúdo intangível vinculado às artes, à cultura, às novas mídias e à criatividade em geral, reivindicando assim, habilidades cada vez mais especializadas da força de trabalho, bem como adequação ao desenvolvimento científico-tecnológico.

O envolvimento da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e da Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) foi substancial para que a economia criativa pudesse ganhar corpo e se adaptar às especificidades econômicas locais. A UNCTAD tem impelido um eloquente esforço na produção e dispersão de conhecimento sobre economia criativa.

Ainda não se chegou a um conceito preciso de economia criativa. Ademais, destaca-se a importância dada à compreensão dos agentes que se propõem trabalhar com a economia criativa, bem como na importância das atividades assumidas nas diferentes nações e esferas governamentais que as promovem e monitoram.

A economia criativa, que integra a economia do conhecimento, se apresenta como um novo campo de estudos no qual emergem questões como o papel da criatividade e dos talentos individuais na produção, a natureza dos produtos criativos e de suas cadeias produtivas, a potencial geração de valor na forma de direitos de propriedade intelectual e a própria relação entre tecnologia e arte (SERRA; FERNADEZ, 2014. p. 361).

A UNESCO criou em 2004 uma rede de Cidades Criativas que movimenta informações e experiências que estimulam as possibilidades de desenvolvimento local com aptidões criativas, que em 2014 já somava 69 cidades das mais diferentes nacionalidades. O selo possui sete categorias criativas, artesanato e artes folclóricas, *design*, cinema, gastronomia, literatura, artes midiáticas e música.

O Brasil participa com 5 cidades: Belém e Florianópolis na categoria gastronomia, Salvador na categoria música, Santos na categoria cinema, Curitiba na categoria *design*. A economia criativa tem se nutrido das especificidades naturais, culturais e tecnológicas de cada localidade. Importante destacar o potencial empregador e gerador de renda da classe mais jovem da população:

O potencial empregador, produtivo e inovativo das atividades culturais e criativas é ainda relativamente pouco estudado, mas sua potência já é visível. Resistências têm sido quebradas ao se constatar que as atividades criativas figuram entre as que mais vêm contribuindo para o crescimento de muitas economias em desenvolvimento. Tornou-se, portanto, necessário e relevante conceber novos instrumentos, metodologias e indicadores capazes de entender e de promover economicamente tais atividades (PLANO DA [EXTINTA] SECRETARIA DE ECONOMIA CRIATIVA, p. 09).

Dentro desse conceito de valorização das culturas nacionais foi estabelecido pelo Ministério da Cultura a Figura 1, que ilustra os objetos da economia criativa.

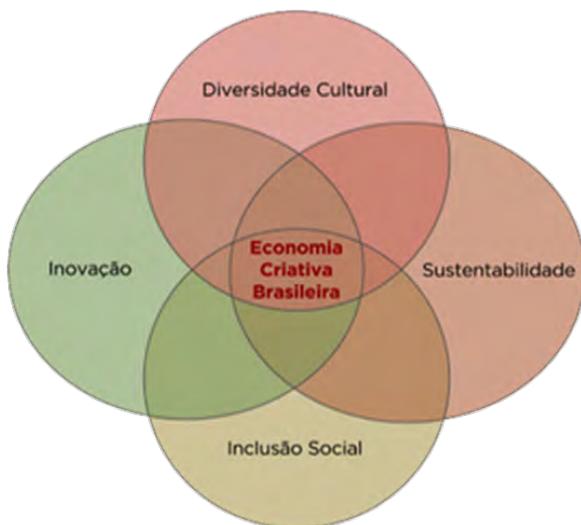


Figura 1. Sistema de economia criativa brasileira segundo Ministério da Cultura do Brasil.

Fonte: Ministério da Cultura.

Denota-se que no Brasil existe a preocupação de construir uma economia criativa de forma simbiótica, estabelecendo as esferas da diversidade cultural, sustentabilidade, inclusão social, inovação como princípios norteadores e edificadores da realidade nacional. Funciona como se cada segmento fosse uma unidade geradora de energia que juntas estabelecem conexões sinérgicas promotoras de desenvolvimento local.

Logística reversa

Este tópico trata de alternativas para o descarte adequado do resíduo sólido urbano reciclável de Campo Grande-MS, bem como soluções que promovam desenvolvimento local dos núcleos envolvidos. A constante e ascendente extração de matérias primas naturais esgota o capital natural, além de mitigar as necessidades para a manutenção do capital humano. À medida que estudos científicos demonstram este cenário e cada vez mais pessoas têm acesso à informação, a sociedade aos poucos desperta para novos padrões de vida buscando meios inovadores e alternativos para a destinação dos resíduos gerados, bem como seu reaproveitamento nos ciclos produtivos.

Inovações que atuem de forma integrada consoante aos princípios da ecologia humana ganham cada vez mais espaço. Entre as alternativas, a logística reversa figura como uma inovação eficiente e rentável para a destinação sustentável dos resíduos gerados.

Segundo Martendal e Santos (2014), a logística se subdivide em quatro áreas operacionais, i) logística de suprimentos que compreende as atividades necessárias para suprir as necessidades de insumos materiais da empresa; ii) logística de apoio à manufatura que planeja, armazena e controla os fluxos internos; iii) logística de distribuição que é responsável pela entrega e iv) logística reversa que “é a mais nova área da logística e é responsável pelo retorno dos produtos de pós-venda e de pós-consumo e de seu endereçamento a diversos destinos”. Martendal e Santos propõem a seguinte definição de logística reversa:

A logística reversa pode ser entendida como o fluxo de materiais no sentido contrário àquele que vai dos fornecedores de matérias-primas para o usuário (CORRÊA *apud* MARTENDAL

e SANTOS, 2014, p.2), podendo agregar também operações e ações ligadas, desde a redução de matérias-primas até a destinação final correta de produtos, materiais e embalagens com o seu posterior reuso, reciclagem ou produção de energia (PEREIRA *apud* MARTENDAL e SANTOS, 2014, p. 2).

Em 2010, a Lei nº 12.305 regulamentou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) definindo em seu texto legal o que seria logística reversa:

[...] instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (Lei nº 12.305/2010)

Apesar da determinação legal, é possível perceber que a sociedade não adere de pronto às iniciativas que rompem com padrões pré-estabelecidos, é preciso que agentes de desenvolvimento local atuem junto aos grupos destinatários. Neste processo, a logística reversa apresenta-se com extrema importância na resolução da destinação adequada ao resíduo sólido urbano.

Conta cidadã

Considerando a importância da economia criativa e da logística reversa como instrumentos de desenvolvimento local no que se refere a resíduo sólido urbano, nesse tópico será exemplificando uma iniciativa no município de Campo Grande - MS. A iniciativa se trata de um projeto instituído em atendimento à Lei nº 9.991 de 24 de julho de 2000 que determinou sobre a necessidade das empresas do setor energético investirem em pesquisa, desenvolvimento e eficiência energética.

Art. 1º As concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica ficam obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, setenta e cinco centésimos por cento de sua receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico e, no mínimo, vinte e cinco centésimos por cento em programas de eficiência energética no uso final [...]

Em outubro de 2015 foi aprovado pela concessionária energética de Mato Grosso do Sul, Energisa, o projeto Conta Cidadã. Segundo Emerson Rivelino, coordenador do Projeto Conta Cidadã consiste na troca de resíduo urbano reciclável por créditos financeiros na fatura de energia elétrica dos consumidores, com destinação organizada do material coletado ao processo industrial de reciclagem.

O projeto acontece só em Campo Grande – MS e até o dia 19 de novembro de 2016 possuía 4469 unidades consumidoras cadastradas. São 6 postos de coleta e em pouco mais de 7 meses de atuação 290 toneladas de resíduos recicláveis já foram recolhidos e gerando uma economia nas faturas energéticas de 27 mil reais.

O PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS REICLÁVEIS EM CAMPO GRANDE – MS

O resíduo de que se trata neste trabalho é o domiciliar e comercial resultante do descarte proveniente das atividades humanas. A questão transformou-se em um dos grandes desafios a serem equacionados pela sociedade moderna.

Cenário dos resíduos sólidos urbanos no Estado de Mato Grosso do Sul

Serão demonstrados alguns dados do Estado para que se possa comparar a realidade de Campo Grande. Mato Grosso do Sul tem aproximadamente 2,6 milhões de habitantes que equivalem a 1,25% da população nacional e Campo Grande possui aproximadamente 864 mil habitantes, dos quais 98,6% concentram-se na zona urbana. Alega a concessionária de limpeza que o município campo-grandense gera em média 800 t/dia de RSU (Tabela 1).

	MS	CAMPO GRANDE
QUANTIDADE DE HABITANTES	2,6 MILHÕES	864 MIL
GERAÇÃO DE RSU	2.642 t / DIA	800 t / DIA

Tabela 1. Comparativo de geração média de RSU entre MS e CG

Fonte: Construção dos autores, adaptado de Abrelpe e SOLURB. 2017.

Mato Grosso do Sul gerou 2.642 t/dia de RSU, dos quais foram coletados 2,412 t/dia. Desse total, 40,1% (967 t/dia) foram destinados a aterros sanitários, 29,9% (722 t/dia) a aterros controlados e

30% (723 t/dia) a lixões. Comparativo com dados de Mato Grosso do Sul (Figura 2).

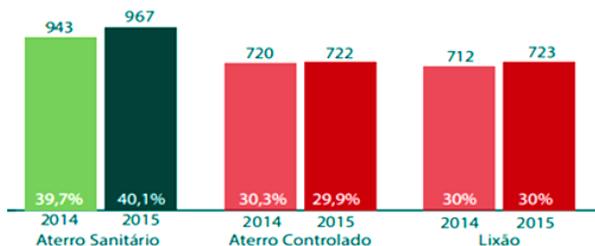


Figura 2. Destinação do RSU em Mato grosso do Sul (t/dia)

Fonte: Pesquisa Abrelpe/IBGE

Panorama dos dados coletados no município de Campo Grande

Seguem os dados coletados nas empresas campo-grandenses que têm como atividade econômica a manipulação dos resíduos sólidos do município, sejam eles, recicláveis ou não.

SOLURB

A empresa CG SOLURB Soluções Ambientais - SPE Ltda. é a concessionária responsável pela gestão da Limpeza Urbana e o Manejo de Resíduos Sólidos de Campo Grande – MS. Dados dos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016 até agosto (Tabela 2).

	SOLURB COLETA (t)			
	2013	2014	2015	2016
JANEIRO	24.167,90	27.393,58	25.541,96	25.174,43
FEVEREIRO	20.137,39	21.438,24	21.765,40	23.148,46
MARÇO	21.021,41	21.798,20	23.340,37	23.498,10
ABRIL	20.975,66	21.392,08	21.907,15	21.423,87
MAIO	20.328,95	20.807,99	21.375,94	20.795,57
JUNHO	19.140,10	19.921,20	21.807,74	19.325,79
JULHO	20.413,14	21.141,41	21.713,79	19.783,76
AGOSTO	19.383,11	20.681,57	21.044,62	20.752,76

Continua...

SETEMBRO	19.640,20	22.378,46	18.877,22	___
OUTUBRO	22.144,14	23.733,13	21.612,62	___
NOVEMBRO	21.939,38	22.987,72	23.475,16	___
DEZEMBRO	25.208,30	27.978,16	27.491,22	___
TOTAL	254.499,68	271.651,74	269.953,19	173.902,74

Tabela 2. Coleta de RSU: SOLURB 2013/2016

Fonte: Construção dos autores, dados SOLURB

A Solurb possui um programa de coleta seletiva que iniciou em 01.07.2011 e até 28.09.2016 beneficiava 33 setores de Campo Grande. Somente em 28.08.2015 foi inaugurada a Usina de Triagem de Resíduos (UTR), conforme Tabela 3.

2015					
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Recicláveis (t)	124,21	238,89	325,91	398,38	1.087,39
Rejeitos(t)	126,13	149,47	135,71	126,78	538,09

Tabela 3. Coleta seletiva para UTR 2015

Fonte: Construção dos autores, dados SOLURB, 2017.

A SOLURB disponibilizou os dados sobre os resíduos recicláveis da coleta seletiva que são encaminhados para a UTR. Ressalta-se que as tabelas 3 e 4 apresentam dados de alguns meses do segundo semestre de 2015, haja vista que o início das atividades se deu em agosto desse ano, e do ano de 2016 até o mês de agosto (Tabela 4).

2016									
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Total
Recicláveis (t)	360,18	320,62	345,08	365,93	363,740	375,860	400,650	398,350	2.930,41
Rejeitos (t)	186,53	220,49	247,70	201,65	182,78	169,11	192,73	196,16	1597,15

Tabela 4. Coleta seletiva para UTR 2016

Fonte: Construção dos autores, dados SOLURB, 2017.

Consta nas duas tabelas acima a indicação de recicláveis e rejeitos, estes se referem ao material recolhido na coleta seletiva

feita pela SOLURB, mas que fora descartado inadequadamente, e por essa razão são desprezados e encaminhados ao aterro sanitário.

REPRAM

A REPRAM é uma empresa local que iniciou as atividades em 1991 e no ano de 2015 foi vendida a Sirka- Participações que pertence ao Grupo Penido Holdings. Hoje, a empresa possui duas filiais, sendo uma em Rondonópolis-MT e outra em Volta Redonda-RJ e a sede de Campo Grande busca cada vez mais se adequar às exigências de mercado tanto quanto as ambientais, prova disso é a obtenção do Selo Verde (Figura 3).



Figura 3. Vista aérea REPRAM. Fonte: Acervo dos autores. 2017.

A empresa trabalha com todo tipo de resíduos e recebe cerca de 220 t/dia de resíduos recicláveis. Os rejeitos orgânicos são encaminhados para a Organoeste, empresa produtora de adubo. Rejeitos com alto poder de contaminação são encaminhados para unidades de tratamento em Três Lagoas-MS.

A maior parte do material tem origem em Mato Grosso do Sul, porém, Mato Grosso é um grande fornecedor, assim como Acre e Rondônia. Em contrapartida, em entrevista com um dos clientes da empresa, da cidade de Ponta Porã, constatou-se que das 150 t/mês de material reciclável que coleta 70% é de origem paraguaia (Tabela 5).

ANO 2013		
TIPO/CATEGORIA	PESO EM KG	PREÇO MÉDIO EM REAIS
PAPEL	25.979.766,500	0,31972
PLASTICO	16.120.687,800	0,94424
ALUMINIO	4.770.107,00	2,81742
OUTROS METAIS	621.304,900	2,74776
COBRE	783.107,500	12,49832
FERRO	3.069.128,600	0,28840
VIDRO	382.070,000	0,04879
TOTAL EM KG	51.726.172,300	-----
PAPEL	26.812.117,700	0,35253
PLASTICO	16.055.390,935	1,09946
ALUMINIO	5.774.058,331	3,25035
OUTROS METAIS	642.108,195	2,72766
COBRE	869.401,965	12,73329
FERRO	2.559.984,900	0,31301
VIDRO	432.720,000	0,05000
TOTAL EM KG	53.145.782,026	-----
PAPEL	25.313.733,330	0,28494
PLASTICO	16.614.439,657	1,06952
ALUMINIO	5.111.134,848	3,69446
OUTROS METAIS	536.719,255	3,02747
COBRE	802.055,445	12,87829
FERRO	3.086.709,800	0,32200
VIDRO	412.220,000	0,05000
TOTAL EM KG	51.877.012,335	-----
PAPEL	15.172.023,008	0,33375
PLASTICO	10.484.746,384	0,91142
ALUMINIO	2.645.560,678	3,78012
OUTROS METAIS	502.692,650	2,63350
COBRE	410.645,065	13,03756
FERRO	2.230.240,600	0,25809
VIDRO	172.321,500	0,05000
TOTAL EM KG	31.618.229,885	-----

Tabela 5. Recicláveis da REPRAM dos anos de 2013,2014,2015 e 2016 até agosto
Fonte: Construção dos autores, dados REPRAM.

Pelo volume de recicláveis manipulados pela REPRAM denota-se a importância dessa empresa na dinâmica do resíduo sólido reciclável em Campo Grande. Tanto os materiais recolhidos pela SOLURB, seja pela coleta tradicional ou seletiva, quanto os recolhidos pela Energisa são encaminhados para a REPRAM que dispõe da estrutura necessária à destinação dos resíduos recicláveis.

Análise comparativa dos dados quantitativos coletados

Para compreender o panorama dos resíduos sólidos recicláveis em Campo Grande, será feita análise correlativa dos dados coletados durante a pesquisa de campo. A tabela n.6 apresenta a quantidade resíduo sólido urbano geral coletado pela SOLURB e o resíduo urbano reciclável trabalhado pela REPRAM (Tabela 6).

RESIDUOS URBANO GERAL (t)			
2013	2014	2015	1016
254.499,68	271.651,74	269.953,19	173,902,74

RESIDUO URBANO RECICLAVEL(t)			
2013	2014	2105	1016
51.726,17	53.145,78	51.877,01	31.616,23

Tabela 6. Resíduos urbanos: comparativos com resíduos recicláveis.

Fonte: Construção dos autores, dados SOLURB e REPRAM

Observa-se nesta Tabela acima o pouco aproveitamento econômico do resíduo urbano reciclável. É evidente a potencialidade de crescimento, entretanto, a dinâmica social divergente não favorece o desenvolvimento. As políticas públicas e interesse econômico existentes se tornam insuficientes frente a ausência de envolvimento social pró-ativo dos munícipes (Figura 4).

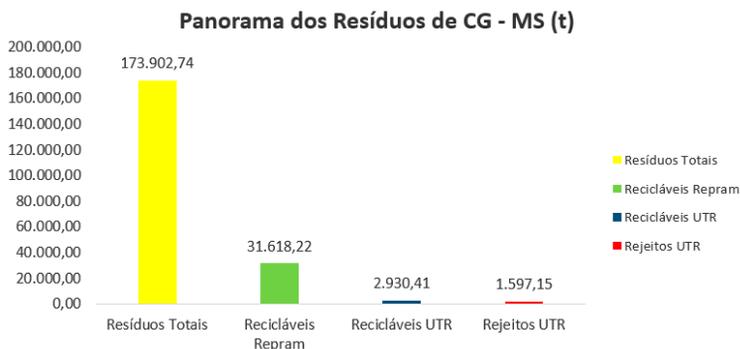


Figura 4. Comparativo do Resíduo Sólido de Campo Grande – MS Jan/Ago 2016

Fonte: Construção dos autores, dados SOLURB e Repram.

Para comparar com o gráfico acima que se refere ao mês de agosto de 2016, apresenta-se o resultado de pesquisas feitas em Campo Grande em dois períodos distintos. Peixoto Filho, Sanches de Oliveira e Costa de Oliveira (2007, p.3) demonstraram que em 2006 63% do RSU constituíam matéria orgânica, 32% RSU reciclável e 5% eram de origem diversa. Já Tenório (2015, p.80) descreveu que em 2014 o RSU orgânico era 43,8%, RSU reciclável era 41,4% e 15,8% de origem diversa. Denota-se que em oito anos houve um aumento de 9,4% na quantidade de RSU reciclável encaminhada ao aterro (Figura 5).

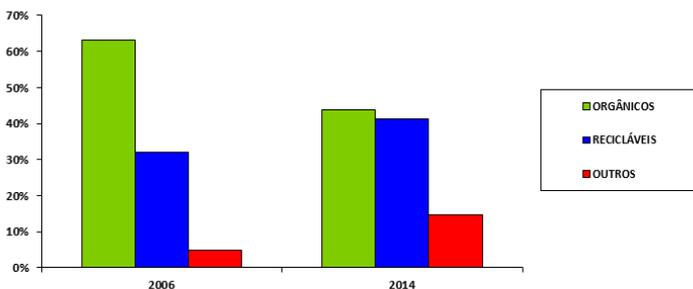


Figura 5. Comparativo entre RSU e RSU reciclável dos anos de 2006 e 2014

Fonte: Construção dos autores, dados de SOLURB e REPRAM

Nessa tabela será demonstrado o percentual de cada tipo RSU reciclável contido nas amostragens recolhidas no aterro de Campo Grande pelos Peixoto Filho, Sanches de Oliveira e Costa de Oliveira (2007, p.3), no ano de 2006 e por Tenório no ano de 2014 (Tabela 7).

MATERIAIS	PAPEL/ PAPELÃO	PLÁSTICO DURO E MOLE	METAIS FERROSOS E NÃO FERROSOS	VIDRO
2006	15%	12%	3%	2%
2014	20,66%	14,91%	2,03%	3,8%

Tabela 7. Porcentagem de RSU reciclável destinado ao aterro nas amostras de 2006 e 2014

Fonte: Construção dos autores, dados obtidos nas pesquisas de Peixoto Filho, Sanches de Oliveira e Costa de Oliveira (2007, p.3) e Tenório (2015, p. 80).

A próxima tabela apresenta a constituição dos materiais contidos na mesma amostragem acima denominados por origem diversa (Tabela 8).

PERDAS	BORRACHA COURO	PANO E ESTOPA	MADEIRA	PEDRAS	OUTROS
2006	1%	2	1	1%	_____
2014	4%	1,87	1,18	_____	8,77

Tabela 8. Descrição da constituição dos materiais de origem diversa contidos na mesma amostragem citada na tabela anterior

Fonte: Construção dos autores, dados obtidos nas pesquisas de Peixoto Filho, Sanches de Oliveira e Costa de Oliveira (2007, p.3) e Tenório (2015, p. 80).

Destaca-se que o RSU reciclável da UTR é proveniente da coleta seletiva, portanto, não engloba esse montante, todavia, aproximadamente 50% do material reciclável recolhido vira rejeito por inadequação no descarte, ou seja, materiais sujos com resquícios de matéria orgânica (leite, suco, margarinas, *shampoos*).

Considerando os dados disponibilizados pela Soburb e a estimativa feita acima, no mês de agosto de 2016 e somando os rejeitos da UTR de 196,16 (t) e o valor suposto pela estimativa, o aterro sanitário de Campo Grande recebeu 73,196 (t) de RSU reciclável. Esse material foi depositado no meio ambiente mesmo possuindo valor econômico e sendo a fonte de renda dos coletores.

Retrato da realidade dos coletores

Essa parte do trabalho está orientada por revisão bibliográfica da imprensa local que vem retratando a realidade dos trabalhadores coletores de recicláveis do município de Campo Grande com o fechamento do aterro e a instituição da UTR. Os coletores são um elo importante e também vulnerável da cadeia produtiva na destinação adequada e aproveitamento dos RSU recicláveis. A dinâmica sistêmica dessa cadeia tem como agentes os geradores, os coletores do material reciclável e os compradores desse material, responsáveis por encaminhar os RSU recicláveis à indústria.

Observa-se que existe uma disfunção sistêmica em relação aos geradores, pois a parte que lhes compete, ou seja, a seleção e descarte adequado do resíduo não está sendo feita. Por essa razão cerca de 42% do RSU reciclável gerado em Campo Grande estão sendo desperdiçados no aterro sanitário, degradando o meio ambiente e contribuindo com a situação de vulnerabilidade dos trabalhadores, tanto os cooperados da UTR, quanto aqueles não conseguiram participar das cooperativas.

O lixão de Campo Grande funcionou por 28 anos e em novembro de 2012 foi fechado, entretanto, por força de decisão judicial em resposta ao pedido feito pela Defensoria Pública, em janeiro de 2013 foi reaberto. Segundo a defensoria muitos trabalhadores dependiam do local para manutenção da sua subsistência, razão pela qual foi criada uma zona de transição dentro do aterro sanitário, contudo, em fevereiro de 2016 o aterro foi fechado definitivamente.

A UTR foi inaugurada em 14.08.2015 com capacidade para receber 400 trabalhadores, funcionar em 3 turnos ininterruptos de 8 horas cada e reciclar 150 (t) por dia, entretanto, muito embora toda a estrutura disponibilizada, a quantidade de RSU reciclável recebido diariamente é insuficiente, cerca de 13 (t) dia e conforme descrito neste trabalho cerca de aproximadamente 50% vira rejeito. Lima e Marques (2015) divulgaram que antes do fechamento do aterro a renda mensal média dos trabalhadores era de R\$ 3.000,00 reais e Castelar (2016) informou que trabalhadores que vendiam em um Domingo de R\$ 900,00 a R\$ 1.000,00 reais, atualmente não alcançavam o valor de R\$ 300,00 reais.

A prefeitura municipal chegou a oferecer auxílios, como o vale renda e o bolsa família até que os coletores se reinserissem no mercado de trabalho, entretanto, isso causou revolta em alguns que não aceitam sobreviver nessas condições. “Segundo o catador Jeferson Osmar, antes não era preciso ajuda do governo para financiar uma moto ou ir no mercado comprar o que precisava ou tinha vontade. Prefiro meu emprego de volta ao invés de um benefício social” (CASTELA, 2016).

Essa situação ocasionada pelo fechamento definitivo do aterro e a insuficiência de RSU reciclável na URT está favorecendo um movimento migratório dentro do município. Os trabalhadores estão migrando para uma área municipal destinada a entulhos. Entretanto, apesar da destinação do local ser específica para entulhos é feita a oferta de outros tipos de materiais. Rodrigues (2016) descreve depoimento de Marcel Anderson, 26 anos, trabalhador do local: “Aqui tem de tudo, desde comida até o cobre que a gente tira de ventilador, liquidificador e etc. O que nunca encontrei foi lixo de hospital, mas não acho difícil”. Outro depoimento divulgado por Rodrigues (2016) é o de Célio Alves, 25 anos, também trabalhador local, mas que não veio da Cidade de Deus, bairro onde situa-se o aterro sanitário, ele relata ter acompanhado a migração na área e o aumento de concorrência, mas segundo o trabalhador: “Tem muito mais gente, mas não vejo problema, aqui tem lixo para todo mundo”.

Ao lado da montanha de lixo, depositado sem qualquer controle, fiscalização ou proteção, cresce o número de “barracos” que em setembro de 2016 já somavam 60. Uma nova favela urbana está se formando com a migração dos trabalhadores da antiga favela Cidade de Deus, no local é possível ver até crianças trabalhando na coleta. Muito embora a falta de estrutura do local, os trabalhadores estão suprindo seu sustento. Rodrigues (2016) descreve outro trecho do depoimento de Marcel: “com o trabalho na área, ele diz que sustenta a esposa e mais cinco crianças do lixo reciclável que tira do local. Conseguir lucrar, em média, R\$ 300 por dia com o “laboratório” (uma espécie de tenda) que montou no meio do aterro, mas concorda com o fato de que corre riscos”.

Diante dos relatos, percebe-se a situação de vulnerabilidade desse braço importante da cadeia produtiva do RSU reciclável. Esses trabalhadores contribuem com a preservação e manutenção do

meio ambiente, que não se trata apenas de alocação e decomposição dos resíduos, mas de condições habitáveis da comunidade local atual, atribuem valor econômico ao RSU reciclável, transformam “lixo” em matéria prima e materializam a sua dignidade de ser humano. Todavia, para que essa dinâmica se consolide é preciso que outro braço da cadeia assuma seu papel dentro da comunidade. Santos (2000, p. 33) conclui que:

Na abordagem sistêmica, a percepção da sociedade na interpretação da realidade é vista a partir de uma complexa estrutura de relações entre o mundo interior e o mundo exterior dos indivíduos. Essa interpretação se dá a partir de um nível de consciência ligada aos significados e valores das diversas configurações ou totalidade dotadas de sentido. É a percepção da realidade que leva o indivíduo e a sociedade a se orientarem para as ações cotidianas e técnicas.

Os municípios precisam saber e apreender a importância da sua participação, tanto para o meio ambiente, quanto para a comunidade como um todo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo não esgota as possibilidades de práticas que possam intervir de forma sustentável na resolução dos resíduos sólidos urbanos recicláveis, mas busca compreender a dinâmica sistêmica da comunidade campo-grandense e disponibilizar informações que propiciem o desenvolvimento melhor adaptado a realidade do local.

Após a contextualização da problemática do tema proposto no decorrer da pesquisa, confirmou-se o potencial gerador de resíduo sólido urbano reciclável no município de Campo Grande-MS. Verificou-se que o município produz diariamente um volume considerável de resíduo, seja resíduo sólido comum, seja resíduo sólido reciclável. Todavia, a questão central da pesquisa assentou na dinâmica disfuncional sistêmica do ciclo produtivo do resíduo sólido urbano reciclável.

Para melhor compreender o panorama do RSU reciclável em Campo Grande, a pesquisa abrangeu três empresas locais, a SOLURB que é a concessionária responsável pela coleta do resíduo

urbano, a REPRAM que comercializa os resíduos recicláveis e a Energisa que propõe um projeto de fomento ao descarte adequado dos resíduos sólidos urbanos recicláveis. Da observação da dinâmica dessas três empresas, constatou-se a existência de duas ferramentas importantes dentro do ciclo produtivo do RSU reciclável, a economia criativa e a logística reversa.

Não se descarta a existências de formas diversas de manipulação e destinação adequada do RSU reciclável, contudo, tanto a economia criativa quanto a logística reversa, já estão disponibilizadas no âmbito municipal. No que tange a logística reversa, esta apresenta-se na coleta seletiva que compreende quase todos os bairros do município, já a economia criativa é empregada no projeto Conta Cidadã.

Apesar de Campo Grande dispor de ferramentas importantes para a destinação adequada do RSU reciclável, estas não são devidamente aproveitadas e a pesquisa identificou como razão principal dessa estagnação o capital humano. Ora, se o município tem quantidade considerável de geração de RSU reciclável, se dispõe de empresas que coletam e comercializam o material e se existe um projeto socioambiental que estimula financeiramente o comportamento ambientalmente adequado, a única justificativa é a humana. Claro que as políticas ambientais, sociais e econômicas disponibilizadas não estão completamente acabadas, entretanto, cumprem perfeitamente sua função ainda que em processo de adaptação.

A população precisa compreender e internalizar sobre a importância de cada ação individual que antes de ser isolada é apenas uma parte da motricidade coletiva. Este processo de apropriação e empoderamento social é gradativo, mas precisa de impulsionamento, além da informação e educação ambiental, é preciso que as lideranças comunitárias sejam fortalecidas e estimuladas para que possam fomentar o rompimento de paradigma.

O desenvolvimento local, por intermédios de seus conceitos e práxis é competente para territorializar a comunidade no processo de desenvolvimento sustentável do ciclo produtivo do RSU reciclável. O empoderamento e a incorporação do capital humano na dinâmica sistêmica com o meio ambiente são um importante vetor da sinergia para o desenvolvimento de práxis inovadoras. Por

fim, dada a complexidade e extensão da problemática sugere-se que outros pesquisadores retomem o assunto ora abordado para mais elucidações e profundidades.

REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CULTURA. **Plano da Secretaria de Economia Criativa: Políticas, diretrizes e ações 2011 a 2014, Brasília: Ministério da Cultura**. 2012.

CASTELAR, Marina. Fim de lixão fecha comércios, deixa catadores na miséria e sem renda: Cerca de um terço dos 429 catadores estão desempregados. Campo Grande News: 2016 <https://www.campograndenews.com.br/economia/fim-de-lixao-fecha-comercios-deixa-catadores-na-miseria-e-sem-renda> Acessado em 11/10/2016.

COMPARATO, Fabio Konder. **A civilização capitalista**. São Paulo: Saraiva, 2013.

COSTA, Rogério H. da. **O mito da desterritorialização: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade**. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

LATOUCHE, Serge. EXISTIRÁ UMA VIDA APÓS O DESENVOLVIMENTO? Tradução de Maíra Albuquerque. Estudos de Sociologia, **Revista do Programa de Pós-Graduação em Sociologia da UFPE**, 2010, v. 16, n. 2, p. 217 – 230.

LIMA e MARQUES, Flávia e Antonio. Após inauguração, UTR vai reciclar 150 toneladas de material por dia. Campo Grande News: 2015. <https://www.campograndenews.com.br/cidades/capital/apos-inauguracao-utr-vai-reciclar-150-toneladas-de-material-por-dia> Acessado em 11/10/2016.

MARQUES, Heitor Romero. **Desarrollo local em la escala humana: uma exigência del siglo XXI**. Campo Grande, MS: Mundial, 2013.

MARTENDAL, Anandra Gorges, SANTOS, Leomar dos. SIMPOI 2014, **Anais**. Contribuições da logística reversa para a sustentabilidade.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. **Trajatória da sustentabilidade ambiental: do ambiental ao social, do social ao econômico**. Estudos Avançados. 2012.

PEIXOTO FILHO, Getúlio Ezequiel da Costa; SANCHES DE OLIVEIRA, Paulo Tarso e COSTA DE OLIVEIRA, Abel. Reciclagem: benefícios e perdas obtidas em Campo Grande –MS. **24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2007**. Belo Horizonte – MG.

RODRIGUES, Luana. Com lixão fechado, catadores migram para aterro de entulhos da prefeitura. Campo Grande News: 2016. Disponível em: <https://www.campograndenews.com.br/cidades/capital/com-lixao-fechado-catadores-migram-para-aterro-de-entulhos-da-prefeitura> Acessado em 12/10/2016.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e a logística internacional**. São Paulo: Aduaneiras, 2000.

SANTOS, Aline. Metade de 13 toneladas diárias de recicláveis é enterrada como lixo. Campo Grande News: 2016 <https://www.campograndenews.com.br/meio-ambiente/metade-de-13-toneladas-diarias-de-reciclaveis-e-enterrada-como-lixo>
Acesso em 11/10/2016.

SANTOS, Jacinta. **Os caminhos do lixo em Campo Grande: disposição dos resíduos sólidos na organização do espaço urbano**. Campo grande: UCDB, 2000.

SERRA, Neusa; FERNANDEZ, Rafael Saad. Economia Criativa: da discussão do conceito à formulação de políticas públicas. *RAI - Revista de Administração e Inovação*. São Paulo, v. 11, n. 4, p. 355-372, out/dez 2014.

TENÓRIO, Rildo de Oliveira. **Estudo para aproveitamento energético de biogás de resíduos Sólidos urbanos em Campo Grande – MS**. Dissertação (Mestrado em Eficiência Energética Sustentabilidade, na área de concentração de Biocombustíveis). UFMS, Campo Grande, 2015.

SOCIODRAMA ORGANIZACIONAL APLICADO PARA DESASTRES NATURAIS NO BRASIL

Harrysson Luiz da Silva¹

Marcia Pereira Bernardes²

INTRODUÇÃO

No âmbito da administração pública brasileira, muito se tem avançado em controles e procedimentos. Entretanto, ainda persiste um modelo de estruturação de processos organizacionais, produtos, serviços, avaliação de objetivos, cumprimento de metas e responsabilidades, utilização de recursos físicos, humanos e financeiros, que impedem que se faça e se implante, qualquer tipo de gestão, que seja: a) eficaz na utilização dos recursos disponíveis; b) eficiente em termos do tempo utilizado; e, c) efetiva no que concerne às mudanças significativas de modo permanente. No âmbito da gestão de riscos e dos desastres naturais, tal constatação não é diferente se considerarmos o conjunto das instituições envolvidas nessas atividades.

Nessa perspectiva, as iniciativas nacionais e internacionais deflagradas para redução de riscos e desastres naturais que foram ratificadas pelo Brasil foram as seguintes: Estratégia Internacional de Redução de Riscos de Desastres Naturais (EIRD); a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC); o Protocolo de Hyogo 2015, e o Marco de Sendai pós 2015.

Nesse contexto há que se estabelecer a diferença entre “desastres naturais” e “desastres ambientais”. Os desastres naturais, nosso foco de discussão, decorrem de fenômenos atmosféricos,

1 Professor Pós Doutor do Programa de Mestrado Profissional em Desastres Naturais do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina. Realizando Curso de Especialização em Psicodrama pela Escola Locus. E-mail: harrysson@uol.com.br

2 Doutoranda em Psicologia no Departamento de Psicologia da Universidade Federal de Santa Catarina em Saúde do Trabalhador em Situação de Desastres Naturais. Professora e Diretora da Escola Locus de Psicodrama. Psicodramatista Didata Supervisora pela FEBRAP. E-mail: marcia@locuspsicodrama.com.br

tectônicos, etc. Já os desastres ambientais, em sua grande maioria, são decorrentes da inexistência de sistema de gestão ambiental, de controle e monitoramento de indicadores, mesmo em situações de eventos extremos, promovendo a descontinuidade das atividades dos diferentes públicos-alvo, dentre eles, as empresas e seus negócios, como o que aconteceu no município de Mariana, no Estado de Minas Gerais, através da Empresa SAMARCO.

Em contrapartida, o documento denominado “Diagnóstico e Análise das Necessidades de Formação em Gestão de Riscos e de Desastres” da Secretaria de Defesa Civil – SEDEC, do Ministério da Integração Nacional, e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD apontou inúmeras não conformidades, relativas aos processos de institucionalização da Proteção e Defesa Civil no Brasil, em relação às declarações, marcos, estratégias e políticas em processo de implantação, conforme descrito anteriormente.

Da mesma forma, conforme a referida PNPDEC, existem objetivos comuns que deverão ser seguidos pelas diferentes instâncias de gestão de riscos e de desastres naturais, quais sejam: União, Estados e Municípios. No âmbito das competências comuns (administrativas) e concorrentes (legislativas), as referidas instâncias de gestão têm competências específicas, que por si só, são geradoras de conflitos não só institucionais, internamente, mas também interinstitucionais diversos.

Antes de tudo, porém, é preciso caracterizar que as próprias instâncias, que operam a gestão de riscos e dos desastres naturais no Brasil, se reconheçam internamente num primeiro momento, para que a PNPDEC seja efetiva enquanto política pública num segundo momento, a partir do seu reconhecimento mútuo até o encontro.

A “mobilização para ação”, por sua vez, se constituiu numa das variáveis descritas nas declarações, marcos, estratégias e políticas, e, que deverá ser objeto de intervenção para promover os processos de gestão e de defesa civil no Brasil.

O caráter teórico dos processos de formação em gestão de riscos e desastres ambientais, realizados no Brasil até o presente momento, foi também uma das principais características que impediram os agentes públicos, de se tornarem capazes do desenvol-

vimento de ações orientadas para situações de desastres naturais, conforme relatório SEDEC/PNUD (2014).

Mesmo considerando o diagnóstico da necessidade de formação já realizado, ainda assim, não se tem um diagnóstico organizacional de forma detalhada e fundamentada, das instituições envolvidas em gestão de riscos e de desastres naturais, bem como, uma metodologia que mobilize os agentes públicos e comunidades, para ações de desastres naturais, diante das demandas e necessidades levantadas pelo documento da SEDEC/PNUD (2014).

Há que se estabelecer o “encontro³” entre as instituições que operam a gestão de riscos e de desastres naturais, não só através de suas demandas, como também através da verificação do acolhimento dessas demandas regionais, a partir dos diferentes estágios de desenvolvimento da matriz de identidade das suas referidas instituições.

As demandas de formação em gestão de riscos e de desastres naturais, bem como a necessidade de realização do diagnóstico organizacional através de métodos e técnicas sociodramáticas, deverão ser utilizadas para que se possa propor num segundo momento, um conjunto de diretrizes para cada uma das 7 (sete) não conformidades encontradas no documento produzido pelo SEDEC/PNUD (2014).

Da mesma forma, o diagnóstico organizacional irá dimensionar em que medida, as instituições que promovem a gestão dos riscos e dos desastres ambientais no Brasil estão preparadas e/ou organizadas para atenderem/internalizarem as necessidades de formação levantadas pelo Relatório do SEDEC/PNUD (2014).

Assim, não adianta somente criar políticas públicas. É preciso criar as condições institucionais para que elas possam ser operacionalizadas em toda a sua extensão. Se isso não ocorre com efetividade com as políticas setoriais, mais difícil será com as políticas públicas integradas, como é o caso da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Para tanto, se coloca a seguinte *hipótese de investigação*: *as demandas de necessidades de formação em gestão de riscos*

3 Conforme FONSECA FILHO (1980), o “encontro” seria a última das 10 (dez) etapas do desenvolvimento da matriz de identidade, no caso em discussão, do reconhecimento das instituições envolvidas na gestão de riscos e de desastres naturais, num processo de gestão total da inversão de suas competências comuns e concorrentes.

de desastres naturais no Brasil só acontecerão de modo eficaz, eficiente e efetivo, se a partir de um diagnóstico organizacional se encontrar os “gaps”, que tornarão possível se estabelecer uma relação entre o nível de organização da estrutura das respectivas instituições e suas respectivas demandas de processos de formação, mobilizando os agentes públicos para a ação em caso de desastres naturais.

Através do diagnóstico organizacional, será possível identificar os níveis de integração necessários para que as políticas públicas e as respectivas instituições envolvidas promovam programas de formação intersetorial de gestão de riscos e de desastres ambientais, o que ainda não ocorre no Brasil.

Se as instituições ainda apresentam diferentes “níveis de desenvolvimento de sua matriz de identidade institucional” ⁴, não poderão, em curto prazo, possibilitar que demandas de determinados níveis de formação e de reconhecimento de outras instituições sejam exequíveis, já que a “mobilização para a ação” decorrentes desses processos de formação é resultante de todos os recursos dessa estrutura que sequer está organizada, e que ainda não se reconhece internamente como tal, nessa atividade.

Urge avançar nessa perspectiva⁵, já que existe demanda qualificada para essa atividade, não só visando a institucionalização das declarações, marcos, estratégias e políticas, mas também a mobilização para ação das comunidades e dos agentes públicos.

Por sua vez, o fortalecimento da cultura organizacional de gestão de riscos e de desastres naturais, pelas instituições envolvidas nessa atividade, bem como, da percepção de riscos e de desastres das populações objeto das ações dessas instituições, ainda estão em fase embrionária, precisando de uma ação mobilizadora para situações em eventos extremos.

Diante dessa sociodinâmica, e com base no diagnóstico do SEDEC/PNUD (2014), levantou-se “aqui e agora” o seguinte problema de investigação: *a aplicação do sociodrama organizacional*

4 A matriz de identidade institucional é aquela que integra as diferentes etapas de institucionalização da PNPDEC.

5 Para avançar nessa perspectiva, no ano de 2014, a partir de iniciativas do Ministério da Integração Nacional, foram criados cursos de Mestrado Profissional em Desastres Naturais no Brasil, sendo um deles na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. A criação desses cursos tem por objetivos, a formação de quadros técnicos orientados para gestão de riscos e de desastres naturais, nas diferentes escalas de gestão dos desastres naturais (municipal estadual e federal).

como método de ação, tornaria possível através de suas técnicas, um diagnóstico organizacional, no âmbito das instituições de todas as unidades da federação envolvidas na gestão de riscos e de desastres naturais, em suas diferentes escalas de atuação (federal, estadual e municipal), tornando possível a institucionalização da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil no Brasil e a mobilização dos agentes públicos para ações integradas num contexto de desastres naturais?

A mobilização para ação, por ser um dos princípios fundantes da sacionomia, que dará base para intervenção através do sociodrama, se constituiu na fundamentação e metodologia de intervenção selecionada pelos autores, por ser a mais adequada, para responder tanto o contexto já levantado, quanto a hipótese de investigação e o problema de pesquisa descrito.

Para fins de efetivação de um processo de gestão da PNPDEC, utilizar-se-á a “teoria do desenvolvimento da matriz de identidade⁶” aplicada para fins institucionais, como recurso para desenvolvimento de um sistema de gestão da PNPDEC, desde a sua fase inicial, demarcada pelo diagnóstico organizacional a partir do sociodrama, e de técnicas que serão utilizadas para proposição de diretrizes⁷.

Para responder esse problema de investigação, organizou-se a estrutura desse artigo na seguinte estrutura: a) na primeira parte serão discutidas as premissas da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, e os resultados da avaliação pelo PNUD das ações de proteção e defesa civil no Brasil, bem como, as responsabilidades da União, Estados e municípios na gestão de riscos e de desastres naturais; b) na segunda parte será caracterizada a fundamentação teórica que norteará a discussão dos desastres naturais no âmbito organizacional; e, c) na terceira parte serão analisadas, na perspectiva do sociodrama organizacional, as não conformidades já levantadas pelo SEDEC/PNUD (2014), e, as diretrizes de plane-

6 A teoria do desenvolvimento da matriz de identidade é parte da sacionomia e que é utilizada para identificar estágios de desenvolvimento de grupos, instituições e indivíduos, tendo como objetivo, através da investigação sociométrica, encontrar os recursos de intervenção sociátrica que possibilitarão o “encontro” das diferentes instituições em suas diferentes escalas espaciais de atribuições, responsabilidades e competências.

7 DATNER, Yvette. **Jogos para educação empresarial: jogos, jogos dramáticos, role playing e jogos de empresa**. São Paulo. Agora, 2006, 142 p.

jamento que serão propostas para as instituições envolvidas na proteção e defesa civil da gestão de riscos e de desastres naturais no Brasil, a partir da integração dos seus 16 (dezesesseis) objetivos, com os 7 (sete) resultados das sondagens realizadas pelo SEDEC/PNUD (2014).

Convém ressaltar que, nesse artigo, não será discutido extensivamente a Teoria da Matriz de Identidade aplicada para instituições relacionadas à gestão de riscos e de desastres naturais. Da mesma forma, nesse artigo não será esgotado essa temática tão complexa e extensa, que certamente suscitará novos desdobramentos a partir da proposição das diretrizes.

Espera-se que todas as considerações descritas anteriormente despertem a emergência do fortalecimento da cultura organizacional para gestão de riscos e de desastres naturais, e, que o sociodrama organizacional, através das técnicas psicodramáticas utilizadas para diagnóstico organizacional, seja considerado um recurso para levantamento das demandas e necessidades tanto das instituições, bem como, dos agentes públicos envolvidos na gestão de riscos e de desastres ambientais das mais variadas áreas do conhecimento.

A POLÍTICA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL E A AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil no Brasil foi aprovada no ano de 2012. Considerando a complexidade da estrutura das competências comuns (administrativas) e concorrentes (legislativas) que interseccionam a União, Estados e municípios, já de início a referida Lei estabelece o ciclo PDCA (planejar, decidir, corrigir e agir) como instrumento para gestão, que se traduzem nas etapas da proteção e defesa civil no Brasil: prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. Assim será necessário planejar, decidir, corrigir e agir em cada uma das etapas do ciclo da proteção e da defesa civil descrita acima.

Convêm ressaltar, que para cada uma das etapas do ciclo PDCA da proteção e defesa civil, estão atreladas diferentes instituições, do governo federal, estadual e municipal, com diferentes níveis de atribuições e competências comuns e concorrentes. Esse contexto por si só, já é um complicador para um processo de gestão integrada.

Inicialmente já se verifica que é preciso considerar dois contextos de ocorrência de cada etapa da proteção e da defesa civil no âmbito do ciclo PDCA, conforme será descrito a seguir: a) o referido ciclo deverá estar integrado como estrutura de cada uma das etapas; e, b) o ciclo deverá estar integrado no conjunto das ações relativas à proteção e defesa civil. Qual a diferença em termos de gestão para uma política de proteção e defesa civil, entre “a” e “b”?

Quando se utiliza o “ciclo pdca” no caso “a”, se tem uma compreensão mais precisa de cada etapa da proteção e da defesa civil, bem como, da identificação dos gaps em cada etapa, de cada instituição a partir de suas respectivas atribuições e competências.

Quando se utiliza o ciclo “pdca” no caso “b” tem-se a compreensão do resultado final, sem o reconhecimento se houve algum tipo de problema em algum momento que possa comprometer o resultado final. Da mesma forma, se o resultado final for comprometido, nunca se saberá em que etapa o problema ocorreu, a não ser que se faça nova investigação.

No âmbito das discussões relacionadas à gestão das etapas da proteção e defesa civil, recomenda-se que os diagnósticos organizacionais sociodramáticos estejam prioritariamente envolvidos, com o caso tipo ‘a’.

A seleção do caso tipo “a” é o mais recomendado nesse contexto, considerando, que em cada instituição, existe uma cultura organizacional diferenciada, que por não ser compreendida, promove a desmobilização dos agentes públicos para ação, impedindo-se uma intervenção sociométrica/sociátrica com controle de resultados e monitoramento, junto aos seus diferentes interlocutores, dentre os quais, outras instituições.

Em linhas gerais, a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil precisará integrar todas as instituições nas diferentes escalas de gestão federais, estaduais e municipais, que tenham relação direta com as seguintes políticas públicas, tendo em vista, o desenvolvimento sustentável: ordenamento territorial, desenvolvimento urbano,

saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais.

Concomitantemente, se a PNPDEC prevê a integração, essa ocorrência deverá ser considerada quando da convocação dos agentes públicos para desenvolvimento de ações concretas, relativas ao sociodrama organizacional, e seu grau de participação numa etapa de proteção e de defesa civil, orientando a “mobilização para ação” em situações de desastres naturais.

Assim, o diagnóstico organizacional sociodramático não deverá deixar de considerar, não só a capacidade de integração, como também as ações integradas das instituições envolvidas na proteção e defesa civil e de seus diferentes públicos-alvo.

Por sua vez, cada etapa da política de proteção e de defesa civil, deverá se internalizar promovendo ações que estejam voltadas para atingir os seguintes objetivos⁸:

- a) reduzir os riscos de desastres; b) prestar socorro e assistência às populações atingidas nos desastres; c) recuperar as áreas afetadas por desastres; d) incorporar a redução do risco de desastre e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais; e) promover a continuidade das ações de proteção e defesa civil; f) estimular o desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização; g) promover a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência; h) monitorar os eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres; i) produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais; j) estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana; k) combater a ocupação de áreas ambientalmente

8 BRASIL. Lei n. 12.608, de 10 de Abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12608.htm, acesso em 16/04/2017.

vulneráveis e de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas; l) estimular iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro; k) desenvolver consciência nacional acerca dos riscos de desastres; m) orientar as comunidades a adotarem comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre e promover a autoproteção; e, n) integrar informações em sistema capaz de subsidiar os órgãos do SINPDEC na previsão e no controle dos efeitos negativos de eventos adversos sobre a população, os bens e serviços e o meio ambiente.

No âmbito da gestão das competências, conforme a PNPDEC⁹ para que a mobilização das ações se dê de forma coordenada é preciso que a União, o Estado e os municípios estejam em plena atividade, para isso é necessário que:

- União: a) expeça normas para implantação e execução da PNPDEC; b) coordene o SINPDEC, em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios; c) promova estudos referentes às causas e possibilidades de ocorrência de desastres de qualquer origem, sua incidência, extensão e consequência; d) apoie os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no mapeamento das áreas de risco, nos estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades, vulnerabilidades e risco de desastre e nas demais ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação; e) institua e mantenha sistema de informações e monitoramento de desastres; institua e mantenha cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos; f) institua e mantenha sistema para declaração e reconhecimento de situação de emergência ou de estado de calamidade pública; g) instituir o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil; h) realize o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de

9 BRASIL. **Lei n. 12.608, de 10 de Abril de 2012.** Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12608.htm, acesso em 16/04/2017.

risco, bem como, dos riscos biológicos, nucleares e químicos, e produzir alertas sobre a possibilidade de ocorrência de desastres, em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios; i) estabeleça critérios e condições para a declaração e o reconhecimento de situações de emergência e estado de calamidade pública; j) incentive a instalação de centros universitários de ensino e pesquisa sobre desastres e de núcleos multidisciplinares de ensino permanente e a distância, destinados à pesquisa, extensão e capacitação de recursos humanos, com vistas no gerenciamento e na execução de atividades de proteção e defesa civil; k) fomenta a pesquisa sobre os eventos deflagradores de desastres; e, l) apoie a comunidade docente no desenvolvimento de material didático-pedagógico relacionado ao desenvolvimento da cultura de prevenção de desastres;

- Estados: a) execute a PNPDEC em seu âmbito territorial; b) coordene as ações do SINPDEC em articulação com a União e os Municípios; c) instituir o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil; d) identifique e mapeie as áreas de risco e realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, em articulação com a União e os Municípios; f) realize o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, em articulação com a União e os Municípios; j) apoie a União, no reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública quando solicitado; k) declare, quando for o caso, estado de calamidade pública ou situação de emergência; e, l) apoie, sempre que necessário, os Municípios no levantamento das áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil e na divulgação de protocolos de prevenção e alerta e de ações emergenciais.
- Municípios: a) executem a PNPDEC em âmbito local; b) coordenem as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados; c) incorporem ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal; d) identificar e mapear as áreas de risco de desastres; e) promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas; f) declarar situação de emergência e estado de calamidade pública; g) vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva

e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis; h) organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança; i) manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como, sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres; j) mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre; k) realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil; l) promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre; m) proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres; n) manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município; o) estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e, p) prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres;

- Por sua vez, compete reflexivamente à União, aos Estados e aos Municípios: a) desenvolver cultura nacional de prevenção de desastres, destinada ao desenvolvimento da consciência nacional acerca dos riscos de desastre no País; b) estimular comportamentos de prevenção capazes de evitar ou minimizar a ocorrência de desastres; c) estimular a reorganização do setor produtivo e a reestruturação econômica das áreas atingidas por desastres; d) estabelecer medidas preventivas de segurança contra desastres em escolas e hospitais situados em áreas de risco; f) oferecer capacitação de recursos humanos para as ações de proteção e defesa civil; e, g) fornecer dados e informações para o sistema nacional de informações e monitoramento de desastres.

Assim, a compreensão socionômica dos desastres naturais deverá tomar a sociodinâmica já discutida anteriormente, e através do diagnóstico organizacional utilizando o sociodrama como método, os jogos dramáticos e as técnicas como meio de discutir na segunda parte, quais deverão ser as medidas a serem tomadas

nos diferentes estágios da matriz de identidade das diferentes instituições com fins sociátricos, visando: redução de conflitos de competência comum e concorrente; controle de resultados e de monitoramento; redução do Estresse e do “Transtorno de Estresse Pós Traumático – TEPT” decorrentes de ações em eventos extremos; objetivos a serem atingidos; construção de sociedades e instituições mais resilientes.

Os diagnósticos organizacionais sociodramáticos deverão trazer avaliações que deverão ser operacionalizadas para redução de riscos e de desastres naturais, ameaças e vulnerabilidades, compondo um conjunto de diretrizes, que deverão ter não somente caráter de intervenção, a partir de avaliação sociométrica, quanto também resultados sociátricos, nas instituições envolvidas em sua relação interna com os diferentes públicos-alvo.

A partir da figura 1 pode-se concretizar o conjunto das variáveis que estruturam o fenômeno em discussão, bem como, o que deverá envolver o diagnóstico organizacional sociodramático decorrente da PNPDEC, e as variáveis que deverão ser observadas para identificação de respostas novas, para a situação colocada pelas novas exigências, com vistas a atender o cumprimento das competências de cada esfera de poder, dos objetivos e dos resultados esperados.

Até o presente momento todas as variáveis da Figura 1 estão isoladas em termos de uma Política Integrada de Proteção e Defesa Civil, que se reflete, na legislação das competências comuns e concorrentes, nos organogramas funcionais das diferentes instituições, nos modelos de gestão dos agentes públicos e na conservação cultural de adoção de procedimentos operacionais empíricos sem fundamentação, controle e monitoramento de resultados.

Pode-se constatar a quantidade de objetivos, atividades de gestão, natureza e estrutura dos marcos regulatórios, etapas da proteção e da defesa civil, níveis de gestão, escalas espaciais de intervenção, que exigirão não só uma logística (deslocamento espacial) quanto uma tempística (administração do tempo de mudança) para orientar tomadas de decisão em situação de desastres naturais, a partir do atendimento às políticas públicas considerando os setores envolvidos.

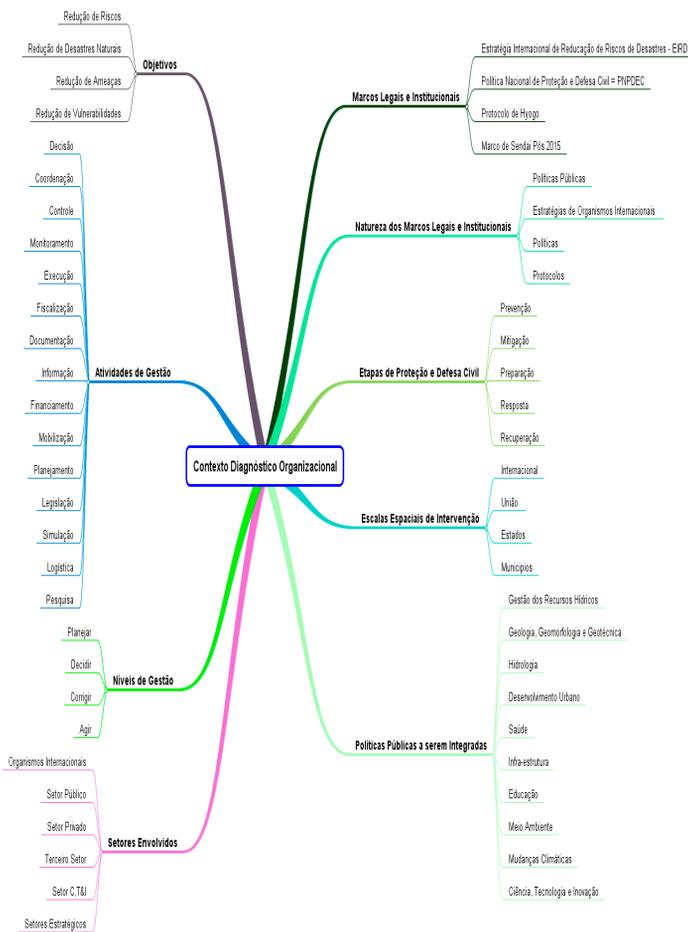


Figura 1 – Contexto para Diagnóstico Organizacional Sociodramático.

Fonte: Organizado pelos autores, a partir de revisão bibliográfica, dos marcos legais e institucionais, 2017.

Para que a PNPDEC seja executada em sua plenitude as instituições envolvidas na proteção e na defesa civil no âmbito organizacional deverão se reconhecer enquanto estrutura operacional, bem como, de suas atribuições e responsabilidades relativas à gestão de riscos e de desastres naturais.

Se as instituições ainda não se reconhecem em termos de sua estrutura organizacional, nem internamente, nem externamente,

numa ação integrada em termos de controle de resultados, como garantir processos de formação de pessoal em gestão de riscos e de desastres naturais, isolados do ambiente, onde operacionalmente essas atividades serão desenvolvidas.

Dessa forma, se reforça a necessidade de diagnóstico organizacional intersetorial, a partir do sociodrama, trazendo contribuições efetivas para que não só a estrutura organizacional das referidas instituições sejam reconhecidas entre si num primeiro momento, e constatem diferentes níveis de complementariedade que poderão ser desenvolvidos, sem a necessidade de ampliação de papéis funcionais dos diferentes agentes públicos e duplicação de estruturas organizacionais.

Portanto, será nessa perspectiva que atribuições, responsabilidades, papéis funcionais e profissionais deverão ser integrados, visando atingir os objetivos da PNPDEC.

A compreensão dos desastres naturais numa perspectiva socio-nômica, ou seja, das relações humanas sobre o espaço geográfico, bem como, as relações assimétricas analisadas pela sociometria, e o reconhecimento de problemas que deverão ser resolvidos no âmbito sociátrico, certificam o sociodrama e seu respectivo modelo de diagnóstico organizacional, como recurso para compreensão e integração das políticas públicas de desastres naturais.

A seguir serão apresentados os resultados da avaliação da SEDEC/PNUD (2014) realizado em 10 (dez) Estados brasileiros, relativo à formação em gestão de riscos e de desastres naturais.

A Avaliação do PNUD das Ações de Proteção e Defesa Civil no Brasil

No ano de 2014 a Secretaria Nacional de Proteção e defesa Civil do Ministério da Integração, juntamente com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, lançaram o documento intitulado “Diagnóstico e Análise das Necessidades de Formação em Gestão de Riscos e de Desastres”. Esse diagnóstico foi realizado em 10 (dez) Estados da federação, com o objetivo de avaliar o status atual da formação em gestão de riscos e de desastres no país, mais precisamente: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia, Alagoas

e Pernambuco. A metodologia utilizada pautou-se em sondagens como linha de base, entrevistas e oficinas para fins de avaliação.

Na sondagem inicial, enquanto primeira etapa do projeto foram identificados 7 (sete) níveis de avaliação, que serão descritos a seguir: a) familiaridade com a Lei 12.608/2012, que se refere sobre a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, bem como, com o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC; b) conhecimento e capacidade para a articulação interinstitucional (vertical e horizontal); c) determinação de riscos e formulação de medidas para redução de riscos no seu município e Estado; d) capacidades técnicas nas etapas da proteção e defesa civil, quais sejam: prevenção, preparação, resposta e recuperação. Não foi avaliada a capacidade para mitigação, já que está é uma discussão ainda não consensual, entre agentes públicos, sobre os níveis de sua “obrigação de fazer”; e) nível de cobertura temática do processo de formação por Estado; f) níveis de acesso às informações sobre proteção e defesa civil; e, g) necessidade de formação em proteção e defesa civil.

Com relação ao item “a” descrito acima, o resultado da sondagem inicial foi o seguinte: a) do público alvo pesquisado 69,2% afirmaram ter familiaridade com a Lei 12.608/2012. No que se refere á Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, 47,8% declararam ter algum conhecimento, o que não ocorre com 26,4% dos entrevistados que desconhecem o Plano Nacional de gestão de Riscos e de Desastres.

Convém ressaltar que ter conhecimento da PNPDEC não significa que a implantação seja correspondente. Nessa mesma perspectiva, 87% declararam ter um conhecimento de muito baixo a médio respectivamente: sobre o mandato, a composição, as funções do SINDPEC relativos à redução de riscos. Somente 13% dos entrevistados no conjunto dos 10 (dez) Estados pesquisados tinham um conhecimento alto sobre a legislação e o SINDPEC.

Com relação ao item “b” descrito acima, o resultado da sondagem inicial foi o seguinte: a) acima de 70% dos entrevistados para o conjunto dos Estados pesquisados não tem conhecimento, nem capacidade suficiente para iniciar a participação, e a articulação interinstitucional tanto aos níveis das esferas de governo, quanto ao nível comunitário.

Esse resultado demonstra a necessidade de atividades orientadas, para “mobilizar agentes públicos para à ação”, em situação de gestão de riscos e desastres naturais; b) mais de 60% dos agentes públicos não tem conhecimento técnico para realização de diagnósticos e análises que exijam expertise dirigida e passível de supervisão; c) com relação à formulação de planejamento de políticas, planos, programas e projetos, mais de 70% não tem conhecimento e capacidade para realização de tais processos operacionais; d) no que concerne a coordenações de ações, mais de 70% dos entrevistados demarcaram que não estão habilitados para tal atividade. Esse resultado reforça a falta de preparação para a ação no caso de um desastre natural; e), âmbito da gestão, orçamento, desenvolvimento, implantação de intervenções, bem como, na provisão de serviços, os agentes públicos se colocaram num patamar entre 60 a 81% de falta de condições, conhecimentos para o desenvolvimento dessas atividades.

Com relação ao item “c” descrito acima, o resultado da sondagem inicial foi o seguinte: a) na parte relativa à gestão de riscos, 77% dos entrevistados consideram-se aptos para tal atividade, embora 23% afirmaram não ter capacidade para gestão.

Essa avaliação reforça o desconhecimento tanto interno, quanto externo dos agentes públicos das competências comuns e concorrentes das instituições envolvidas na gestão de riscos e de desastres naturais.

Com relação ao item “d” descrito acima, o resultado da sondagem inicial foi o seguinte: a) a capacidade técnica está ausente em 70% dos entrevistados, o que compromete todo o ciclo de proteção e defesa civil, e concomitantemente a mobilização para a ação.

Essa avaliação deixa mais do evidente, a falta de preparação para ação dos agentes públicos, quando em situação de eventos extremos, a sua ação não se torna operacional.

Com relação ao item “e” descrito acima, o resultado da sondagem inicial foi o seguinte: a) 50% dos pesquisados afirmou ter recebido formação no tema sobre a etapa de recuperação, e 85% em prevenção, faltando respectivamente, em ambos os casos, o conjunto das 4 (quatro etapas da proteção e defesa civil: prevenção, preparação, resposta e recuperação). Segundo informações do Diagnóstico a rotatividade na área de proteção e defesa civil

é um óbice para a criação de cultura de riscos e desastres nessas instituições.

A falta de etapas de formação do ciclo da proteção e da defesa civil impede que os agentes públicos, tenham uma compreensão completa de todo o processo, não só organizacionalmente, como também operacionalmente, trazendo para os mesmos impedimentos relativos ao desenvolvimento de suas atividades operacionais em situação de eventos extremos.

Com relação ao item “f” descrito acima, o resultado da sondagem inicial foi o seguinte: a) com relação à possibilidade de acesso aos cursos de formação em gestão de riscos e de desastres, de 60% a 75% dos entrevistados afirmam ter dificuldades aos cursos existentes. A localização dos cursos e a distância de suas unidades administrativas impedem os mesmos de participarem, bem como, das dificuldades interpostas pelas instituições com poucos quadros técnicos em liberar os mesmos para atividades de formação.

Essa constatação reforça a necessidade de programas de formação específicos e dirigidos para as diferentes unidades da federação, que poderiam ser operacionalizados na modalidade presencial, ou semipresencial, considerando a metodologia do sociodrama como mecanismo facilitador desse processo de formação. Concomitantemente, é preciso repensar a estrutura didática e pedagógica dos cursos de formação voltados para “ação” dos agentes públicos em casos de desastres naturais.

Com relação ao item “g” descrito acima, o resultado da sondagem inicial foi o seguinte: a) no que se refere às preferências de formação, 62% dos entrevistados optaram pela área de prevenção de desastres naturais. Com relação aos demais temas de interesse, seguem por ordem de importância: prevenção de desastres (86%); preparação para desastres (86%); respostas aos desastres (70%); redução de riscos de desastres de forma transversal (45%), e recuperação (30%). Entretanto, no contexto geral, a redução de riscos de desastres, tem sido a área prioritária com 40% de aderência dos entrevistados.

Pelos dados apresentados, verifica-se que a prevenção e a preparação apresentaram os maiores percentuais, caracterizando sobremaneira, a necessidade dos agentes públicos em estarem aptos para o exercício de suas atividades de natureza operacional.

Os resultados das entrevistas acabaram por aprofundar as questões já identificadas na sondagem inicial, tais como, questões relativas ao “gênero” para populações vulneráveis, à baixa qualidade, a falta de opções e os resultados práticos dos cursos de formação em gestão de riscos e de desastres.

As questões descritas no parágrafo anterior, ainda precisam ser trabalhadas de forma mais intensiva por metodologias de ação, já que se trata de intervenções com comunidades em áreas de risco.

Até aqui foram apresentados os resultados do diagnóstico relativo às necessidades de formação em gestão de riscos e de desastres no Brasil. Nessa perspectiva, urge estabelecer o nexo de causalidade entre as demandas de necessidades de formação, com toda a estrutura organizacional das instituições, que tem por competência e atribuição alguma atividade relacionada à proteção e defesa civil.

Na Tabela I, aparecem os resultados das demandas por Estado da federação dos tipos de processos de formação, que poderiam ser desenvolvidos a partir do sociodrama como método de ensino.

A adoção do sociodrama organizacional com técnicas e jogos psicodramáticos se constitui num instrumento de identificação dos *gaps* que poderão ser utilizados para reorientação de processos de formação e “mobilização para ação” dos agentes públicos.

A partir da compreensão socionômica, não se poderá chegar a sociatria, sem antes, ter uma compreensão fenomenológica da sociodinâmica, bem como, do modo como a rede sociométrica relacionada à gestão de riscos e de desastres naturais está organizada. O diagnóstico organizacional a partir de técnicas psicodramáticas associados ao sociodrama tornarão possíveis que se consiga estabelecer um programa de formação em gestão de riscos e de desastres com controle de resultados, ao mesmo tempo em que se levanta através da metodologia em questão, o que deve ser melhorado operacionalmente em cada agente público, mobilizando-o para a ação, reorientando proposições de controle de resultados, monitoramento das atividades de gestão de riscos e de desastres, dentro de seu contexto institucional. Com isso, pode-se inferir que num primeiro momento serão identificados diferentes níveis de desenvolvimento da matriz de identidade institucional das instituições relacionadas que possuem atribuições e competência relacionada à gestão de riscos e de desastres naturais (Tabela 1).

Tipo	Tema	Nível Territorial Prioritário	%
Básico	Atualização dos conhecimentos em gestão de risco de desastres	Regional, estadual, municipal e comunitário.	24,5
	Conhecimento da Proteção e da Defesa Civil		
	Gestão de Projetos (geral e aplicado aos Desastres)	Regional, estadual, municipal e comunitário.	11,5
	Gestão de Risco de Desastres dentro da Proteção e da Defesa Civil		
Avançado	Prevenção e Mitigação (Gestão Preventiva de Desastres)	Regional, estadual, municipal e comunitário.	11,3
	Preparação e Resposta	Regional, estadual, municipal.	8,5
	Curso de conhecimento de risco nível local	Regional, estadual, municipal e comunitário.	18,5
	Recuperação	Regional, estadual, municipal.	5,7
Especializado			
	Prevenção na Empresa	Regional, estadual, municipal.	0,8
	Curso de Gestão de Riscos e Desastres para Gestores Comunitários	Regional, estadual, municipal.	4,2
	Comunicação, sensibilização e articulação.	Municipal e Comunitário	6,8
	Doutorado ou Pós Graduação em Proteção e Defesa Civil (Gestão da Defesa Civil)	Regional, estadual, municipal e comunitário.	1,8
	Sensibilização sobre Proteção e defesa Civil em Escolas Primárias Secundárias	Regional, estadual, e comunitário.	1,1
	Formação de Formadores	Regional, estadual, municipal e comunitário.	3,3

Tabela 1 – Prioridades de Formação ao Nível Territorial por Estados.

Fonte: Diagnóstico e Análise das Necessidades de Demandas de Formação em Gestão de Risco e de Desastres. Projeto BRA12/2017. 2017, p.161.

Por outro lado, a diferenciação desses níveis de desenvolvimento é que deverá ser considerada, tendo como objetivo atingir uma meta de integração, num processo de planejamento de médio em longo prazo para atingir seus objetivos finais.

Convém ressaltar que as diferentes etapas da matriz de identidade institucional serão identificadas concomitantemente, pelo diagnóstico organizacional, a partir de técnicas psicodramáticas e sociométricas. As atividades serão desenvolvidas com os agentes

públicos das diferentes instituições envolvidas na gestão de riscos e de desastres naturais do Brasil.

Nesse contexto, somente “conhecimentos técnicos” não mobilizarão os agentes públicos para a “ação” num evento extremo. Com isso se está querendo afirmar, que se os agentes públicos não vão para a ação é porque sua espontaneidade, criatividade e sensibilidade não estão mobilizadas para agir, a partir do reconhecimento das estruturas das referidas instituições. Em parte, atividades práticas orientadas para mobilização para ação, em processos de formação para gestão de riscos e de desastres naturais devem ter por princípio, a libertação dos gatilhos da espontaneidade, criatividade e sensibilidade de cada agente público que, impedido por questões diversas, acaba não se mobilizando para a ação.

Tal resultado é tão claro, que os cursos teóricos já desenvolvidos no Brasil sobre gestão de riscos e de desastres naturais, não mobilizaram os mesmos para a ação em eventos extremos.

É importante verificar que o escopo desse diagnóstico não era organizacional, mas identificar necessidades de demandas de formação. Pela lógica, os autores alertam que novamente um equívoco metodológico foi cometido na condução dessa pesquisa ao se desconsiderar o diagnóstico organizacional, como base para sustentação posterior das demandas dos processos de formação em gestão de riscos e de desastres naturais.

Essa lacuna, ainda atual e presente, será resolvida se a proposição desse artigo se constituir numa ação nacional de intervenção para tornar possível que agentes públicos estejam capacitados para se mobilizarem para a ação em situações de riscos e de desastres ambientais.

A partir desse diagnóstico, já se tem um conjunto de ocorrências passíveis de investigação, com vistas à caracterização de um diagnóstico organizacional, a partir do sociodrama, utilizando técnicas psicodramáticas. Tendo um diagnóstico organizacional, fundamentado na socionomia e o sociodrama como metodologia de intervenção, será possível considerar a espontaneidade de cada grupo de agentes públicos como recurso para mobilização em caso de eventos extremos.

A integração de todas as discussões realizadas anteriormente

tornará possível que, ao final, sejam propostas diretrizes para, num futuro próximo, se constituir um “programa nacional de mobilização para ação dos agentes públicos, orientados para desastres naturais”.

A SOCIONOMIA DOS DESASTRES NATURAIS

A Sociodinâmica, A Sociatria e a Sociometria na Gestão de Riscos e de Desastres Naturais.

A socionomia enquanto forma de compreensão dos desastres naturais, envolve questões que transcendem o diagnóstico organizacional, a partir da realização de sociodrama. Entretanto, o diferencial da fundamentação sacionômica é que seu criador Moreno (1975) integrou a análise das relações sociais (sociodinâmica), a análise dos conflitos sociais (sociometria), e técnicas de intervenção terapêuticas visando o resgate da saúde em indivíduos e grupos (sociatria).

Esta integração pode ser aplicada às instituições envolvidas na gestão de riscos e de desastres ambientais, onde a sociodinâmica dos diferentes grupos de agentes públicos envolvidos nessas atividades, por falta de reconhecimento de si e de grupos de outras instituições, em termos de atribuições e competências, acabam por promover conflitos, que deverão ser avaliados sociometricamente, conforme verificados por SILVA (2000). Esses conflitos são desdobrados em questões diversas que impedem o desenvolvimento da PNPDEC, São questões operacionais, políticas, financeiras e de gestão que exigem intervenções sociátricas para a redução de tensões intergrupais de diferentes instituições da gestão de riscos e dos desastres naturais.

O processo completo de verificação de um ato sacionômico parte da compreensão da sociodinâmica das instituições que estão envolvidas na gestão de riscos e de desastres ambientais, na identificação dos conflitos decorrentes das competências comuns e concorrentes (sociometria), bem como, das demandas que deverão ser atendidas e resolvidas pelas diferentes instituições (sociatria).

Há necessidade de verificar em que estágio do “desenvolvimento da matriz de identidade”¹⁰ estão os grupos de agentes públicos das diferentes instituições internamente, e posteriormente e externamente, os envolvidos na gestão de riscos e de desastres naturais.

O “encontro” seria a etapa em que a gestão tornaria possível o cumprimento da PNPDEC em sua plenitude e o reconhecimento da sociedade, das respectivas atribuições e responsabilidades constitucionais, no âmbito da gestão de riscos e de desastres naturais, numa condição de reconhecimento pelos grupos das diferentes instituições da inversão dos seus papéis funcionais.

Da mesma forma, a perspectiva de proteção e de defesa civil foi historicamente objeto de gestão de estruturas policiais militares e de inteligência, o que por si só, imprimiu no Brasil, uma socio-dinâmica, onde a população não faz parte da gestão dos riscos e dos desastres.

Esse espaço de “empoderamento” ainda precisa ser construído tanto para as demais instituições envolvidas, como para que as ações e mobilizações populares e institucionais sejam cada vez mais efetivas.

Diante das consequências decorrentes não só das mudanças climáticas, mas também da intervenção humana sobre o espaço geográfico, a socrionomia e o sociodrama como fundamentos e método de intervenção, tem o potencial de se constituir num recurso de investigação, intervenção, avaliação e inovação para gestão de riscos e de desastres naturais.

A Teoria da Matriz de Identidade dos Grupos das Diferentes Instituições da PNPDEC.

No contexto da socrionomia, a teoria da matriz de identidade se constitui num dos núcleos de sustentação analítica do psicodrama e do sociodrama, nosso objeto de investigação. Vários autores têm desenvolvido compreensões acerca da matriz de identidade para indivíduos e grupos, dentre os quais, podemos citar: DATNER (2006), FONSECA FILHO (1980) e MORENO (1975). Para explicitação

¹⁰ A teoria do desenvolvimento da matriz de identidade descreve as etapas do desenvolvimento institucional.

das etapas, utilizaremos a proposta ampliada de FONSECA FILHO (1980) que subdivide a Teoria da Matriz de Identidade em 10 etapas, conforme descrita na Figura 2, a seguir.

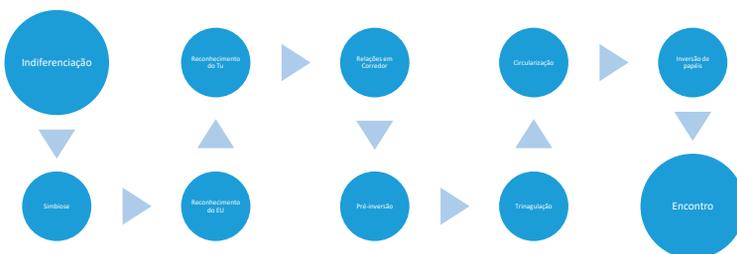


Figura 2. Etapas da Matriz de Identidade

Fonte: Construção dos autores, 2017.

No âmbito da teoria da matriz de identidade, relacionada aos grupos das instituições envolvidas com gestão de riscos e desastres naturais, temos a considerar:

- a) na fase de “indiferenciação”, os grupos das instituições ainda não conseguem ter a dimensão de suas atribuições ou competências internas e, muito menos, da existência de outras instituições que possuem atribuições e competências comuns que poderiam ser integradas, melhorando sensivelmente o processo de gestão de riscos e de desastres. Inicia logo após a formação dos grupos e está caracterizada por relações “caóticas e indiferenciadas”;
- b) na fase de “simbiose”, os grupos estão, dentro das respectivas instituições, em processo de formação de sua identidade totalmente dependentes da instituição e/ou de alguém da instituição;
- c) na terceira fase de “reconhecimento de si mesmo”, os grupos começam a ter uma dimensão de quem são, de como estão constituídos, seus objetivos, forças e fragilidades, da estrutura da instituição e de seus papéis funcionais e profissionais;
- d) Na quarta fase, os grupos começam a verificar que existe uma missão, visão e objetivos a perseguir, e que as instituições nem sempre estão voltadas para satisfazer os papéis funcionais de agentes públicos, ou sejam buscam reconhecer a instituição a que pertencem de forma apropriada;

e) Na quinta fase chamada de “relações em corredor”, os grupos passam a ter uma representação do outro, que nem sempre está relacionado ao seu verdadeiro *status*. Ao se vincular a outro grupo, exemplo ao grupo “b” recusam socializar com outros grupos (“c”, “d”, etc.). Podem surgir estereótipos de um grupo de uma instituição em relação as demais devido às representações, bem como comportamentos de competição e rivalização ao invés de colaboração. Quando existe a relação intergrupual está baseada em duplas ou parcerias;

f) Na sexta fase chamada de ‘pré-inversão’, os grupos começam a ter um primeiro contato entre si, com as suas condicionantes, deficiências e potencialidades, sem que isso represente um reconhecimento recíproco, que justifique uma relação de cooperação direta;

g) Na sétima fase, chamada de “triangulação”, começa o estabelecimento da relação entre grupos de diferentes instituições ampliando o seu campo de relações através das competências comuns e concorrentes. Superada esta etapa o grupo está apto a lidar com exclusões;

h) Na oitava fase conhecida como “circularização”, os grupos das diferentes instituições passam a estabelecer relações funcionais saindo de relacionamentos de sua própria esfera, para todas as esferas de atuação, sejam elas, na escala municipal, estadual e federal;

i) A nona etapa é denominada de “inversão de papéis”. Nessa etapa os grupos possuem a habilidade de integração inter-setorial, com grupos de todas as instituições, permitindo o estabelecimento de relações mútuas e de reciprocidade, prevalecendo à cooperação, conforme objetivo da PNPDEC;

j) Na décima fase, tem-se o “encontro”, ou seja, o reconhecimento mútuo entre os grupos das diferentes competências comuns e concorrentes. É a etapa onde ocorre a expressão máxima do “nós”. Neste amplo espaço de cooperação haverá o desenvolvimento pleno da PNPDEC.

A PNPDEC, em sua estrutura que dispõe sobre a integração das políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e

às demais políticas setoriais, buscando a promoção do desenvolvimento sustentável, está acentuando a necessidade de um esforço institucional que deverá ser realizado pelas instituições envolvidas na gestão de riscos e de desastres naturais.

O Diagnóstico Organizacional, com base no Sociodrama, identificará, dentre as 10 (dez) etapas descritas, em quais estão enquadradas os diferentes grupos institucionais e, a partir dessa constatação, realizará ações para que a última etapa da matriz de identidade das instituições chegue progressivamente num patamar, onde a PNPDEC esteja completamente implantada e reconhecida, não só pelas instituições e seus respectivos grupos, como também pela população de uma maneira geral.

O Sociodrama Organizacional Aplicado às Instituições vinculadas a Proteção e Defesa Civil no Brasil

O Sociodrama como método de intervenção para grupos, no âmbito do psicodrama é um recurso não só terapêutico, mas também de diagnóstico dos grupos de agentes públicos envolvidos na gestão de riscos e de desastres naturais.

Diferentemente do “psicodrama de grupo”¹¹ e do “psicodrama em grupo”¹², que trabalha com temáticas grupais privativas, o Sociodrama desenvolve atividades socioterapêutica com temáticas institucionais e externas aos grupos, no caso em questão, a gestão de riscos e de desastres naturais relacionadas às diferentes instituições, onde os diversos grupos de agentes públicos estão lotados para desenvolvimento de papéis funcionais relativos a essas atividades. A adoção de técnicas já consagradas no âmbito da Socionomia, a serem aplicadas nesse caso, tornarão possíveis que num ambiente de espontaneidade, criatividade e sensibilidade às demandas não identificadas pelo SEDEC/PNUD (2014) apareçam sem defesas, tornando possível verificar os impedimentos dos referidos grupos e de suas capacidades, não só de conhecimento, como também, de mobilização para ação em situação de desastres

11 O psicodrama de grupo tem por objetivos, o processo terapêutico de uma demanda interna do grupo;

12 O psicodrama em grupo tem por objetivos, o processo terapêutico de uma demanda interna de alguém do grupo;

naturais. A realização de Sociodramas organizacionais deverá ter uma dinâmica que se iniciará por grupos de agentes públicos municipais, estaduais e nacionais, em franco processo de integração, para fins de identificação dos *gaps* relativos às estruturas para gestão de riscos e de desastres naturais.

A prática da aplicação do Sociodrama envolve demarcação dos contextos a serem tomados para fins de intervenção, dos instrumentos e das etapas do mesmo. Em linhas gerais, os contextos a serem considerados para o desenvolvimento dos sociodramas são: social¹³, grupal¹⁴ e psicodramático¹⁵. Concomitantemente, deverão ser aplicadas, a cada passo, técnicas adequadas à etapa de desenvolvimento da matriz de identidade de cada grupo ou ao conjunto das instituições envolvidas nos sociodramas a serem realizados.

Para que o sociodrama se configure metodologicamente como atividade de diagnóstico organizacional é necessário estabelecer os seguintes instrumentos: cenário¹⁶, protagonista¹⁷, diretor¹⁸, egos auxiliares¹⁹ e público²⁰. Da mesma forma, as etapas a serem desenvolvidas são: aquecimento inespecífico²¹, aquecimento específico²², dramatização²³, compartilhamento²⁴, e processamento²⁵. O processamento técnico, não será conjunto com os grupos envolvidos

13 O contexto social é aquele em ocorre a sociodinâmica objeto de investigação do sociodrama;

14 O contexto grupal é aquele referente a um grupo numa sociodinâmica externa dada;

15 O contexto psicodramático é aquele onde o impossível e o inimaginável pode ocorrer de modo catártico;

16 O cenário é o local onde se realiza o sociodrama;

17 O protagonista no sociodrama é o tema que mobilizará o grupo para a dramatização;

18 O diretor é aquele que conduz a sessão de sociodrama;

19 Os egos auxiliares são agentes coadjuvantes do diretor e dos agentes dos temas protagônicos.

20 O público é quem participa do processo;

21 A etapa do aquecimento inespecífico é aquela em que o grupo começa a ser preparado para a ação;

22 A etapa do aquecimento específico é aquele em que o tema protagônico está definido;

23 A etapa da dramatização é aquela em que ocorre a resolução do tema com a representação dos agentes sociais ausentes;

24 A etapa do compartilhamento é aquela em que os membros do grupo compartilham a sua experiência;

25 A etapa do processamento é aquele em que o diretor é avaliado na sua atuação no sociodrama.

no sociodrama e ocorrerá exclusivamente com a equipe técnica envolvida no processo, sendo de extrema utilidade para corrigir desconformidades do processo diagnóstico e produção do relatórios parciais e final dos sociodramas realizados. Será necessário distinguir 'narração' de 'processamento técnico de condução', em todo o processo o processamento será pautado no protocolo já consagrado de KELLERMANN (1998). Da mesma forma, as técnicas clássicas do sociodrama, tais como, Espelho, Duplo, Inversão de Papéis, Solilóquio, Interpolação de Resistência, Role-Playing, Teatro Espontâneo, Axiodrama, Playback Teatro, Concretização, Maximização, Imagem, Cinedrama, Videodrama, Sociograma, Bibliodrama, Teatro de Reprise, Sociodrama Público, Auto-dirigido, Jornal Vivo, poderão ser acrescidas de Jogos Dramáticos que potencializarão a ação dos agentes públicos a se mobilizarem para identificar ações a serem desenvolvidas em situação de desastres naturais. Se o relatório do SEDEC/PNUD detectou que a mobilização para ação e o caráter técnico e teórico dos processos de formação, não atingiram os objetivos, não se poderia, portanto, propor uma saída dentro dos mesmos requisitos que deram origem ao problema em discussão. Por isso, para a mobilização dos agentes públicos para a ação, nada melhor que utilizar o sociodrama que tem na "ação" sua maior característica de diagnóstico organizacional. Por questões de cultura organizacional, relações sociométricas assimétricas já estabelecidas, muitas vezes ainda não estão prontas para acionamento, o que impede de reconhecer efetivamente o que mobilizaria os agentes públicos para a ação, através de outros recursos que não conseguem identificar essas variáveis.

O que não aparece numa entrevista cercada de perguntas racionais sustentadas por mecanismos de defesa e que mobiliza apenas a cognição do sujeito, aparece espontaneamente num diagnóstico organizacional fundamentado num sociodrama que mobiliza o pensar-sentir-agir simultaneamente. Eis a potencialidade do sociodrama como recurso de mobilização para ação.

Entretanto, através do diagnóstico organizacional a partir do sociodrama, dar-se-ia o primeiro passo concreto para o reconhecimento tanto das demandas de necessidades de formação e suas características pelos agentes públicos, bem como, se após terem sido capacitados, como deverão integrar o que aprenderam, na

estrutura organizacional dos quais são parte, e, em que medida, com a estrutura existente, fazerem algo que atenda o que prevê a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, os protocolos, as estratégias e marcos, já descritos.

A partir da Tabela 2 pode-se verificar a complexidade para se efetivar a PNPDEC no Brasil, considerando os 16 (objetivos) gerais da referida legislação, e sua relação com os 7 (sete) resultados da sondagem verificados através de pesquisa realizada pelo SEDEC/PNUD (2014).

Pode-se constatar que para cada objetivo, deverá ser desenvolvido:

- No âmbito interno de cada instituição a realização de sociodrama relacionado com cada um dos objetivos, e sua relação com as competências de escala espacial (União, Estado e Municípios) e setorial (Instituições com Políticas Públicas vinculadas), em relação às 7 (sete) não conformidades identificadas;
- No âmbito interinstitucional deverá ser realizado sociodrama para redução/eliminação de conflitos de competência comum e concorrente;
- Após a identificação do estágio da matriz de identidade do âmbito institucional e interinstitucional é que se poderão propor intervenções sociátricas

Resultados da Sondagem/Objetivos da PNDEC	Familiaridade com a Lei 12.608/2012 e SINPDEC	Conhecimento e capacidade para a articulação interinstitucional (vertical e horizontal);	Determinação de riscos e formulação de medidas para redução de riscos no seu município e Estado	Capacidades técnicas nas etapas da proteção e defesa civil;	Nível de cobertura temática do processo de formação por Estado	Níveis de acesso às informações sobre proteção e defesa civil	Necessidade de formação em proteção e defesa civil.
Reduzir os riscos de desastres	X	X	X	X	X	X	X
Prestar socorro e assistência às populações atingidas nos desastres	X	X	X	X	X	X	X
Recuperar as áreas afetadas por desastres	X	X	X	X	X	X	X
Incorporar a redução do risco de desastre e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais	X	X	X	X	X	X	X
Promover a continuidade das ações de proteção e defesa civil	X	X	X	X	X	X	X
Desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização	X	X	X	X	X	X	X
Promover a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência.	X	X	X	X	X	X	X
Monitorar os eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres.	X	X	X	X	X	X	X
Monitorar os eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres.	X	X	X	X	X	X	X
Produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais	X	X	X	X	X	X	X
Estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista sua conservação e a preservação da integridade da paisagem natural, dos recursos hídricos e da biodiversidade	X	X	X	X	X	X	X
Combater a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas	X	X	X	X	X	X	X
Estimular iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro	X	X	X	X	X	X	X
Desenvolver consciência nacional acerca dos riscos de desastres	X	X	X	X	X	X	X
Orientar as comunidades a adotar comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre e promover a autoproteção;	X	X	X	X	X	X	X
Integrar informações em sistema capaz de subsidiar os órgãos do SINPDEC na previsão e no controle dos efeitos negativos de eventos adversos sobre a população, os bens e serviços e o meio ambiente.	X	X	X	X	X	X	X

Tabela 2. Níveis de Relação entre os Resultados da Sondagem x Objetivos da PNDEC.

Fonte: Construção dos autores, 2017.

Assim, seriam necessários 112 (cento e doze) sociodramas temáticos institucionais, e 112 (cento e doze) sociodramas interinstitucionais para se conseguir todos os requisitos relativos à plena institucionalização da PNPDEC. Após a realização dos 224 (duzentos e vinte quatro) sociodramas temático institucional é possível ter uma compreensão científica passível de intervenção com consequência e controle de resultados, para execução da PNPDEC.

Nessa mesma perspectiva, todos os resultados das avaliações poderiam se constituir numa proposta de planejamento de longo prazo, conforme modelo do “Projeto Brasil 3 Tempos”, iniciado no Brasil no ano de 2004.

Por sua vez, o cumprimento de fazer, tanto da instituição pública, quanto do agente público deverá ser colocado no nível de responsabilidade de suas atribuições, com vistas à redução de riscos e de desastres ambientais no país.

DIRETRIZES PARA DESENVOLVIMENTO DE INTEGRAÇÃO DE AÇÕES DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL NO BRASIL, A PARTIR DE SOCIODRAMAS ORGANIZACIONAIS TEMÁTICOS.

A partir da tabela II é verificado que todos os objetivos da PNPDEC estão por serem reconhecidas pelas diferentes “Instituições em si” e “entre si”, nas diferentes escalas espaciais de atuação.

Esses resultados caracterizam o estado atual das Instituições da Proteção e Defesa Civil, na fase da matriz de identidade, ou seja, a necessidade do reconhecimento de si mesmas, diante do conjunto de instituições que envolvem o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC, para a efetiva institucionalização da PNPDEC no Brasil.

Com base nas discussões e proposições descritas anteriormente, os autores propõem um conjunto de diretrizes que poderão ser objeto de um “Projeto Nacional de Institucionalização da Proteção e da defesa Civil”.

Estágios das Diretrizes

A seguir serão descritos estágios de desenvolvimento da Matriz de Identidade Institucional para Gestão dos Riscos e de Desastres, bem como, as diretrizes que deverão ser desenvolvidas, a partir de sociodramas, como recurso para diagnóstico organizacional, das instituições envolvidas na gestão de riscos e de desastres ambientais no Brasil.

Estágio 1 – Inexistência Total de Reconhecimento Interno da Instituição

“Diretriz 1: Desenvolver diagnóstico organizacional a partir de sociodrama, que apliquem técnicas de ‘reconhecimento dos grupos, no âmbito interno das instituições’”, envolvidas com gestão de riscos e de desastres naturais.

Estágio 2 – Existência de Reconhecimento de Si e das Outras Instituições

Diretriz 2: Desenvolver diagnóstico organizacional a partir de sociodrama, que apliquem técnicas de “reconhecimento dos grupos e de outras instituições, no âmbito interno das instituições” envolvidas com gestão de riscos e de desastres naturais.

Estágio 3 – Reconhecimento de si mesmo Institucional;

Diretriz 3: Desenvolver diagnóstico organizacional a partir de sociodrama, que apliquem técnicas de “reconhecimento dos grupos, e dos seus papéis funcionais e profissionais” relativos à gestão de riscos e desastres naturais.

Estágio 4 – Reconhecimento das Outras Instituições;

Diretriz 4: Desenvolver diagnóstico organizacional a partir de sociodrama, que apliquem técnicas para “reconhecimento pelos grupos da missão, visão e objetivos internos papéis funcionais”, em relação aos papéis profissionais relativos à gestão de riscos e desastres naturais.

Estágio 5 – Relações em Corredor;

Diretriz 5: Desenvolver diagnóstico organizacional a partir de sociodrama, que apliquem técnicas de “reconhecimento dos grupos internos com grupos de outras instituições, com o objetivo de caracterizar os diferentes desejos e projetos funcionais e profissionais’ relativos à gestão de riscos e desastres naturais”.

Estágio 6 – Pré-inversão

Diretriz 6: Desenvolver diagnóstico organizacional a partir de sociodrama, que apliquem técnicas para “reconhecimento dos grupos internos com grupos de outras instituições, com o objetivo de caracterizar as diferentes competências comuns e concorrentes através dos diferentes papéis funcionais e profissionais”.

Estágio 7 – Triangulação

Diretriz 7: Desenvolver diagnóstico organizacional a partir de sociodrama, que apliquem técnicas de relação funcional e de “reconhecimento dos grupos internos” com grupos de outras instituições, com o objetivo de caracterizar os diferentes níveis de complementariedade de suas diferentes competências comuns e concorrentes através dos diferentes papéis funcionais e profissionais’.

Estágio 8 – Circularização

Diretriz 7: Desenvolver diagnóstico organizacional a partir de sociodrama, que apliquem técnicas de reconhecimento dos grupos internos com grupos de outras instituições, em diferentes escalas espaciais com o objetivo de caracterizar os diferentes níveis de complementariedade de suas diferentes competências comuns e concorrentes através dos diferentes papéis funcionais e profissionais’.

Estágio 9 – Inversão de Papéis

Diretriz 9: Desenvolver diagnóstico organizacional a partir de sociodrama, que apliquem técnicas de reconhecimento dos grupos internos com grupos de outras instituições, visando integração intersetorial e reconhecimento mútuo, tanto técnico quanto operacional, da estrutura das competências comuns e concorrentes em proteção e defesa civil.

Estágio 10 – Encontro

Diretriz 10: Desenvolver diagnóstico organizacional a partir de sociodrama, que apliquem técnicas de reforço do reconhecimento mútuo, entre os grupos internos com grupos de outras instituições, com o objetivo de caracterizar e criar mobilização para ação, entre os diferentes agentes públicos das instituições, mobilizando-os para a ação em situação de desastres naturais.

A partir das diretrizes propostas, infere-se a necessidade de:

- a) criar um movimento nacional visando o desenvolvimento de planos, programas e projetos específicos de “formação” a partir de um processo progressivo de reconhecimento do

estágio do desenvolvimento da matriz de identidade das instituições envolvidas com a gestão de riscos e de desastres naturais;

b) Formar profissionais e envolvidos em situações de desastres naturais, a partir da mobilização para ação como eixo fundamental;

c) Tornar possível o *empowerment* tanto da população, quanto dos agentes públicos de suas reais capacidades de ação conjunta em situação de desastres naturais;

c) Caracterizar o sociodrama como recurso de investigação, intervenção, avaliação e inovação para fins de reconhecimento através dos instrumentos, etapas e contextos de não conformidades, que outros fundamentos e metodologias, que não tem a espontaneidade como variável não identificada, até o presente momento.

No âmbito das discussões se torna necessário que se os agentes públicos repensem a necessidade de que a ausência de processos de gestão poderá ocasionar, numa situação de um evento extremo, pela ausência completa de institucionalização da PNPDEC.

Nessa perspectiva, a avaliação da “capacidade de suporte das instituições envolvidas na gestão de riscos e de desastres naturais”, identificada a partir do diagnóstico organizacional, através dos sociodramas temáticos, caracterização de modo efetivo, minimizará a precariedade da institucionalização da referida política no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo processo quando se inicia seja ele no âmbito da socialização, da produção do conhecimento, de uma mudança organizacional e/ou institucional, acaba por exigir do seu interlocutor a constituição de uma nova matriz de identidade relacional, de acordo com as novas exigências.

Os indivíduos, grupos, organizações e instituições estão em constante processo de desenvolvimento de sua matriz de identidade, bem como, vivendo a esperança de que novos encontros sejam possíveis, sejam eles: no âmbito do desempenho pessoal, profissional, institucional, de uma política pública reconhecida que gere uma nova resposta para questões até então sem perspectiva.

Considerando as exigências, demandas de formação, inexistência de quadros técnicos para gestão de risco e de desastres nas prefeituras e Estados brasileiros torna-se necessário, repensar os resultados das políticas públicas, que devem estar desatreladas das competências federais, para que as populações e agentes públicos respectivos se empoderem da mesma, mobilizando-os para a ação.

A contribuição da Socionomia, com seu método sociodramático e sua Teoria do Desenvolvimento da Matriz de Identidade, como recurso para mapear o status atual das instituições públicas envolvidas na gestão de riscos e de desastres ambientais, se constitui num caminho pragmático para resolução das demandas ainda não atendidas constituindo no grande desafio para as referidas instituições e agentes públicos gestores dos processos operacionais.

Ao se utilizar recursos de ensino que não permitem o reconhecimento dos principais problemas que afetam a mobilização para a ação, não se conseguirá mobilizar agentes públicos para a ação.

O sociodrama, diferente dos métodos de intenção verbal e descritivo (entrevistas e questionários), torna possível a compreensão da verdadeira dimensão das dificuldades para mobilização e para a ação, por não trazer consigo mecanismos de defesas dos grupos.

Espera-se ter contribuído, a partir da discussão e diretrizes propostas, com um primeiro movimento para o fortalecimento da cultura de gestão de riscos e de desastres naturais, pois o Brasil merece.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Proteção e Defesa Civil. **Diagnóstico e Análise das Necessidades de Formação em Gestão de Risco de Desastres: Projeto BRA 12/017 Fortalecimento da Cultura de Gestão de Risco de Desastres no Brasil**. Brasília, 2014, 212 p.

BRASIL. **Lei n. 12.608, de 10 de Abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/12608.htm, acesso em 16/04/2017.

DATNER, Yvette. **Jogos para Educação Empresarial: jogos dramáticos role playing, jogos de empresa**. São Paulo: Ágora, 2006.

DOLABELLA, Rodrigo Paulo de Ulhôa. **Informação e Contra Informação: a Guerra dos Cérebros**. Belo Horizonte: Lastro EGL, 2009, 482p.

FONSECA FILHO, José de Souza. **Psicodrama da Loucura: correlações entre Buber e Moreno**. São Paulo: Ágora, 1980.

GONÇALVES, Camilla Salles et alii. **Lições de Psicodrama: Introdução ao Pensamento de J.L. Moreno**, São Paulo, Ágora, 1988.

KELLERMANN, Peter Felix. **O Psicodrama em Foco**. Tradução Eleny C. Keller. São Paulo: Ágora. 1988

MORENO, Jacob Levy. **Psicodrama**. Tradução de Álvaro Cabral. Editora Cultrix. São Paulo, 1975, 492p.

SILVA, Harrysson Luiz da. **Avaliação Institucional de Prefeituras para Desenvolvimento de Projetos de Gestão Social**. Instrucional Designer Márcia Loch – Palhoça: UNISUL Virtual, 2005. 127p.

_____. **Paradiplomacia ambiental em regiões transfronteiriças**. In: FRAGA, Nilson César (Org.). Territórios e Fronteiras: (re) arranjos e perspectivas. Florianópolis: Insular. 2011, 400p.

_____. **Negociação e Conflitos: Livro Didático**. Instrucional Designer Carolina Hoeller da Silva Boeing – Palhoça: UNISUL Virtual, 2006. 148p.

_____. **Conflitos e Negociação na Administração Pública Brasileira**. Instrucional Designer Márcia Loch – Palhoça: UNISUL Virtual, 2005. 80p.

_____, **Gestão dos Conflitos Ambientais no Contexto da Convenção da Diversidade Biológica**. In: PASA, Maria Corette (org.) **Múltiplos Olhares sobre a Biodiversidade III**. Jundiá, Paco Editorial: 2014 360p.

_____. **Tempística em Projetos**. In: AVILA, Antonio Victorino, Jungles, Antonio Edésio. **Gestão do Controle e Planejamento de Empreendimentos**. Florianópolis, Autores, 2013, 512p.

_____. **Gestão Ambiental: Eco-design e Prevenção de Conflitos**. Diário Catarinense. Florianópolis, 2 ago. 2000. Caderno 1, p 1-8.

_____. **Gestão Ambiental: Mapeamento de Conflitos**. Diário Catarinense. Florianópolis, 9 ago. 2000. Caderno 2, p 1-8.

_____. **Gestão Ambiental: Fatores de Conflitos**. Diário Catarinense. Florianópolis, 16 ago. 2000. Caderno 3, p 1-8.

_____. **Gestão Ambiental: Analisando Problemas**. Diário Catarinense. Florianópolis, 23 ago. 2000. Caderno 4, p 1-8.

_____. **Gestão Ambiental: Conflitos no Espaço e Tempo**. Diário Catarinense. Florianópolis, 30 ago. 2000. Caderno 5, p 1-8.

_____ **Gestão Ambiental: Detectando Problemas.** Diário Catarinense. Florianópolis, 6 set. 2000. Caderno 6, p 1-8.

_____ **Gestão Ambiental: Encontrando Soluções.** Diário Catarinense. Florianópolis, 13 set. 2000. Caderno 7, p 1-8.

_____ **Gestão Ambiental: Implementando Soluções.** Diário Catarinense. Florianópolis, 20 set. 2000. Caderno 8, p 1-8.

SOUZA, Edson. **Conflitos e Negociação na Administração Pública.** Instrucional Designer Carmem Maria Cipriano Pandini – Palhoça: UNISUL Virtual, 2006. 140p.

CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE ESPÉCIES TROPICAIS COMERCIALIZADAS POR MATO GROSSO¹

Edilene Silva Ribeiro²

Joaquim Carlos Gonzalez³

Luzia Elaine Domingues Pimenta Vargas²

INTRODUÇÃO

As folhosas de maneira geral possuem um sistema biológico complexo e variável acarretando alterações nas propriedades anatômicas, químicas, físicas e mecânicas entre espécies, entre indivíduos de uma mesma espécie e entre diferentes partes de um mesmo indivíduo (OLIVEIRA e SILVA, 2003). Diversas pesquisas têm sido desenvolvidas com o intuito de verificar os fatores que afetam essas propriedades, que podem ser intrínsecos à própria madeira ou de sítio, fertilidade, microfauna, clima e ambiente (BAKER et al., 2004; LOBÃO et al., 2004).

De acordo com Moreschi (2010), a densidade é um parâmetro muito utilizado na classificação e qualidade da madeira. Entre as várias propriedades, a densidade é a mais relevante, pois além de ser mensurada com facilidade, tem alta correlação com a massa, composição celular, demais propriedades físicas, mecânicas, térmicas, acústicas e elétricas (BATISTA, KLITZKE E SANTOS, 2010; BATISTA, 2012). Em espécies tropicais estas variações são decorrentes da anatomia de cada indivíduo, a exemplo: quantidade e volume dos vasos e parênquimas, espessura da parede celular, dimensão das fibras e em proporção menor a quantidade de extrativos (OLIVEIRA e SILVA, 2003).

1 Parte da tese de doutorado da primeira autora submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília (PPGEFL/UnB).

2 Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus Campo Novo do Parecis. E-mails: Edilene.ribeiro@cnp.ifmt.edu.br; luzia.pimenta@cnp.ifmt.edu.br

3 Professor no Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Departamento de Engenharia Florestal, Faculdade de tecnologia, Universidade de Brasília (UnB). E-mail: gonzalez@unb.br

Já a umidade apesar de não ser uma característica intrínseca da madeira, seu estudo torna-se significativo por afetar o comportamento do material quanto à instabilidade dimensional, resistência mecânica e durabilidade. Por ser um material altamente higroscópico, suas variações dimensionais geradas pela contração e inchamento associados à anisotropia, constituem características indesejáveis, limitando seu uso, ou ainda, exigindo técnicas mais específicas para a utilização da madeira (DURLO e MARCHIORI, 1992; OLIVEIRA E SILVA, 2003).

A retratibilidade da madeira é definida como a variação nas suas dimensões quando há alteração teor de umidade, resultando na movimentação pela perda ou ganho de água abaixo do ponto de saturação das fibras (OLIVEIRA, 1998; MARQUES et al., 2012). Ocorre pelo fato das moléculas de água estarem ligadas por pontes de hidrogênio às microfibrilas dos polissacarídeos que formam a madeira, de forma que quando estas são forçadas a sair, deixam um vazio. As forças de coesão existentes então tendem a reaproximar essas microfibrilas, causando a contração da madeira. O evento da expansão é o inverso, ou seja, quando a água é adsorvida pela madeira tende a penetrar entre as microfibrilas e causa o seu afastamento e, como consequência, o inchamento da peça de madeira (OLIVEIRA et al., 2010).

O coeficiente de anisotropia é a razão entre as contrações radial e tangencial (T/R) e representam o comportamento da madeira em relação à secagem. Durlo e Machiori, (1992) discorrem que uma madeira com fator anisotrópico 1 representa igualdade de contração das faces radial e tangencial, ou seja, madeira estável dimensionalmente e sem formação de tensões internas. O fator anisotrópico comumente varia de 1,5 a 2,5, e tem se tornado um índice relevante nos estudos de contração de madeira; quanto maior for essa relação, maior será a propensão ao fendilhamento e empenamento da madeira. Para usos que envolverem estabilidade dimensional da madeira, a mais recomendada é aquela que apresentar a menor taxa T/R (OLIVEIRA E SILVA, 2003; SCANAVACA JÚNIOR E GARCIA, 2004; KLITZKE, 2007). Diante do exposto, a caracterização das propriedades físicas de madeiras tropicais comercializadas pelo setor de base florestal de Mato Grosso é expressiva contribuição científica em geral.

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Esta pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Tecnologia da Madeira (LTM) do Departamento de Engenharia Florestal (EFL) da Universidade de Brasília (UnB), no estado de Goiás – GO.

Madeiras Estudadas

As espécies caracterizadas neste estudo foram: Cambará (*Qualea brevipedicellata* Stafleu), família Vochysiaceae; Cupiúba (*Goupia glabra* Aubl.), família Goupiaceae; Itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez), família Lauraceae; Cedrinho (*Erisma uncinatum* Warm.), família Vochysiaceae; Angelim Pedra (*Hymenobium petraeum* Ducke), família Fabaceae; Maçaranduba (*Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev.), família Sapotaceae; Garapeira (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr), família Fabaceae; Cumarú (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.), família Fabaceae; Marupá (*Simarouba amara* Aubl.), família Simaroubaceae; Cedrorana (*Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke), família Fabaceae; Tauari (*Couratari oblongifolia* Ducke & Kunth), família Lecythidaceae; Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), família Fabaceae; Angelim-vermelho (*Dinizia excelsa* Ducke), família Fabaceae; Ipê (*Handroanthus serratifolius* (A. H. Gentry) S.Grose), família Bignoniaceae; Abiurana (*Pouteria egregia* Sandwith), família Sapotaceae; Muiracatiara (*Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart.), família Burseraceae; Cambará rosinha (*Vochysia máxima* Ducke), família Vochysiaceae; Sucupira (*Diplotropis purpurea* (Rich.) Amshoff.), família Fabaceae; Louro faia (*Euplassa pinnata* (Lam.) I. M. Johnst.), família Proteaceae e Embira sapo (*Lonchocarpus cultratus* (Vell.) A. M. G. Azevedo & H. C. Lima), família Fabaceae.

Corpos de prova

Para cada espécie foram utilizadas de três a cinco pranchas doadas pelo Instituto de Metrologia e Qualidade do Estado de Mato Grosso, localizado no distrito industrial de Cuiabá-MT/Brasil. A partir das pranchas, foram desdobrados 20 corpos de prova de cada espécie, orientados nas seções longitudinal, radial e tangencial com dimensões de 2 cm x 2 cm x 10 cm, estas dimensões seguem a norma COPANT (1972a).

Os corpos de prova foram acondicionados em câmara de climatização com temperatura e umidade controlada ($\pm 65\%$ UR, $\pm 21^\circ\text{C}$) para estabilização do teor de umidade (12% de umidade), de acordo com a norma COPANT (1972b).

Densidade

A metodologia utilizada para a determinação da densidade básica seguiu a norma COPANT (1972c), em que os corpos de prova foram submersos em água por quarenta dias para obtenção volume saturado pelo método estequiométrico utilizando um paquímetro digital, em seguida, acondicionados em estufa a uma temperatura de $103 \pm 2^\circ\text{C}$ até atingirem massa constante para obtenção da massa seca (0% umidade) com a utilização da balança digital, com precisão de 0,01g. A densidade básica foi determinada utilizando a Equação (1):

$$DB = \frac{M \text{ massa seca}}{V \text{ volume saturado}} \quad \text{Eq.(1)}$$

Em que: DB = Densidade Básica (g/cm^3); M = Massa seca (g); Vsaturado = Volume saturado (cm^3).

Variação dimensional

A metodologia utilizada para determinação da reprodutibilidade seguiu a norma COPANT (1972d), onde foram mensuradas as faces longitudinais, radiais e tangenciais dos corpos de prova com um paquímetro digital, nas condições saturados e secos em estufa a uma temperatura de $103 \pm 2^\circ\text{C}$ (0% de umidade). Os mesmos corpos de prova utilizados para determinação da densidade serão utilizados para estimar a reprodutibilidade.

Foram efetuadas três medições na face radial, três na face tangencial e uma na longitudinal totalizando sete medições na condição saturada e sete na condição seca em estufa por corpo de prova e realizada a média.

As reprodutibilidades radial, tangencial e volumétrica foram determinadas utilizando as Equações 2, 3 e 4, respectivamente. O coeficiente de anisotropia foi determinado pela Equação 5.

$$RR \frac{Dr \text{ saturada} - Dr \text{ seca}}{Dr \text{ saturada}} \times 100 \quad \text{Eq.(2)}$$

Em que: RR = Retratibilidade radial (%); Dr saturada = dimensão do corpo de prova na direção radial, em condição saturada (mm); Dr seca = dimensão do corpo de prova na direção radial, em condição seca (mm);

$$RT \frac{Dt \text{ saturada} - Dt \text{ seca}}{Dt \text{ saturada}} \times 100 \quad \text{Eq.(3)}$$

Em que: RT = Retratibilidade tangencial (%); Dt saturada = dimensão do corpo de prova na direção tangencial, em condição saturada (mm); Dt seca = dimensão do corpo de prova na direção tangencial, em condição seca (mm);

$$RV \frac{Dv \text{ saturado} - Dv \text{ seco}}{Dv \text{ saturado}} \times 100 \quad \text{Eq.(4)}$$

Em que: RV = Retratibilidade volumétrica (%); Vsaturado = volume do corpo de prova na condição saturada (cm³); Vseco = volume do corpo de prova na condição seca (cm³);

$$CA \frac{RT}{RR} \quad \text{Eq.(5)}$$

Em que: CA = Coeficiente de anisotropia; RT = Retratibilidade tangencial (%); RR = Retratibilidade radial (%);

Análise Estatística

A análise estatística empregada na caracterização das propriedades físicas foi a descritiva: média, máximo, mínimo, desvio padrão e coeficiente de variação. As correlações foram determinadas pelo método de correlação de Pearson a 1% e 5% de significância pelo teste t. O programa estatístico Genes da UFV foi utilizado na análise dos dados (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Densidade Básica e Retratibilidade

A estatística descritiva para a densidade básica, retratibilidades e coeficiente de anisotropia das vinte espécies analisadas são apresentadas na Tabela 1. A densidade básica média apresentou valores oscilando entre 0,33 g/cm³ a 0,94 g/cm³, com média geral

para todas as espécies de 0,64 g/cm³. O coeficiente de variação (%) foi baixo e ficou entre 1,75% e 7,06%, o que implica em uma maior precisão do experimento. Estas características são importantíssimas sob a ótica comercial, pois agregam valor, uso, qualidade e uniformidade aos produtos finais.

ESPÉCIE	Densidade	Retratibilidade (%)			Anisotropia
	Básica (g/cm ³)	Radial	Tangencial	Volumétrica	Razão T/R
Q. brevipedicellata	0,59	5,46	7,42	12,85	1,38
	(0,56)	(4,24)	(5,38)	(10,64)	(1,05)
	(0,67)	(6,93)	(9,53)	(16,54)	(2,03)
	(4,01)	(15,06)	(13,58)	(10,77)	(20,01)
G. glabra	0,65	5,35	7,96	13,05	1,55
	(0,62)	(3,80)	(6,69)	(11,37)	(1,04)
	(0,68)	(8,09)	(9,88)	(16,45)	(2,33)
	(2,73)	(23,41)	(10,05)	(11,19)	(21,78)
M. itauba	0,67	3,2	5,62	9,23	1,86
	(0,63)	(1,96)	(4,28)	(6,85)	(1,04)
	(0,70)	(4,87)	(7,96)	(12,98)	(3,36)
	(2,31)	(25,13)	(17,68)	(13,51)	(29,91)
E. uncinatum	0,47	5,31	7,57	12,85	1,48
	(0,42)	(2,53)	(3,87)	(7,71)	(1,00)
	(0,53)	(7,84)	(12,69)	(19,10)	(2,55)
	(5,59)	(27,20)	(25,03)	(21,32)	(26,04)
H. petraeum	0,5	3,6	5,52	9,86	1,58
	(0,43)	(2,42)	(4,45)	(8,12)	(0,96)
	(0,56)	(5,38)	(7,64)	(12,01)	(2,50)
	(7,06)	(18,64)	(16,25)	(12,39)	(25,65)
M. huberi	0,82	6,72	10,22	16,76	1,58
	(0,80)	(4,79)	(8,78)	(13,89)	(1,02)
	(0,84)	(9,57)	(11,82)	(18,95)	(2,31)
	(1,75)	(19,67)	(7,83)	(8,38)	(20,20)
A. leiocarpa	0,64	4,59	7,62	12,32	1,71
	(0,59)	(3,33)	(7,02)	(10,82)	(1,22)
	(0,68)	(5,89)	(8,13)	(13,45)	(2,32)
	(4,66)	(18,07)	(4,40)	(6,84)	(18,91)

Continua...

	0,84	4,68	6,84	11,67	1,5
D. odorata	(0,78) (0,91) (4,42)	(3,26) (5,92) (15,94)	(5,82) (7,6) (7,35)	(9,95) (13,57) (8,65)	(1,08) (1,98) (17,31)
S. amara	0,33 (0,31) (0,35) (2,82)	3,6 (2,43) (5,05) (20,88)	5,96 (4,69) (7,62) (12,52)	9,88 (8,42) (12,33) (11,20)	1,73 (1,00) (2,42) (24,32)
C. cateniformis	0,51 (0,46) (0,55) (4,84)	4,63 (2,1) (7,48) (25,99)	6 (2,18) (8,26) (24,03)	10,84 (4,86) (15,22) (20,56)	1,33 (0,99) (2,33) (25,30)
C. oblongifolia	0,51 (0,49) (0,55) (3,11)	3,84 (2,92) (4,88) (15,31)	5,55 (4,63) (6,56) (9,56)	10,01 (8,25) (11,88) (9,83)	1,49 (1,03) (2,08) (21,82)
H. courbaril	0,8 (0,74) (0,85) (4,06)	3,7 (2,97) (5,54) (17,39)	6,38 (2,97) (5,54) (17,39)	10,42 (7,99) (12,61) (10,91)	1,78 (1,11) (2,42) (20,95)
D. excelsa	0,82 (0,75) (0,89) (4,21)	5,29 (4,30) (7,92) (16,85)	7,2 (4,84) (10,77) (19,22)	13,06 (10,14) (17,01) (14,84)	1,38 (1,08) (2,04) (6,39)
H. serratifolius	0,94 (0,86) (1,01) (4,09)	6,69 (4,15) (8,20) (14,37)	7,48 (4,29) (9,97) (16,23)	14,61 (9,69) (18,41) (12,63)	1,12 (1,02) (1,25) (18,23)
P. egregia	0,67 (0,64) (0,71) (2,41)	5,83 (4,63) (7,33) (16,21)	8,43 (6,03) (11,24) (15,29)	14,18 (11,98) (18,51) (10,35)	1,49 (1,01) (1,88) (22,58)
T. altissima	0,67 (0,63) (0,70) (3,11)	4,63 (3,27) (8,41) (28,91)	8,23 (5,48) (11,79) (26,35)	12,09 (8,65) (16,52) (17,14)	1,86 (1,06) (2,98) (29,68)
V. máxima	0,48 (0,45) (0,51) (3,17)	5,01 (1,65) (6,71) (27,57)	7,48 (2,66) (10,98) (31,58)	12,49 (4,81) (18,13) (28,3)	1,5 (1,01) (1,96) (19,88)

Continua...

	0,77	5,18	7,11	12,46	1,43
D. purpurea	(0,68)	(2,18)	(4,00)	(7,26)	(1,00)
	(0,82)	(8,81)	(11,41)	(19,36)	(2,19)
	(3,88)	(27,64)	(19,98)	(18,95)	(20,79)
E. pinnata	0,49	7,51	11,63	18,43	1,59
	(0,44)	(5,34)	(6,99)	(13,71)	(1,00)
	(0,54)	(11,13)	(14,83)	(21,63)	(2,66)
	(5,8)	(17,74)	(21,32)	(13,66)	(27,23)
L. cultratus	0,49	4,2	6,47	11,87	1,59
	(0,43)	(2,70)	(5,28)	(9,96)	(1,09)
	(0,53)	(5,17)	(8,38)	(19,65)	(2,56)
	(5,48)	(18,79)	(14,01)	(18,24)	(23,48)

Tabela 1 - Valores médios, mínimos, máximos e coeficientes variação da densidade básica, das retratibilidades e dos coeficientes de anisotropia das espécies estudadas

*Valores entre parênteses são, respectivamente, valores mínimos, máximos e coeficiente de variação (%).

Silva Filho et al. (1992) afirmam a existência de grandes diferenças na densidade básica de espécies nativas, observando também que a madeira de certas áreas apresenta maior rendimento que a madeira da mesma espécie encontrada em outros locais.

Confirmando os resultados, Araújo (2002) que utilizou fontes institucionais como LPF/IBAMA, IPT, INPA e SUDAM, analisando as características físicas e mecânicas de cento e oitenta e sete espécies nativas da floresta Amazônica, encontrou densidade básica média de $0,63\text{g/cm}^3$, com valores mínimos e máximos oscilando de $0,29\text{g/cm}^3$ a $1,01\text{g/cm}^3$.

A densidade básica é uma das propriedades físicas mais importantes de um material, porque está diretamente associada a propriedades como resistência mecânica da madeira e grau de alteração dimensional e perda ou absorção de água (LOBÃO e PEREIRA, 2005). Lopes e Garcia (2002) afirmam que as variações da densidade básica (DB) entre espécies florestais estão relacionadas também com sua anatomia.

As variações de densidade básica encontradas neste estudo estão em conformidade com os valores encontrados na literatura para todas as espécies (IBDF 1981; IBDF 1988; MARQUES, 1997; ARAÚJO, 2002; FERRAZ et al., 2004; ARAÚJO, 2007) com algumas exceções decorrentes provavelmente da idade da árvore, sítio,

fatores climáticos e/ou constituintes anatômicos e químicos, que são variáveis de espécie para espécie ou indivíduo para indivíduo. De acordo com Moreschi (2010), a densidade básica apresenta variações entre as espécies, dentro de uma mesma espécie e até dentro de uma mesma árvore, tanto no sentido base-topo, quanto no sentido medula-casca.

Melo et al. (1990) estabeleceu uma classificação para a densidade básica (DB) de madeiras tropicais: madeira leve ($DB \leq 500$ kg/m³) – grupo 1; madeira média ($500 \text{ kg/m}^3 < DB \leq 720 \text{ kg/m}^3$) – grupo 2 e madeira pesada ($DB > 720 \text{ kg/m}^3$) – grupo 3.

Conforme essa classificação, madeiras tropicais quanto à densidade básica podem variar de leve a pesada. Observando a Tabela 5.3, 30% das espécies estudadas pertence ao grupo 1 (leve): *E. uncinatum*, *H. petraeum*, *S. amara*, *V. máxima*, *E. pinnata* e *L. cultratus*. A maioria das espécies (40%) se enquadram no grupo 2 (média densidade): *Q. brevipedicellata*, *G. glabra*, *M. itauba*, *A. leiocarpa*, *C. cateniformis*, *C. oblongifolia*, *P. egregia* e *T. altíssima*. As madeiras *M. huberi*, *D. odorata*, *H. courbaril*, *D. excelsa*, *H. serratifolius* e *D. purpurea* que somam os últimos 30%, são consideradas pesadas. Araújo (2007) enfatiza que a densidade das espécies florestais é a propriedade que mais fornece informações sobre as características da madeira, por estar intimamente relacionada com as demais propriedades da madeira.

Um bom indicador da estabilidade dimensional da madeira e dos produtos derivados é a amplitude da retratibilidade (GONÇALEZ et al., 2006). Ainda segundo estes autores, a diferença entre as retratibilidades tangencial e radial, frequentemente, explica as deformações na madeira durante a secagem, sendo um parâmetro essencial na qualidade da madeira e, por consequência, em sua utilização.

A classificação das madeiras quanto à retratibilidade volumétrica pode variar de fraca a forte. Segundo Sallenave (1955) e Guiscafre (1978) citados por Gonzalez (1993), espécies com retratibilidade volumétrica forte apresentam valores de 14,1 – 19%, espécies com retratibilidade volumétrica média apresentam valores de 9,1 – 14% e espécies com retratibilidade volumétrica fraca apresentam valores de 4 – 9%. Observando a Tabela 1, 80% das espécies pertencem ao grupo das madeiras com retratibilidade

volumétrica média. As espécies *M. huberi*, *H. serratifolius*, *P. egregia* e *E. pinnata* foram classificadas com retratibilidade volumétrica forte. Segundo Gonzalez e Gonçalves (2001), as espécies que possuem retratibilidade volumétrica média devem ser serradas após a umidade das mesmas entrarem em equilíbrio com o ambiente. Enquanto as que possuem retratibilidade forte merecem maiores cuidados, devendo ser preferencialmente secas individualmente.

Para Durlo e Marchiori (1992), o índice mais significativo para se avaliar a estabilidade dimensional da madeira é o coeficiente de anisotropia ou fator anisotrópico, sendo definido pela relação entre as contrações T/R (tangencial e radial), sendo frequentemente a contração na direção tangencial cerca de duas vezes maior que na direção radial. Moreschi (2012) classificou o fator anisotrópico (CA) em: madeira considerada excelente (1,2-1,5); madeira considerada normal (1,6-1,9) e madeira de baixa qualidade ($\geq 2,0$). Sendo assim, quanto mais próximo de 1 esse coeficiente, melhor será a estabilidade dimensional, produzindo madeira de melhor qualidade.

No presente trabalho, a média geral das espécies analisadas mostrou um coeficiente de anisotropia de 1,5, o que permite classificar a madeira como excelente, de acordo com o critério de avaliação proposto por Moreschi (2012), existindo oscilações entre 1,1 para o ipê (*H. serratifolius*) classificado como excelente e 1,8 para muiracatiara (*T. altissima*) classificada como normal.

Correlação entre a Densidade Básica, Retratabilidades Radial, Tangencial, Volumétrica e coeficiente de anisotropia das espécies em estudo.

As correlações obtidas para as propriedades de densidade básica, retratibilidade radial, tangencial e volumétrica e coeficiente anisotropia das espécies estudadas (Tabela 2).

ESPÉCIE	DB	RR	RT	RV	CA
	DB	1			
<i>Qualea brevipedicellata</i>	RR	-0,563 **	1		
	RT	-0,2368 ns	0,1283 ns	1	
	RV	-0,4657 *	0,6353 **	0,8296 **	1
	CA	0,2665 ns	-0,6953 **	0,6095 **	0,0893 ns

Continua...

<i>Goupia glabra</i>	DB	1						
	RR	0,1658	ns	1				
	RT	-0,139	ns	0,241	ns	1		
	RV	-0,0532	ns	0,8707	**	0,5154	*	1
	CA	-0,2482	ns	-0,8392	**	0,2872	ns	-0,5277 * 1
<i>Mezilaurus itauba</i>	DB	1						
	RR	-0,2037	ns	1				
	RT	-0,0597	ns	0,0312	ns	1		
	RV	-0,1658	ns	0,6212	**	0,7864	**	1
	CA	0,1466	ns	-0,7837	**	0,5535	*	-0,041 ns 1
<i>Erisma uncinatum</i>	DB	1						
	RR	0,0557	ns	1				
	RT	0,1399	ns	0,596	**	1		
	RV	0,1213	ns	0,8632	**	0,9079	**	1
	CA	0,0541	ns	-0,5345	*	0,3269	ns	-0,0594 ns 1
<i>Hymenolobium petraeum</i>	DB	1						
	RR	0,1701	ns	1				
	RT	0,5358	*	-0,0187	ns	1		
	RV	0,4957	*	0,3438	ns	0,8495	**	1
	CA	0,1335	ns	-0,7199	**	0,673	**	0,3112 ns 1
<i>Manilkara huberi</i>	DB	1						
	RR	-0,4247	ns	1				
	RT	0,0637	ns	0,0091	ns	1		
	RV	-0,3246	ns	0,8209	**	0,5211	*	1
	CA	0,4166	ns	-0,9255	**	0,3095	ns	-0,6037 ** 1
<i>Apuleia leiocarpa</i>	DB	1						
	RR	0,7519	**	1				
	RT	0,2735	ns	-0,0833	ns	1		
	RV	0,7863	**	0,8768	**	0,3371	ns	1
	CA	-0,7003	**	-0,9761	**	0,2513	ns	-0,7796 ** 1
<i>Dipteryx odorata</i>	DB	1						
	RR	-0,6472	**	1				
	RT	-0,202	ns	0,158	ns	1		
	RV	-0,6287	**	0,7937	**	0,6069	**	1
	CA	0,5799	**	-0,9026	**	0,2568	ns	-0,519 * 1

Continua...

<i>Simarouba amara</i>	DB	1						
	RR	-0,4809	*	1				
	RT	0,259	ns	-0,1322	ns	1		
	RV	-0,1264	ns	0,5026	*	0,6436	**	1
	CA	0,44	*	-0,889	**	0,5278	*	-0,166 ns 1
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	DB	1						
	RR	-0,4945	*	1				
	RT	-0,2013	ns	0,6159	**	1		
	RV	-0,3413	ns	0,8795	**	0,9076	**	1
	CA	0,3891	ns	-0,3963	ns	0,4486	*	0,0653 ns 1
<i>Couratari oblongifolia</i>	DB	1						
	RR	0,2195	ns	1				
	RT	-0,1319	ns	-0,5242	*	1		
	RV	0,5151	*	0,3726	ns	0,2235	ns	1
	CA	-0,1987	ns	-0,9011	**	0,8241	**	-0,1056 ns 1
<i>Hymenaea courbaril L.</i>	DB	1						
	RR	0,2557	ns	1				
	RT	-0,1925	ns	-0,1595	ns	1		
	RV	0,1916	ns	0,6736	**	0,4865	*	1
	CA	-0,2616	ns	-0,7939	**	0,7051	**	-0,191 ns 1
<i>Dinizia excelsa</i>	DB	1						
	RR	-0,257	ns	1				
	RT	-0,3701	ns	0,539	*	1		
	RV	-0,1969	ns	0,782	**	0,845	**	1
	CA	-0,1352	ns	-0,353	ns	0,5863	**	0,1789 ns 1
<i>Handroanthus serratifolius</i>	DB	1						
	RR	-0,6107	**	1				
	RT	-0,6532	**	0,9096	**	1		
	RV	-0,6273	**	0,9136	**	0,8958	**	1
	CA	-0,2884	ns	0,1375	ns	0,5331	*	0,2759 ns 1
<i>Pouteria egregia</i>	DB	1						
	RR	0,2675	ns	1				
	RT	0,0686	ns	-0,0912	ns	1		
	RV	0,2838	ns	0,5017	*	0,7942	**	1
	CA	-0,179	ns	-0,7757	**	0,6912	**	0,132 ns 1

Continua...

<i>Tetragastris altissima</i>	DB	1						
	RR	0,02	ns	1				
	RT	0,2536	ns	0,3333	ns	1		
	RV	0,1744	ns	0,7385	**	0,6846	**	1
	CA	0,2129	ns	-0,5355	*	0,6076	**	-0,0362 ns 1
<i>Vochysia máxima</i>	DB	1						
	RR	-0,0503	ns	1				
	RT	0,0873	ns	0,7865	**	1		
	RV	0,0732	ns	0,9007	**	0,9727	**	1
	CA	0,2438	ns	-0,0823	ns	0,5326	*	0,3386 ns 1
<i>Diploptropis purpurea</i>	DB	1						
	RR	-0,2576	ns	1				
	RT	-0,3175	ns	0,7655	**	1		
	RV	-0,3175	ns	0,9527	**	0,911	**	1
	CA	-0,0232	ns	-0,7335	**	-0,1627	ns	-0,5258 ns 1
<i>Euplassa pinnata</i>	DB	1						
	RR	0,1608	ns	1				
	RT	0,1064	ns	0,0948	ns	1		
	RV	0,1666	ns	0,498	*	0,8446	**	1
	CA	0,007	ns	-0,552	*	0,7502	**	0,3855 ns 1
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	DB	1						
	RR	0,745	**	1				
	RT	0,2453	ns	0,109	ns	1		
	RV	0,1454	ns	-0,0197	ns	0,7481	**	1
	CA	-0,5343	*	-0,81	**	0,4719	*	0,5106 * 1

Tabela 2 - Correlação entre Densidade Básica (DB), Retratibilidades (RR, RT, RV) e Coeficiente de Anisotropia (CA) para as madeiras estudadas

** e *: Significativo a 1 e 5%, respectivamente, pelo teste t; ns: Não significativo

Ao se avaliar a correlação entre a densidade básica e a retratibilidade volumétrica para as vinte espécies estudadas, verificou-se uma fraca correlação e não significativa para as espécies *Goupia glabra*, *Mezilaurus itauba*, *Erisma uncinatum*, *Manilkara huberi*, *Simarouba amara*, *Cedrelinga cateniformis*, *Hymenaea courbaril*, *Dinizia excelsa*, *Pouteria egregia*, *Tetragastris altissima*, *Vochysia máxima*, *Diploptropis purpurea*, *Euplassa pinnata* e *Lonchocarpus cultratus*. Corroborando com os resultados, Rocha (1994) observou resultados semelhantes ao avaliar correlações entre as propriedades físicas da madeira de diferentes espécies tropicais. Araújo (2002) correlacionou as propriedades físicas e mecânicas de 187

espécies nativas, encontrou correlações fracas entre densidade e retratibilidade radial (0,443) e entre densidade e retratibilidade tangencial (0,411). Melo *et al.* (2013) correlacionou propriedades físicas e mecânicas de 30 espécies nativas do Rio Grande do Sul, para as propriedades físicas, os coeficientes de retratibilidade foram os parâmetros que tiveram as menores correlações que, apesar fracas foram significativas.

As espécies *Qualea brevipedicellata*, *Apuleia leiocarpa*, *Dipteryx odorata* e *Handroanthus serratifolius* mostraram correlações significativas entre a densidade e as retratibilidades radial e volumétrica. Este comportamento com correlações positivas entre as retratibilidades com a densidade foi verificado por Zerbini (2008) para as espécies nativas Guajará e Taxi e Calderon (2012) para *A. macrocarpon*, *S. globulifera*, *O. costulata* e *B. paraense*.

As espécies *Apuleia leiocarpa* (-0,7003) e *Lonchocarpus cultratus* (-0,5343) apresentaram correlação significativa entre densidade básica (DB) e coeficiente de anisotropia (CA), porém negativa. Gonçalves *et al.* (2010) avaliaram correlações entre as propriedades tecnológicas em um híbrido clonal de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* e a densidade básica (DB) apresentou forte correlação negativa com o fator anisotrópico (CA) (-0,83).

Apesar da maioria das espécies estudadas não terem apresentado correlação significativa entre a densidade e as retratibilidades, algumas espécies mostram correlação com algumas das formas de retratibilidade. Observou-se que não existe uma tendência geral de correlação da densidade com as retratibilidades, devendo sempre ser considerado espécie a espécie para poder entender o comportamento das madeiras com relação a estas propriedades. Provavelmente, a constituição anatômica de cada espécie aliada a sua constituição química tem influência nessas propriedades, fazendo com que exista essa variação. Além disso, segundo Gonçalves (1993), o número de amostras, aliado ao não controle dos locais das pranchas de onde foram retirados os corpos de prova também pode ter influenciado os resultados.

Como esperado, houve uma tendência para a maioria das espécies de uma correlação significativa entre as retratibilidades, principalmente da volumétrica com a radial e a tangencial. Segundo Oliveira e Silva (2003), a magnitude das variações dimensionais

depende de inúmeros fatores, como o teor de umidade, a direção estrutural (radial, tangencial ou longitudinal), a posição dentro da árvore, a densidade da madeira, a temperatura, o grau de estresse de secagem causado pelo gradiente de umidade, entre outros. Os resultados encontrados neste trabalho são similares aos de Gonzalez (1993), Araújo (2002), Zerbini (2008), D' Ambros (2011) e Calderon (2012), que trabalharam com espécies de madeira tropicais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A densidade das espécies variou de leve a pesada, sendo que a maioria ficou no grupo de densidade média, característica desejável para a indústria.
- Quanto ao uso da madeira em relação a estabilidade dimensional é possível inferir que as espécies estudadas não apresentarão maiores problemas como rachaduras, torções e empenamentos, decorrentes de contrações diferenciadas durante a sua secagem e posterior industrialização.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H. J. B. **Agrupamento das espécies madeireiras ocorrentes em pequenas áreas sob manejo florestal do projeto de colonização Pedro Peixoto (AC) por similaridade das propriedades físicas e mecânicas.** Dissertação de mestrado em Recursos Florestais, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 184p. 2002.

ARAÚJO, H. J. B. Relações funcionais entre propriedades físicas e mecânicas de madeiras tropicais brasileiras. **Revista Floresta**, v. 37, n. 3, 399-416. 2007.

BAKER, T. R., PHILLIPS, O. L., MALHI, Y., ALMEIDA, S., ARROYO, L., FIORE, A., ERWIN, T., KILLEN, T. J., LAURANCE, S. G., LAURANCE, W. F., LEWIS, S. L., LLOYD, J. Variation in wood density determines spatial patterns in Amazonian forest biomass. **Global Change Biology**, 10:545-562, 2004.

BATISTA, D. C. **Modificação térmica da madeira de *Eucalyptus grandis* em escala industrial pelo processo brasileiro vap holzSysteme®.** Tese de Doutorado em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 338p, 2012.

BATISTA, D. C.; KLITZKE, R. J.; SANTOS, C. V. T. Densidade básica e retratibilidade da madeira de clones de três espécies de *Eucalyptus*. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 4, p. 665-674, out.-dez., 2010.

CALDERON, C. M. A. **O segmento moveleiro na região do Alto Juruá – AC: Perfil e uso de tecnologias alternativas para a caracterização das principais espécies madeiras.** Tese de Doutorado em Ciências Florestais, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 174p. 2012.

COMISSION PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS – COPANT. Maderas: selección y colección de muestras. In: **COPANT**, Caracas-Venezuela, COPANT - 458. 1972a.

COMISSION PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS – COPANT. Maderas: acondicionamiento de las maderas destinadas a los ensayos físicos y mecánicos. **COPANT**, Caracas-Venezuela, COPANT - 459. 1972b.

COMISSION PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS – COPANT. “Maderas: método de determinación del peso específico aparente”. **COPANT**, Caracas-Venezuela, COPANT – 461. 1972c.

COMISSION PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS – COPANT. “Maderas: método de determinación de la contracción”. **COPANT**, Caracas-Venezuela, COPANT - 462. 1972d.

CRUZ, C. D. **Programa Genes: Biometria.** Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006.

D’AMBROS, J. **Cadeia produtiva moveleira da região central do Estado do Tocantins: caracterização e perspectivas para a formação de polo moveleiro.** Tese de doutorado em Ciências Florestais, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília-UnB, 301p. 2011.

DURLO, M. A., MARCHIORI, J. N. C. Tecnologia da madeira: Retratibilidade. Santa Maria, CEPEF/FATEC, **Série Técnica**, 10. 33p. 1992.

FERRAZ, I. D. K., LEAL FILHO, N., IMAKAWA, A. M., VARELA, V. P., PIÑA-RODRIGUES, F. C. P. Características básicas para um agrupamento ecológico preliminar de espécies madeiras da floresta de terra firme da Amazônia Central. **Revista Acta Amazônica**, VOL. 34(4): 621 – 633. 2004.

GONÇALEZ, J. C. **Caracterisation technologique de quatre espèces peu connues da la forêt Amazonienne: anatomie, chimie, couleur, propriétés physiques et mécaniques.** Thèse Doctorat – Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts, Nancy, 446p. 1993.

GONÇALEZ, J. C., BRENDA, L. C. S., BARROS, J. F. M., MACEDO, D. G., JANIN, G., COSTA, A. F., VALE, A. T. Características tecnológicas das madeiras de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Madein e *Eucalyptus cloeziana* F. Muell visando ao seu aproveitamento na indústria moveleira. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 3, 329-341. 2006.

GONÇALEZ, J. C.; GONÇALVES, D. M. Valorização de duas espécies de madeira *Cedrelinga catenaeformis* e *Enterolobium shomburgkii* para a indústria madeireira. **Revista Brasil Florestal**, Nº 70, junho de 2001.

GONÇALVES, F. G., OLIVEIRA, J. T. S., SILVA, G. F., NAPPO, M. E., TOMAZELLO FILHO, M. Parâmetros dendrométricos e correlações com propriedades tecnológicas em

um híbrido clonal de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.5, 947-959. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL – IBDF. **Madeiras da Amazônia: características e utilização**. Volume 1, Floresta Nacional do Tapajós. Laboratório de Produtos Florestais – LPF, IBAMA, 113p. 1981.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL – IBDF. **Madeiras da Amazônia: características e utilização**. Volume 2, estação experimental de Curuá-una. Laboratório de Produtos Florestais – LPF, IBAMA, 235p. 1988.

KLITZKE, R. J. Secagem da madeira. In: OLIVEIRA, J. T. S., FIEDLER, N. C., NOGUEIRA, M. **Tecnologias aplicadas ao setor florestal brasileiro**. Jerônimo Monteiro. 2007.

LOBÃO, M. S., DELLA LÚCIA, R. M., MOREIRA, M. S. S., GOMES, A. Caracterização das propriedades físico-mecânicas da madeira de eucalipto com diferentes densidades. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.6, 889-894, 2004.

LOBÃO, M. S., PEREIRA, K. R. M. Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira – Universidade Federal do Acre, Departamento de Ciências agrárias - Rio Branco/AC. **Série tecnologia da madeira, Apostila**, V. 1, n1, 44p. 2005.

LOPES, G. A., GARCIA, J. N. Densidade básica e umidade natural da madeira de *Eucalyptus saligna* Smith, de Itatinga, associadas aos padrões de casca apresentados pela população. **Revista Scientia Forestalis**, n.62, 13-23. 2002.

MARQUES, M. H. B. **Madeiras da Amazônia características e utilização**. Volume 3, Amazônia oriental, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, Laboratório de Produtos Florestais – LPF. 141p. 1997.

MARQUES, S. S., OLIVEIRA, J. T. S., PAES, J. B., ALVES, E. S., SILVA, A. G., FIEDLER, N. C. Estudo comparativo da massa específica aparente e retratibilidade da madeira de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* LAM.) nativa e de reflorestamento. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.2, 373-380. 2012.

MELO, J. E.; CORADIN, V. T. R.; MENDES, J. C. Classes de densidade para madeiras da Amazônia brasileira. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6, Campos do Jordão. **Anais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, v.3, p.695-699. 1990.

MELO, R. R., ARALDI, D. B., STANGERLIN, D. M., MÜLLER, M. T., GATTO, D. A. Uso das características tecnológicas da madeira para o agrupamento de espécies florestais. **Revista Nativa**, Sinop, v. 01, n. 01, 01-07. 2013.

MORESCHI, J. C. **Apostila de propriedades da madeira**. Setor de Ciências agrárias UFPR, Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal, 2010. Link: <<http://www.madeira.ufpr.br/publicacoes/propriedadesdamadeira2010.pdf>> Acesso em: 22/02/2016.

MORESCHI, J. C. **Apostila de propriedades da madeira**. Setor de Ciências agrárias UFPR, Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal. 4° edição, Link: <http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasmoreschi/PROPRIEDADES%20DA%20MADEIRA.pdf> Acesso em: 15/01/2016. 2012.

OLIVEIRA, J. T. S. **Caracterização da madeira de eucalipto para a construção civil.** Tese de Doutorado em Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 429p. 1998.

OLIVEIRA, J. T. S.; SILVA, J. C. Variação radial da retratibilidade e densidade básica da madeira de *Eucalyptus saligna* Sm. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.3, p.381-385, 2003.

OLIVEIRA, J. T. S., TOMAZELLO FILHO, M., FIEDLER, N. C. Avaliação da retratibilidade da madeira de sete espécies de *Eucalyptus*. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.5, 929-936. 2010.

ROCHA, J. S. **A segurança de estruturas de madeira determinada a partir da variabilidade da densidade básica e de propriedades mecânicas de madeiras Amazônicas.** Dissertação de Mestrado em Recursos Florestais, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 160 P. 1994.

SCANAVACA JÚNIOR, L.; GARCIA, J. N. Determinação das propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Eucalyptus urophylla*. **Revista Scientia forestais**, n. 65; p. 120 a 129, jun. 2004.

SILVA FILHO, D. F., ROCHA, J. S., MOURA, J. B. Influência da densidade na dureza Janka em oito espécies madeireiras da Amazônia central. **Revista Acta Amazônica**, 22 (2): 275 – 283. 1992.

ZERBINI, N. J. **Madeiras tropicais com potencial comercial da região do rio Xingu (Pará, Brasil): Propriedades tecnológicas e cadeia produtiva.** Tese de doutorado em Ciências Florestais, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, 212p. 2008.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E USOS MÚLTIPLOS DE ARBÓREAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM RONDÔNIA

Mirian Gusmão¹

Emanuel Maia²

Anna Frida Hatsue Modro²

INTRODUÇÃO

O tradicional modelo de colonização da Amazônia legal, resultado de políticas de ocupação desenvolvimentista na região, tem desencadeado um intenso desflorestamento e extinção de processos ecossistêmicos e sociais complexos (TURNER et al., 2001; FEARNSIDE, 2003; ALENCAR et al., 2004). A área cumulativa desmatada na Amazônia legal brasileira não é distribuída homogeneamente, mas concentrada ao longo do denominado “arco do desmatamento” (FEARNSIDE, 2005; FERREIRA et al., 2005) que abrange os estados do Pará, Mato Grosso, Rondônia, Maranhão e Tocantins e concentram o maior número de municípios, com áreas desmatadas superior a 80% (RIVERO et al., 2009).

No momento em que a pressão sobre a floresta amazônica passou a ser mais evidente causando sérios problemas ambientais, programas de sensibilização e o foco das agências de desenvolvimento que atuam na Amazônia, passaram a analisar opções de sistemas de cultivos menos impactantes para a região (SILVA, 2013). Entre estas opções, os sistemas agroflorestais (SAF) têm sido muito utilizados como opção para exploração agropecuária, aumentando a diversificação de produtos e possibilitando a manutenção de processos ecossistêmicos (VIEIRA et al., 2007; JOSÉ, 2009; WILSON; LOVELL, 2016). Nestes sistemas, é obrigatório o uso

1 Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Rondônia UNIR, Campus Rolim de Moura, Av. Norte Sul, 7300, Nova morada, CEP: 76940-000, e-mail: mirian.engflorestal@gmail.com;

2 Laboratório de Horticultura Tropical e Apicultura, Universidade Federal de Rondônia UNIR, Campus Rolim de Moura, Av. Norte Sul, 7300, Nova Morada, CEP: 76940-000, e-mail: emanuel@unir.br; anna.frida@unir.br

de plantas arbóreas e/ou arbustivas em conjunto com espécies agrícolas e forrageiras com ou sem a presença animal (SANCHEZ, 1995; ABDO et al., 2008).

Os SAF auxiliam a evitar e reverter a degradação do meio ambiente, ao mesmo tempo em que proporcionam inúmeros serviços e bens ecossistêmicos (JOSÉ, 2009; MEYER, 2011) além de serem uma prática tradicional de cultivo para a agricultura familiar (SANCHEZ, 1995). Neste sentido, estes sistemas oferecem diversificação de produtos, benefícios e serviços ambientais, resultados da incorporação de um conjunto de técnicas de base agroecológica (VIEIRA et al., 2009; WILSON; LOVELL, 2016).

Os SAF têm sido vistos como alternativas de usos de espaços agrícolas, especialmente para regiões tropicais, por aumentar a diversificação de espécies cultivadas e a sustentabilidade de agrossistemas em seus aspectos agronômicos, sociais, econômicos e ecológicos, com variadas possibilidades de uso de espécies florestais (PAULA; PAULA, 2003; CASTRO et al., 2009). Neste sentido, considerando as unidades de produção familiar, destaca-se o potencial de usos múltiplos que o agroecossistema ou que determinadas espécies botânicas assumem, resultando em benefícios, produtos e serviços tangíveis e intangíveis (JERNECK; OLSSON, 2013; WILSON; LOVELL, 2016).

A variação na composição do componente arbóreo encontrada em agroflorestas na Amazônia pode apontar a importância destes sistemas como áreas de múltiplos usos, como também podem indicar o seu potencial para a conservação ambiental. Neste sentido, estudos realizados por Rodrigues (2005) e Silva (2013) relatam a riqueza botânica em SAF variando entre 50 a 89 espécies, com o índice de diversidade (Shannon-Weaver) entre 0,40 a 2,85. Estudos analíticos desta natureza, permitem comparações dentro e entre a composição florística no espaço e no tempo, além de gerar informações sobre a riqueza e diversidade de espécies, servindo de base para trabalhos posteriores, fundamentando teorias e hipóteses, além de poderem auxiliar na definição de modelos mais eficientes para a implantação e manejo destas áreas (CHAVES et al., 2013).

Entretanto, a falta de estudos e de definição de modelos sobre esses agroecossistemas tem reduzido o potencial de seu uso de forma mais sustentável (SANTOS et al., 2004). Sendo assim, esta

pesquisa destaca a composição florística e o potencial de usos múltiplos tangíveis de espécies arbóreas cultivadas em sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental.

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Os dados foram coletados, entre o período de agosto de 2014 e julho de 2015, em três sistemas agroflorestais de bases agrocológicas, típicos de cultivo do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), no município de Rolim de Moura - Rondônia (Figura 1). O município é um dos polos regionais e destaca-se por apresentar uma das maiores densidades populacionais na zona rural, associada a um dos maiores índices de desmatamento do estado (CAVALHEIRO et al., 2015).

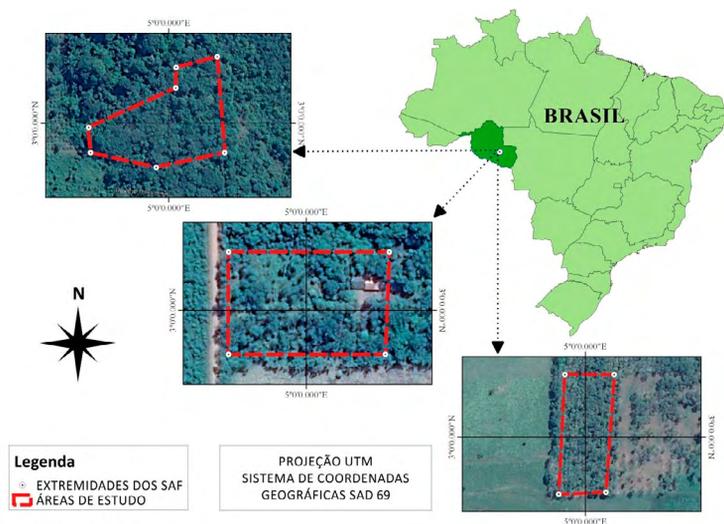


Figura 1. Localização de três Sistemas Agroflorestais estudados na região Central de Rondônia, Rolim de Moura, 2014-2015

A escolha das áreas foi realizada a partir da identificação de grupos agroflorestais com fitofisionomias semelhantes. Assim, após a identificação destes grupos, foram definidos três sistemas representativos como amostragem. Os sistemas possuem uma área de aproximadamente um hectare cada, com distintas histórias de

implantação e manejo. O SAF 1 está localizado na Linha 172, km 13,5 ao norte, Sítio Dois Irmãos (S 11° 36' 05.2", W 061° 52' 13.4"), este sistema data de aproximadamente 25 anos de idade, onde o cupuaçuzeiro foi introduzido em um fragmento de floresta sem espaçamento padronizado, os tratos culturais são escassos favorecendo a regeneração natural. O SAF 2 está localizado na Linha 168, km 1,5 sul, Sítio Vital Brasil (S 11° 44' 24.85", W 061° 55' 24.66"), foi implantado há 15 anos, consorciando várias espécies frutíferas e madeireiras, neste sistema os tratos culturais são frequentes. O SAF 3 localiza-se na Linha 172, km 5,0 ao norte (S 11° 40' 45.24", W 061° 53' 32.67"), foi implantado há cerca de 22 anos, onde o cupuaçuzeiro foi introduzido com espaçamento padronizado em um antigo seringal, os tratos culturais são frequentes.

A vegetação característica da região é do tipo Floresta Ombrófila Aberta Submontana (IBGE, 2012), o solo é classificado como Latossolo vermelho-escuro eutrófico associado a um Latossolo vermelho-amarelo distrófico (SIPAM, 2006). A altitude média está entre 200 a 300 m, e segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima é do tipo Am – Clima Tropical Úmido com temperatura média entre 24 a 26 °C, precipitação anual média de 2.200 a 2.500 mm, e umidade relativa do ar oscilando em torno de 85% no período chuvoso, entre outubro a maio (ALVARES et al., 2013).

Amostragem e Coleta dos Dados

Para a escolha das áreas observou-se a presença do cupuaçuzeiro, sendo este o principal gerador de trabalho e renda em SAF na região. Foi realizado o censo das áreas, totalizando três hectares inventariados com mensuração e identificação ao menor nível taxonômico de todos os indivíduos com diâmetro maior ou igual a 5 cm na altura de 1,30 m do solo, sendo as espécies inclusas neste critério numeradas por placas metálicas (SILVA et al., 2005).

A identificação botânica foi efetuada mediante auxílio de profissionais especialistas ou pelo método comparativo através de consultas à herbários, chaves de identificação e por meio de literatura especializada. O sistema de classificação adotado foi o proposto pelo *Angiosperm Phylogeny Group* (APG III, 2009). Foram preenchidas fichas dendrológicas e coletados três exemplares de

cada espécime, registrando-se o nome comum de cada uma de acordo com o conhecimento do agricultor. As amostras foram submetidas à secagem em estufa e incorporadas ao acervo do Laboratório de Horticultura Tropical da Universidade Federal de Rondônia – LaHorTA. As espécies comuns em pelo menos dois sistemas, foram classificadas, de acordo com a literatura, quanto ao seu potencial de uso múltiplo, em: madeireiro (MA); alimentação humana (AH); alimentação animal (AA); medicinal (ME); cosmético (CO); lenha/carvão (LC); ornamental (OR) e; quanto à produção de látex (LA).

Análise de Dados

A composição florística foi analisada considerando a ocorrência das espécies arbóreas nas áreas amostradas. Como indicadores de heterogeneidade foi calculado o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e a Equabilidade de Pielou (J'). A comparação entre os sistemas que expressa a semelhança entre ambientes baseando-se no número de espécies comuns, foi feita por meio do índice de similaridade de Jaccard (SJ) (MAGURRAN, 1988). Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal (Densidade, Frequência, Dominância e Valor de Cobertura) foram estimados como proposto por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 2.319 indivíduos, compreendendo 113 espécies, distribuídas em 43 famílias botânicas. As famílias com maior número de espécies (≥ 6) em ordem decrescente, foram: Fabaceae, Lauraceae, Moraceae, Annonaceae, Apocynaceae e Malvaceae, que, juntas representam 70% das espécies dos sistemas (Figura 2). Os SAF da região apresentaram maior riqueza de espécies e indivíduos em sua composição, se comparado a outros sistemas da Amazônia Ocidental (SILVA, 2013).

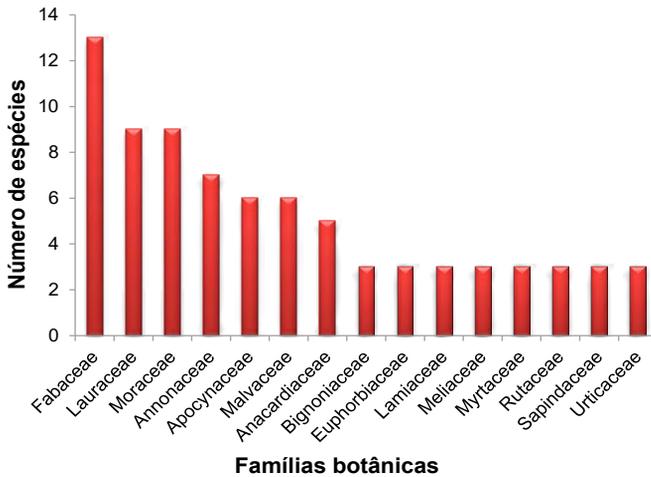


Figura 2. Famílias com maior riqueza de espécies (≥ 3) amostradas em três Sistemas Agroflorestais na região Central de Rondônia, Rolim de Moura, RO. 2014-2015

A Fabaceae mostrou-se a família com maior riqueza de espécies nos agrossistemas. Esta também tem sido apontada como a família com a maior riqueza em outros sistemas agroflorestais (SANTOS et al., 2004; RODRIGUES, 2005; FERNANDES et al., 2010; SALOMÃO et al., 2011). As espécies desta família destacam-se pela capacidade de associação com bactérias fixadoras de nitrogênio, o que permite a incorporação contínua de nitrogênio e a ciclagem de outros nutrientes ao solo (CAMPELLO et al., 2005). Estas plantas são recomendadas para recuperação de áreas degradadas, pois protegem o solo da erosão, favorecem a produção de matéria orgânica, e estimulam diversos processos químicos e biológicos do solo, melhorando sua fertilidade (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2012). A introdução destas espécies em sistemas de recomposição florestal é considerada como uma técnica de baixo custo de implantação e manutenção (NOGUEIRA et al., 2012) e por suas vantagens, desempenha fundamental papel nos SAF.

O SAF 1 apresentou a maior riqueza florística seguida pelo SAF 2 e o SAF 3 (Tabela 1). Estes sistemas apresentaram maior abundância de espécie, gênero, família e em número de indivi-

duos se comparados à estudos realizados na Amazônia brasileira (RODRIGUES, 2005; VIEIRA et al., 2007).

Sistemas Agroflorestais	Número de Famílias	Número de Gênero	Número de Espécie	Abundância (ind. ha-1)
1	43	66	84	1.169
2	19	29	33	489
3	15	19	19	661

Tabela 1. Composição florística de três Sistemas Agroflorestais da região Central de Rondônia, Rolim de Moura, RO, 2014-2015

A distribuição das espécies nos sistemas foi heterogênea (Tabela 2), o que pode ser atribuído aos diferentes manejos aplicados, a idade dos sistemas e principalmente, ao histórico de implantação de cada área. Isto pode ser observado, por exemplo, pela frequência da seringueira e do cupuaçu em todos os SAF, visto que são plantas de interesse comercial aos agricultores.

Família/Espécie	Nome Comum	SAF
Achariaceae		
<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg	Farinha seca	1
Anacardiaceae		
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	1, 2
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Aroeira	2
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	1, 2
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	2
<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguela	2
Annonaceae		
<i>contunu</i> <i>Annona</i> sp.	Anona	3
<i>Gutteria</i> sp.	Pindaíba Preta	1
<i>Annonaceae</i> sp.	-	1
<i>Rollinia</i> sp.	Pinha da Mata	1
<i>Unonopsis</i> sp.	Envira	1
<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil	Pindaíba Branca	1
<i>Xylopia</i> sp.	Envira	1

Continua...

Apocynaceae		
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Peroba Rosa	2
<i>Aspidosperma</i> sp. 1	Peroba da Terra Amarela	1
<i>Aspidosperma</i> sp. 2	Peroba Mica	2
<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	Pau Pereira	1, 3
<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	Sucuba	1
<i>Macoubea sprucei</i> (Müll.Arg.) Markgr.	Pepino da Mata	1
Araliaceae		
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Mandiocão	1, 3
Arecaceae		
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Palmeira Brejaúva	1, 3
Arecaceae sp.	Palmeira	1
Bignoniaceae		
<i>Handroanthus roseo-albus</i> (Ridl.) Mattos	Ipê Branco	1
<i>Handroanthus Serratifolius</i> (Vahl.) S. Grose	Ipê Amarelo	1
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Caroba	1, 3
Burseraceae		
<i>Protium</i> sp.	Breu	1
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Breu-manga	2
Cannabaceae		
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Curindiba (Grandiúva)	2
Caryocaraceae		
<i>Caryocar</i> sp.	Pequi	1
Chrysobalanaceae		
<i>Couepia</i> sp.	Castanha de Cutia	1
<i>Licania</i> sp.	Pintadinha	1
Família/Espécie	Nome Comum	SAF
Combretaceae		
<i>Buchenavia</i> sp.	Tanambuca	1
Elaeocarpaceae		
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Urucurana	1

Continua...

Euphorbiaceae		
<i>Conceveiba martiana</i> Baill.	Canela de Cutia	1
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll. Arg.	Seringueira	1, 2, 3
<i>Mabea pulcherrima</i> Müll.Arg.	Cariúba	2
Fabaceae		
<i>Dipteryx</i> sp.	Cumaru	1
Fabaceae-Caesalpinioideae		
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa	1
<i>Chamaecrista adiantifolia</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Baginha	1
<i>Swartzia</i> cf. <i>grandifolia</i> Benth	Angelim Amargoso	1,2
Fabaceae-Faboideae		
<i>Dalbergia</i> sp.	-	1
<i>Luetzelburgia</i> sp.	Guaíçara	1
Fabaceae-Mimosoideae		
<i>Enterolobium</i> sp.	Timburí	1
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Baginha Vermelha	1, 3
<i>Hymenolobium</i> sp. 1	Angelim Pedra	1
<i>Hymenolobium</i> sp. 2	Angelim Rosa	1
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá	1
<i>Parkia</i> sp.	Angelim	1, 2
<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barney	Bandarra	2, 3
Lamiaceae		
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro	1
<i>Tectona grandis</i> L. F.	Teca	2
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Maria Preta	1
Lauraceae		
Lauraceae sp. 1	-	3
Lauraceae sp. 2	-	1
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez.	Itaúba	2, 3
<i>Nectandra</i> sp. 1	Canela	3

Continua...

<i>Nectandra</i> sp. 2	Canela	1
<i>Nectandra</i> sp. 3	Canela Preta	1
<i>Ocotea</i> cf. <i>diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Canela Amarela	1
<i>Ocotea</i> sp.	Canela	1
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	1, 2
Lecythidaceae		
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha-do-brasil	1, 2
<i>Couratari</i> sp.	Imbirema	1
Lythraceae		
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Itaúba de Capoeira	1
Malpighiaceae		
<i>Byrsonima</i> sp.	Murici da Mata	1
<i>Malpighia glabra</i> L.	Acerola	2
Malvaceae		
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	1
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St. Hill) Ravenna	Paineira	2
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	Paineirinha	2
<i>Sterculia</i> sp.	Embira Quiabo	1
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	Cupuaçu	1, 2, 3
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	Cacau Nativo	1
Melastomataceae		
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Araça-de-Anta	1, 2, 3
Meliaceae		
<i>Guarea</i> sp.	-	2
<i>Trichilia</i> sp. 1	-	1
<i>Trichilia</i> sp. 2	-	1
Meliaceae		
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro Rosa	1
Moraceae		
<i>Helicostylis scabra</i> (J.F.Macbr.) C.C.Berg	Inharé	1
<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	Pama	2

Continua...

<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Fruta Pão	2
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	2
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Garrote	1
<i>Bagassa</i> sp.	Garrote	1
<i>Ficus</i> sp.	Figueira Mata-Pau	1
<i>Maclura</i> cf. <i>tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moreira	3
<i>Maquira</i> sp.	Cega Corrente	1,3
Myrtaceae		
<i>Eugenia</i> sp.	Orvalha	2
Myrtaceae sp.	-	1
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo Branco	1, 2
Peraceae		
<i>Pera</i> sp.	Pera	1, 3
Polygonaceae		
<i>Coccoloba</i> sp.	-	1
Quinaceae		
<i>Quiina amazonica</i> A.C.Sm.	-	1
Rhamnaceae		
<i>Colubrina glandulosa</i> G-Perkins	Sobrasil	2
Rubiaceae		
Rubiaceae sp.	-	1
Rutaceae		
<i>Citrus latifolia</i> Tanaka, cv. <i>Tahiti</i>	Limão Tahiti	2
<i>Citrus</i> sp.	Mexirica	2
<i>Metrodorea flavida</i> K. Krause	Pirarara Branca	1
Salicaceae		
<i>Salicaceae</i> sp. 1	-	3
Sapindaceae		
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Maria Pobre	1
Sapindaceae sp.	-	3
<i>Toulicia</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	Maracatiara	1

Continua...

Sapotaceae		
<i>Pouteria pachycarpa</i> Pires	Quari quara	1
<i>Pouteria</i> sp.	-	1
Simaroubaceae		
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Caixeta	1
Siparunaceae		
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparuna	1, 3
Solicaceae		
<i>Casearia</i> sp.	Goiaba de Porcão	1
Urticaceae		
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	Embaúba	1, 2
<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba	1
<i>Pourouma</i> sp.	Manduvi	1
Violaceae		
<i>Rinorea</i> sp.	-	1
Morfotipo		
Morfotipo 1	-	1
Morfotipo 2	-	1
Morfotipo 3	-	1

Tabela 2. Composição florística (famílias e espécies) de três Sistemas Agroflorestais localizados na região Central de Rondônia, Rolim de Moura, RO, 2014-2015

A seringueira teve uma frequência nos sistemas de 32%, o que está atribuída a antigos seringais na região, implantados por estímulo de financiamentos governamentais para a produção de látex (D'AGOSTINI et al., 2013). O cupuaçuzeiro é a espécie frutífera com maior abundância nos sistemas com representatividade de 26%, e esta espécie tem sido a mais frequente em citações de pesquisas agroflorestais na Amazônia (BRIENZA JÚNIOR et al., 2009; CASTRO et al., 2009; SILVA, 2013) e pode-se deduzir que esta combinação é comum nos sistemas agroflorestais da região amazônica.

O araçá-de-anta (*Bellucia grossularioides*) apesar de ser comum em todas as áreas, apresenta abundância de apenas 0,6%, considerando que não é de interesse comercial e nem alimentar aos produtores, entretanto sua frequência é explicada por ser de

ocorrência típica de áreas nativas na região (REFLORA, 2016).

Outras espécies arbóreas ocorrentes em pelo menos dois sistemas, foram: abacate (*Persea americana*), angelim (*Parkia* sp.), angelim amargoso (*Swartzia* cf. *grandifolia*), baginha vermelha (*Enterolobium schomburgkii*), bandararra (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*), caju (*Anacardium occidentale*), caroba (*Jacaranda copaia*), castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), cega corrente (*Maquira* sp.), embaúba (*Cecropia engleriana*), itaúba (*Mezilaurus itauba*), jambo branco (*Syzygium jambos*), mangueira (*Mangifera indica*), palmeira brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum*), pau peireira (*Geissospermum laeve*), pera (*Pera* sp.) e siparuna (*Siparuna guianensis*). As demais espécies (81,4%) ocorreram em apenas um dos sistemas, sendo observado que, grande parte das espécies ocorrentes nos SAF estudados também compõem outros sistemas na Amazônia (SILVA, 2013).

A maior diversidade florística e equitabilidade foi encontrado para o SAF 1, seguido do SAF 2 e por último o SAF 3 (Tabela 3). Essa constatação foi esperada, pois a equitabilidade é diretamente proporcional à diversidade e, antagônico à dominância (UHL; MURPHY, 1981). Teoricamente, esse valor indica que seria necessário o incremento de 39% das espécies para o SAF 1, de 40% para o SAF 2 e de 73% para o SAF 3 para atingir, assim, a diversidade máxima da comunidade vegetal (BROWER et al., 1998). O índice de diversidade dos SAF 1 e 2 está acima e a equitabilidade está abaixo dos valores encontrados em outras agroflorestas da Amazônia (SANTOS et al., 2004; RODRIGUES, 2005; SILVA, 2013).

Sistemas Agroflorestais	H'	J'
1	2,70	0,61
2	2,09	0,60
3	0,80	0,27

Tabela 3. Índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e Equitabilidade de Pielou (J') de três Sistemas Agroflorestais localizados na região Central de Rondônia, Rolim de Moura, RO, 2014-2015

O índice de similaridade mostra baixa semelhança entre os locais de estudo. Os SAF 1 e 3 apresentaram a maior proximidade, embora o valor do Índice de Jaccard (SJ) tenha sido baixo. As simi-

laridades entre os SAF 2 e 3, e os SAF 1 e 2 foram ainda menores (Tabela 4). Valores maiores ou iguais a 0,5 indicam alta similaridade (KENT; COKER, 1992), assim, a similaridade encontrada entre as áreas pode ser considerada como baixa, indicando alta heterogeneidade florística dos sítios estudados. A similaridade entre os SAF se apresentou menor em relação a outros estudos (SANTOS et al., 2004; GAZEL FILHO et al., 2009; SILVA, 2013). A baixa proximidade da composição florística das áreas é comum em agroecossistemas tradicionais (PARDO-DE-SANTAYANA; MACÍA, 2015), no entanto, devido à heterogeneidade desta composição, estes sistemas podem representar paisagens rurais com grande importância para a conservação de espécies da flora e fauna regionais (WILSON; LOVELL, 2016).

Sistemas Agroflorestais	1	2	3
1	1,00	0,09	0,12
2	-	1,00	0,10
3	-	-	1,00

Tabela 4. Matriz de Similaridade Florística (Jaccard) em três Sistemas Agroflorestais da Região Central de Rondônia, Rolim de Moura, RO, 2014-2015

Os sistemas se apresentaram com potencial elevado de uso múltiplo, pois das espécies comuns em pelo menos dois sistemas, 62% possuem aproveitamento para alimentação animal e uso medicinal. Caso sejam adotados critérios de seleção considerando a diversificação botânica e o uso múltiplo de espécies, os sistemas agroflorestais são excelentes áreas para garantir a segurança alimentar e econômica das famílias de agricultores, visto que foram identificadas plantas de uso madeireiro (48%); de alimentação humana, e uso ornamental (38%); as utilizadas como cosméticos (29%); aquelas aproveitadas para carvão ou produção de lenha (10%) e ainda, aquelas com potencial para a produção de látex (5%) (Figura 3).

É importante que seja considerado o potencial dessas espécies quanto a seus diferentes usos, no planejamento e manejo de SAF. Neste sentido, destaca-se a importância das fruteiras, pois podem contribuir na segurança alimentar e nutricional das famílias, além de seus frutos serem utilizados pela fauna e comercializados em

mercados locais e regionais (SHANLEY; MEDINA, 2005; ALMEIDA et al., 2012).

Uma das avaliações do potencial florestal de um ecossistema é atribuída a importância econômica dos produtos que a mesma pode proporcionar à sociedade (GAMA et al., 2007). Sendo assim, entre as espécies mais frequentes nos três sistemas estudados neste trabalho, as que apresentaram maior potencial de uso foram a mangueira, a castanha-do-brasil e a seringueira, cada uma com cinco usos, seguidas pelo cupuaçu, caju, abacate, jambo branco, palmeira brejaúva e mandiocão, cada uma com quatro usos.

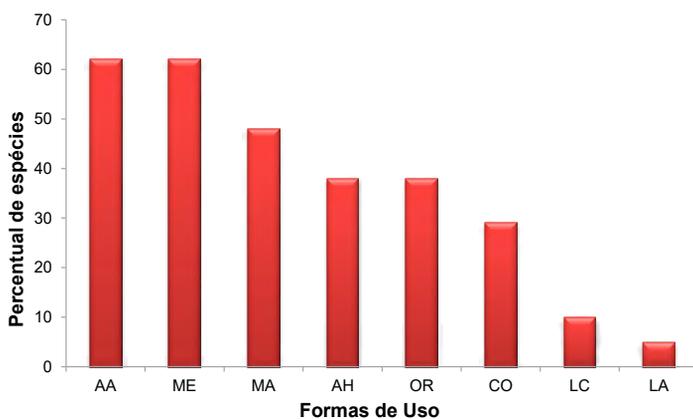


Figura 3. Principais formas de utilização de espécies mais representativas em três Sistemas Agroflorestais estudados na região Central de Rondônia, Rolim de Moura, RO, 2014-2015. Formas de uso: madeireiro (MA); alimentação humana (AH); alimentação animal (AA); medicinal (ME); cosmética (CO); lenha/carvão (LC); ornamental (OR) e quanto à produção de látex (LA)

A mangueira está entre as principais espécies frutíferas de clima tropical (FACHINELLO et al., 2008) originária da Ásia, especificamente da Índia, tem ampla apreciação devido ao seu sabor, aroma e coloração bem característicos e atrativos, sendo preferencialmente consumida *in natura*. A maior parte da produção de seus derivados é por doces e geleias (CAMPOS et al., 2012), e é bastante utilizada na composição arbórea da paisagem rural. O chá da folha da mangueira é indicado para o tratamento de diarreia (MOREIRA et al., 2002) e o uso de garrafada proveniente de sua casca é utilizada para problemas do aparelho respiratório (SCHAR-

DONG; CERVI, 2000; MONTELES; PINHEIRO, 2007). Da semente é extraída a manteiga que é um ingrediente cosmético funcional com grande potencial, contendo elevado teor de tocoferol, toesteróis e triterpenos (BHATTACHARYA; SHUKLA, 2002).

A castanha-do-brasil, considerada uma das espécies nativas mais valiosas da floresta amazônica de terra firme, é utilizada há várias gerações como fonte de alimentação e renda (COSTA et al., 2009). É uma espécie de uso múltiplo, pois produz a madeira e o fruto (amêndoa), este é muito apreciado no Brasil e no mundo, sendo um dos principais produtos de exportação da região amazônica, sua amêndoa é comerciada essencialmente *in natura* (SOUZA et al., 2008; ANGELO et al., 2013).

O fruto da castanha-do-brasil, também chamado “ouriço”, pode pesar de 500g a 1.500g. A amêndoa presente no interior da semente é rica em cálcio e fósforo, essenciais na alimentação infantil, possuindo elevado índice de selênio, magnésio e potássio, minerais importantes para o equilíbrio da saúde, com ação rejuvenescedora e energética (VILHENA, 2004; COSTA et al., 2009).

A castanheira é uma espécie rústica de crescimento rápido e madeira de boa qualidade, com rotações estimadas entre 30 e 40 anos e perspectivas de produção de madeira acima de 150 m³ ha⁻¹ (ALMEIDA et al., 2012). Sua madeira é muito valorizada pelas indústrias sendo de ótima qualidade para construção civil interna leve, tábuas para assoalhos e paredes, painéis decorativos, forros, fabricação de compensados e embalagens (SOUZA et al., 2008). Tem grande potencial silvicultural para reflorestamentos com fins madeireiros (TONINI et al., 2005). Embora seja uma espécie protegida por lei, é recomendada para consórcios em áreas degradadas, pela boa forma do fuste e sua desrama natural, além de apresentar rusticidade, tolerância à luz e crescimento relativamente rápido (SOUZA et al., 2008).

A seringueira é natural da Região Amazônica, das onze espécies do gênero, a originária do Brasil, *Hevea brasiliensis*, é a que tem a maior capacidade produtiva com maior variabilidade genética (COSTA et al., 2001). Esta espécie possui múltiplos usos, desde a extração do látex, de grande importância histórica na região, utilizada na fabricação de pneumáticos e em centenas de artefatos de grande utilidade para a sociedade, até a produção de madeira e extração

de óleo de suas sementes. Pesquisas têm sido direcionadas para o desenvolvimento de clones com dupla aptidão, contribuindo para agregação de renda extra, principalmente para os agricultores de base familiar (SOUZA, 2007).

A densidade da madeira seca ao ar oscila entre 0,56 a 0,65 g/cm³. O teor de umidade da madeira recém-cortada se aproxima de 60 a 80% (KILLMANN; HONG, 2000). No Brasil, a madeira da seringueira é obtida no final do seu ciclo produtivo de látex, sendo utilizada, tradicionalmente de forma quase exclusiva para fins energéticos (LARA PALMA, 2010). A madeira remanescente é extraída de plantas que não produzem mais látex, podendo ser utilizadas como combustível, celulose, na indústria de móveis, na fabricação de portas, janelas, formas para concreto armado, vigas, colunas, painéis de madeira compensada, energia, fabricação de tabuados, forros, caixotaria e painéis de cimento madeira (MAY; GONÇALVES, 1999; IAPAR, 2004; OKINO et al., 2004).

O cupuaçuzeiro normalmente cultivado no sub-bosque de agroflorestas é uma cultura importante para a região amazônica, apresenta grande potencial comercial, tanto para a produção de polpa da fruta, como para a utilização das suas sementes na indústria de alimentos e cosméticos (CASTRO et al., 2009; SILVA, 2013). É uma espécie nativa da Amazônia e está em processo de domesticação, seu cultivo é restrito aos estados da região norte e alguns países que fazem parte da Amazônia (KAMINSKI, 2006). Sua polpa possui alto valor econômico, sendo consumida como suco, néctar, iogurte, sorvete, creme, licor, torta, geleia, compota, biscoito, sorvete, e outros doces, que em sua maioria, são processados em pequenas escalas de produção, de forma artesanal, mas com alto valor econômico (COHEN; JACKIX, 2005). De suas sementes pode-se obter o cupulate, um produto semelhante ao chocolate, porém com menor concentração do estimulante cafeína e a manteiga é similar à do cacau, com a vantagem de ser obtida por um processo mais econômico, e pode também ser empregada na produção de cupulate em tabletes e na indústria de cosmético (KAMINSKI, 2006).

O caju, o abacate e o jambo branco são espécies frutíferas cultivadas em pelo menos dois dos três sistemas estudados, evidenciando a diversificação de produtos para uma maior segurança alimentar, nutricional e econômica das unidades de produção fa-

miliares (MACÊDO, 2007). Neste sentido, nota-se a preferência dos agricultores por espécies permanentes, especialmente as frutíferas que possuem uma relação ecológica com a fauna e também, potencial de uso ornamental (FRANKE et al., 1998; VIEIRA et al., 2007).

A palmeira brejaúva, faz parte da família Arecaceae, que se destaca por ser uma das maiores do mundo, compreendendo 2.700 espécies distribuídas em 240 gêneros (LORENZI et al., 2010). Nessa família encontram-se espécies que dão suporte a fauna silvestre, através de suas folhas, polpa dos frutos e sementes (LIMA et al., 2003). Estudos mostram que o conhecimento e uso da palmeira brejaúva, são comuns em comunidades tradicionais brasileiras (LIMA et al., 1996; HANAZAKI; MIRANDA, 2006; MIRANDA; HANAZAKI, 2008). As palmeiras se destacam por serem amplamente utilizadas e exploradas comercialmente pela população humana devido aos produtos e subprodutos que podem ser obtidos, como óleo, amido, palmito, cera e fibras (SANTELLI et al., 2006; BÜTTOW et al., 2009), sendo consideradas um dos recursos vegetais mais importantes para o homem (MIRANDA et al., 2001). São também utilizadas como matéria prima na construção de casas, pontes e barcos (SANTELLI et al., 2006) ou utilizadas como plantas ornamentais (SOUZA; LORENZI, 2008).

O mandiocão pertence ao gênero *Schefflera*, somente na América tropical são conhecidas 205 espécies deste gênero (FRODIN et al., 2010), sendo que, 51 destas são nativas do Brasil (FIASCHI, 2015). A madeira é leve a moderadamente pesada, com densidade específica de 0,35 a 0,60 g/cm³, tem como característica uma madeira esbranquiçada, com tonalidade acinzentada (LOUREIRO; LISBOA, 1979; OHASHI; LEÃO, 2005). Sua madeira é muito utilizada em carpintaria em geral, construções interiores, marcenaria, esquadrias, forros, caixas, engradados, lápis, palitos de fósforo, instrumentos musicais, brinquedos, compensados, celulose e papel. Esta espécie é indicada para recomposição de áreas alteradas, e devido a sua beleza e crescimento rápido são indicadas também para projetos paisagísticos (OHASHI; LEÃO, 2005), suas sementes são empregadas em artesanatos para confecção de colares, pulseiras e brincos (MACIEIRA et al., 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se neste trabalho que, os sistemas agroflorestais em Rondônia são áreas diversificadas e com baixa similaridade florística, o que ressalta a importância desses sistemas para a conservação de espécies vegetais e animais. Esta heterogeneidade dos SAF reflete a relação sistêmica que ocorre nas unidades de produção familiar, onde cada área possui idade, história de implantação e manejo distintos. As áreas apresentam composições florísticas diferentes, sendo influenciadas, principalmente, pelo valor econômico das espécies, como o cupuaçuzeiro e a seringueira que são as plantas mais frequentes nestes sistemas. Entretanto, nota-se que, as espécies mais recorrentes nestas áreas apresentam múltiplos usos, destacando-se o potencial destas plantas para a alimentação animal e uso medicinal.

A seleção de espécies para a composição de SAF na região Amazônica, baseada em critérios de uso múltiplo pelas famílias de agricultores, apresenta uma estratégia promissora na diversificação, planejamento e manejo de agroflorestas, garantindo uma maior segurança alimentar, nutricional e econômica, além de potencializar a exploração de áreas cultivadas, proporcionando baixo impacto ambiental para regiões devastadas por ações antrópicas e com histórico de colonização recente, como a que apresenta na região central de Rondônia.

REFERÊNCIAS

- ABDO, M.T.N.; VALERI, S.V.; MARTINSET, A.L.M. 2008. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, São Paulo, 1: 50-59.
- ALENCAR, A.; NEPSTAD, N.; MCGRATH, D.; MOUTINHO, P.; PACHECO, P.; DIAZ, M. D. C. V.; BRITALDO FILHO, S. 2004. **Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica**. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, Manaus, 89p.
- ALMEIDA, L.S.; GAMA, J.R.V.; OLIVEIRA, F.A.; CARVALHO, J.O.P.; GONÇALVES, D.C.M.; ARAÚJO, G.C. 2012. Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. **Acta Amazonica**, Manaus, 42: 185-194.
- ALVARES, A.C.; STAPE J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G.

2013. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, 22: 711-728.

ANGELO, H.; POMPERMAYER, R.S.; ALMEIDA, N.A.; MOREIRA, J.M.M.A.P. 2013. O custo social do desmatamento da Amazônia brasileira: o caso da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*). **Ciência Florestal**, Santa Maria, 23: 183-191.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Website, Version 13. 2009. Disponível em: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. Acesso em: 28/06/2015.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. 2012. **Conservação do solo**. 8va ed. Ícone: São Paulo, 432-355p.

BHATTACHARYA, K.; SHUKLA, V.K. 2002. Manteiga de manga em formulações cosméticas. **Cosmet Toil**, 117: 65-70.

BRIENZA JÚNIOR, S.; MANESCHY, R.Q.; MOURÃO JÚNIOR, M.; GAZEL FILHO, A.B.; YARED, J.A.G.; GONÇALVES, D.; GAMA, M.B. 2009. Sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira: análise de 25 anos de pesquisas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, 60: 67-76.

BROWER, J.E.; ZAR, J.H.; VAN ENDE, C.N. 1998. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4 th. New York: WCB/McGraw, 273p.

BÜTTOW, M.V.; BARBIERI, R.L.; NEITZKE, R.S.; HEINDEN, G. 2009. Conhecimento tradicional associado ao uso de butiás (*Butia* spp., Arecaceae) no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, São Paulo, 31: 1069-1075.

CAMPELLO, E.F.C.; RESENDE, A.S.; FRANCO, A.A. 2005. Importância da fixação biológica de nitrogênio na recuperação de áreas degradadas e manejo de sistemas agroflorestais. In: Seminário Petrobrás de Experiências Florestais. Salvador. **Anais...** Salvador, 2005.

CAMPOS, H.G.; MARCZAK, L.D.F.; ZANCAN, K.; GURAK, P.D. 2012. **Avaliação de parâmetros físico-químicos de doce de manga enriquecido com resíduos provenientes do processamento da polpa**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 36p.

CASTRO, A.P.; FRAXE, T.J.P.; SANTIAGO, J.L.; MATOS, R.B.; PINTO, I.C. 2009. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Revista Acta Amazonica**, Manaus, 39: 279-288.

CAVALHEIRO, W.C.S.; VENDRUSCOLO, J.; SANTOS, L. M. H.; SANTOS, A. M. 2015. Impacto da colonização na Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental-Brasil. **Revista Geográfica Venezuelana**, 56: 41-57.

CHAVES, A.D.C.G.; SANTOS, R.M.S.; SANTOS, J.O.; FERNANDES, A.A.; MARACAJÁ, P.B. 2013. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, 9: 42-48.

COHEN, K.O.; JACKIX, M.N.H. 2005. Estudo do liquor de cupuaçu. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 25: 182-190.

COSTA, J.R.; CASTRO, A.B.C.; WANDELLI, E.V.; CORAL, S.C.T. SOUZA, S.A.G. 2009. Aspectos silviculturais da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) em sistemas agroflorestais na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, Manaus, 39: 843-850.

COSTA, R.B. GONÇALVES, P.S.; ODALIA-RÍMOLIA, A.; ARRUDA, E.J. 2001. Melhoramento e conservação genética aplicados ao desenvolvimento local - o caso da seringueira (*Hevea* sp.). **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, 1: 51-58.

D'AGOSTINI, S.; BACILIERI, S.; VITIELLO, N.; HOJO, H.; BILYNSKYJ, M.C.V.; BATISTA FILHO, A.; REBOUÇAS, M.M. 2013. Ciclo econômico da borracha – Seringueira (*Hevea brasiliensis* (hbk) m. Arg). **Páginas do Instituto Biológico**, São Paulo, 9: 6-14.

FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. 2008. **Fruticultura: fundamentos e práticas**. 1ra ed. Pelotas, Rio Grande do Sul, 183p.

FEARNSIDE, P.M. 2003. **A floresta amazônica nas mudanças globais**. 1ra ed. INPA: Manaus, Amazonas, 134p.

FEARNSIDE, P.M. 2005. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, Manaus, 1: 113-123.

FERNANDES, S.S.L.; PADOVAN, M.P.; PEREIRA, Z.V.; MOITINHO, M.R.; HEID, D.M. 2010. Fitossociologia do componente arbóreo de um sistema agroflorestal no Assentamento Lagoa Grande, Município de Dourados, MS. p.1-5. In: Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul, 3. Corumbá. **Anais...** Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, Corumbá, Embrapa Pantanal, Campo Grande, Embrapa Gado de Corte, 2010.

FERREIRA, L.V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. 2005. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, Manaus, 19: 167-166.

FIASCHI, P. 2015. Araliaceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15660>>. Acesso em: 01/08/2017.

FRANKE, I.L.; LUNZ, A.M.P.; AMARAL, E.F. 1998. **Caracterização socioeconômica dos agricultores do grupo Nova União, Senador Guiomard Santos, Acre: ênfase para implantação de sistemas agroflorestais**. Rio Branco: Embrapa-Cpaf, 1998. 39p.

FRODIN, D.G.; LOWRY II, P.P.; PLUNKETT, G.M. 2010. *Schefflera* (Araliaceae): taxonomic history, overview and progress. **Plant Diversity and Evolution**, Stuttgart, 128: 561-595.

GAMA, J.R.V.; SOUZA, A.L.; CALEGÁRIO, N.; LANA, G.C. 2007. Fitossociologia de duas fitocenoses de floresta ombrófila aberta no município de Codó, Estado do Maranhão. **Revista Árvore**, Viçosa, 31: 465-477.

GAZEL FILHO, A.B. YARED, J.A.G.; MOURÃO JÚNIOR, M.; SILVA, M.F.; BRIENZA JÚNIOR, S.; FERREIRA, G.; SILVA, P.T.E. 2009. Diversidade e similaridade entre a vegetação de quintais agroflorestais em Mazagão, AP. p.1-4. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 7. Luziânia. **Anais...** Luziânia, Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais, 2009.

HANAZAKI, N.; MIRANDA, T.M. 2006. Conhecimento etnobotânico sobre a flora nativa das regiões do Parque Estadual Carlos Botelho (PECB) e do Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC). In: Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes, 4. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, O Homem no Contexto Florestal, 2006.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. 2004. **O Cultivo da Seringueira (*Hevea spp.*)**. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, Londrina, PR, 2004. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/cultsering.pdf>. Acesso em: 01/08/2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE. 92 p., 2012.

JERNECK, A.; OLSSON, L. 2013. More than trees! Understanding the agroforestry adoption gap in subsistence agriculture: Insights from narrative walks in Kenya. **Journal of Rural Studies**, 32: 114-125.

JOSÉ, S. 2009. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. **Agroforestry Systems**, 76: 1-10.

KAMINSKI, P.E. 2006. O cupuaçu: usos e potencial para o desenvolvimento rural na Amazônia. **Revista Cafeicultura**, Minas Gerais, 2006. Disponível em: <revista-cafeicultura.com.br/?mat=4238>. Acesso em: 01/08/2017.

KENT, M.; COKER, P. 1992. **Vegetation Description and Analysis: a practical approach**. London: Belhaven Press, 363p.

KILLMANN, W.; HONG, L.T. 2000. El caucho, el éxito de un subproducto agrícola. **Unasyuva**, 51: 66-72.

LARA PALMA, H.A. 2010. Propriedades técnicas e utilização da madeira da seringueira. p. 1-18. In: Ciclo de Palestras sobre a Heveicultura Paulista, 7. São José do Rio Preto. **Anais...** São José do Rio Preto, 2010.

LIMA, R.X.; KUNIYOSHI, Y.S.; SILVA, S.M. 1996. **Estudos etnobotânicos em comunidades continentais da área de proteção ambiental de Guaraqueçaba Paraná – Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 124p.

LIMA, S.E.; FELFILI, J.M.; MARIMON, S.B.; SCARIOT, A. 2003. Diversidade, estrutura e distribuição espacial de palmeiras em um cerrado sensu stricto no Brasil Central – DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 26: 361-370.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KHAN, F.; FERREIRA, E. 2010. **Flora Brasileira: Arecaceae (Palmeiras)**. 1ra ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 368p.

LOUREIRO, A.A.; LISBOA, P.L.B. 1979. Madeiras do município de Aripuanã e suas utilidades (Mato Grosso). **Acta Amazonica**, Manaus, 9: 88p.

MACÊDO, J.L.V. 2007. Cultivo de fruteiras em sistemas agroflorestais. In: Encontro de Frutas Nativas do Norte e Nordeste do Brasil, 1. São Luis. **Anais...** São Luis, Frutas Nativas: Novos Sabores para o Mundo.

MACIEIRA, A.P.; COSTA, C.C.; CARVALHO, L.T.; FIASCHI, P.; GOMES, J.I.; MARTINS-DA-SILVA, R.C.V.; MARGALHO, L.F. 2014. **Conhecendo Espécies de Plantas da Amazônia: Morototó (*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin - Araliaceae)**. Belém: Embrapa Amazonia Oriental, 4p.

MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 179p.

MAY, A.; GONÇALVES, P.S. 1999. Produtos complementares na exploração do seringal - Matéria técnica. **Borracha Atual**, São Paulo, 17-21.

MEYER, M. 2011. Sistemas agroflorestais na Zona da Mata: experiências, aprendizados e propostas para a sustentabilidade. In: Porro, R.; MICCOLLIS, A. (Org.) **Políticas públicas para o desenvolvimento agroflorestal no Brasil**. Belém: Icrf, p. 46-58.

MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A.; BUENO, C.R.; BARBOSA, E.M.; RIBEIRO, M.N.S. 2001. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus: Ministério de Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de pesquisa da Amazônia, 120p.

MIRANDA, T.M.; HANAZAKI, N. 2008. Conhecimento e uso de recursos vegetais de restinga por comunidades das ilhas do Cardoso (SP) e de Santa Catarina (SC), Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, 22: 203-215.

MONTELES, R.; PINHEIRO, C.U.B. 2007. Plantas medicinais em um quilombo maranhense: uma perspectiva etnobotânica. **Biologia e Ciências da Terra**, 7, núm. 2, 38-48.

MOREIRA, R.C.T.; COSTA, L.C.B.; COSTA, R.C.S.; ROCHA, E.A. 2002. Abordagem Etnobotânica acerca do Uso de Plantas Medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. **Acta Farmacêutica Bonaerense**, Buenos Aires, 21: 205-211.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey and Sons, 547p.

NOGUEIRA, N.O.; OLIVEIRA, O.M.; MARTINS, C.A.S.; BERNARDES, C.O. 2012. Utilização de leguminosas para recuperação de áreas degradadas. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, 8: 21-31.

OHASHI, S.T.; LEÃO, N.V.M. 2005. **Morototó: *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin**. Belém: Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia, n.12. 2p.

OKINO, E.Y.A.; SOUZA, M. R.; SANTANA, M.A.E.; SOUSA, M.E.; TEIXEIRA, D.E. 2004. Chapa Aglomerada de Cimento-madeira de *Hevea brasiliensis* Müll. Arg. **Revista Árvore**, Viçosa, 28: 451-457.

PARDO-DE-SANTAYANA, M.; MACÍA, M.J. 2015. The benefits of traditional knowledge. **Nature**, 518: 487-488.

PAULA, R.C.; PAULA, N.F. 2003. Sistemas Agroflorestais. In: VALERI, S.V.; POLITANO, W.; SENO, K.C.A.; BARRETO, A.L.N.M. (Org.). **Manejo e Recuperação Florestal**. São Paulo, Jaboticabal: Funep, 180p.

REFLORA - HERBÁRIO VIRTUAL. Disponível em: <<http://reflora.ibri.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>>. Acesso em 06/11/2016.

RIVERO, S.; ALMEIDA, O.; ÁVILA, S.; OLIVEIRA, W. 2009. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**, Belo Horizonte, 19: 41-66.

RODRIGUES, F.Q. 2005. **Composição florística, estrutura e manejo de sistemas agroflorestais no vale do rio Acre, Amazônia, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre. 81p.

SALOMÃO, G.B.; PADOVAN, M.P.; PEREIRA, Z.V.; FERNADES, S.S.L.; MOITINHO, M.R. 2011. Uso múltiplo de espécies arbóreas em um sistema agroflorestal sob bases agroecológicas em Ponta Porã, Mato Grosso do Sul. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 8. Belém. **Anais...** Belém, Embrapa Western Agriculture.

SANCHEZ, E.A. 1995. Science in agroforestry. **Agroforestry Systems**, 30: 5-55.

SANTELLI, P.; CALBO, M.E.R.; CALBO, A.G. 2006. Fisiologia pós-colheita de frutos da palmeira *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. (Arecaceae). **Acta Botânica Brasilica**, 20: 523-528.

SANTOS, S.R.M.; MIRANDA, I.S.; TOURINHO, M.M. 2004. Análise florística e estrutural de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba, Cametá, Pará. **Acta Amazônica**, Manaus, 34: 251-263.

SCHARDONG, R.M.F.; CERVI, A.C. 2000. Estudos etnobotânicos das plantas de uso medicinal e místico na comunidade de São Benedito, Bairro São Francisco, Campo Grande, MS, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, 29: 187-217.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. 2005. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. 1ra ed. Belém: Cifor, Imazon, 300p.

SILVA, J.N.M.; LOPES, J.C.A.; OLIVEIRA, L.C.; SILVA, S.M.A.; CARVALHO, J.O.P.; COSTA, D.H.M.; MELO, M.S.; TAVARES, M.J.M. 2005. **Diretrizes para a instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira**. 1ra ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 68p.

SILVA, S.C. 2013. **Sistemas agroflorestais na Amazônia: Fitossociologia, socioeconomia, análise de risco, comercialização de tendência de preços dos produtos**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais. 213p.

SIPAM – GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. 2006. **Pedologia Rolim de Moura - RO**. Porto Velho: Sipam, 1 Mapa, Escala 1:250.000.

SOUZA, C.R.; AZEVEDO, C.P.; ROSSI, L.M.B.; LIMA, R.M.B. 2008. Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bompl.). Manaus: Embrapa. 4p.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. 2008. **Botânica sistemática; guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 640p.

SOUZA, I.A. 2007. **Avaliação de clones de seringueira (*Hevea spp.*) em Piracicaba-SP**. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, 71p.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M.F.; SÁ, S.P.P. 2005. Dendrometria de espécies nativas em plantios homogêneos no estado de Roraima - andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), ipê-roxo (*Tabebuia avellaneda* Lorentz ex Griseb) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Acta Amazonica**, 35: 353-362.

TURNER, M.G.; GARDNER, R.H.; O'NEILL, R.V. 2001. **Landscape Ecology: in theory and practice**. New York: Springer, 406p.

UHL, C.; MURPHY, P.G. 1981. Composition, Structure and Regeneration of a tierra firme Forest in the Amazonian Basin of Venezuela. **Tropical Ecology**, 22: 219-237.

VIEIRA, D.L.M.; HOLL, K.D.; PENEIREIRO, F.M. 2009. Agro-Successional Restoration as a Strategy to Facilitate Tropical Forest Recovery. **Restoration Ecology**, 17: 451-459.

VIEIRA, T.A. ROSA, L.S.; VASCONCELOS, P.C.S.; SANTOS, M.M.; MODESTO, R.S. 2007. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. **Acta Amazonica**, Manaus, 37: 549-55.

VILHENA, M.R. 2004. Ciência, tecnologia e desenvolvimento na economia da castanha-do-brasil- **A transformação industrial da castanha-do-brasil na CO-MARU-Região Sul do Amapá**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 149p.

WILSON, M.H.; LOVELL, S.T. 2016. Agroforestry – The next step in sustainable and resilient agriculture. **Sustainability**, 8: 15p.

RESTRIÇÃO MINERAL PARA *EUCALYPTUS* EM SOLOS DO CERRADO MATO-GROSSENSE

Lilian Guimarães de Favare¹

Diego Arcanjo do Nascimento²

Marcelo Dias de Souza³

Sheila Espindola de Matos⁴

Josamar Gomes da Silva Junior⁵

Valdiclei Custodio Jorge⁵

INTRODUÇÃO

Apesar de ser uma espécie produtiva, os reflorestamentos com eucalipto têm se concentrado em regiões brasileiras de solos com baixa fertilidade. Os solos do centro-oeste brasileiro, apresentam em sua composição mineralógica, características diferenciadas quanto a disponibilidade de nutrientes, baixa capacidade de troca cátions, elevada capacidade de fixação de Fósforo (P), permeabilidade e potencial de lixiviação de bases do solo muito elevado.

O monocultivo florestal de forma sucessiva na área ocasiona grande impacto sobre as reservas minerais e como consequência ecológica o esgotamento dos solos através das extrações nutricionais. Preocupação que pode ser deixada de lado, quando as características físicas, topográficas e muitas das vezes climáticas favoráveis à atividade florestal são evidenciadas.

A silvicultura de eucalipto no estado de Mato Grosso é utilizada pelas empresas reflorestadoras na maioria das vezes para plantios destinados à produção de energia (Dorval et al., 2011). Estes plantios na maioria das vezes são caracterizados como extensos e

1 Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado (Capes), pelo Programa de Pós graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso – PPGCFA/UFMT

2 Bolsista Capes pelo Programa de Pós graduação em Ciências Florestais e Ambientais, UFMT.

3 Prof. Doutor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Cuiabá - UNIC.

4 Discente pela Faculdade de Engenharia Florestal – FENF/UFMT.

5 Mestre em Ciências Florestais e Ambientais, PPGCFA, UFMT.

adensados, necessitando de uma grande quantidade de nutrientes disponíveis no solo para uma produção satisfatória.

As necessidades nutricionais variam conforme as espécies, diferenciadas pela forma de crescimento, ligada a sua eficiência de uso dos nutrientes nos processos metabólicos, e capacidade de absorção vegetal (Gonçalves, 1988).

Eucalyptus camaldulensis Dehn é indicado a zonas críticas, com deficiências hídricas e baixa fertilidade do solo. Ampla distribuição geográfica, ocupando os mais variados ambientes ecológicos e sendo tolerante a inundações temporárias e resistente a temperaturas elevadas (Del Quiqui et al., 2001).

Os clones são materiais genéticos com características distintas: VM01 híbrido de *E. urophylla* x *E. camaldulensis*, é resistente ao déficit hídrico, podendo ser plantado em solos arenosos com teor de argila inferior a 15%; H13 híbrido de *E. grandis* x *E. urophylla*, é adaptado a climas muito frios, apresentando em condições ideais maior crescimento e rendimento volumétrico dentre as espécies.

As condições ambientais e o tipo de material genético são ainda um mistério a pesquisa acadêmica, bem como seu desenvolvimento a campo associado a adubação mineral, e dessa forma a produtividade florestal dependerá cada vez mais do manejo eficiente dos fertilizantes e corretivos. Diante do exposto, ao avaliar a ausência dos minerais aliada à materiais genéticos de *Eucalyptus* é provável respostas em relação à adubação nutricional em condições de campo.

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido a campo, no município de Jusimeira/MT. O tipo de solo utilizado é classificado como Neossolo quartzarênico, de textura franco arenosa, segundo Embrapa (2006). O solo foi coletado para análise química antes do plantio as mudas. Após a coleta, o solo foi levado ao laboratório para ser seco e peneirado (malha 2 mm) para determinação de: pH (CaCl₂), fósforo disponível, alumínio trocável (Al⁺³), acidez potencial (H⁺ Al), potássio, cálcio, magnésio, capacidade de troca catiônica (CTC), saturação por bases (V%), boro, cobre, ferro, manganês e zinco, abaixo apresentados na Tabela 1.

pH	P	K	S	Ca	H	Al	H+Al	M.O
CaCl2 mg dm-3 cmolc dm-3 g kg-1	
4,5	1,9	14	6	0,5	0,3	0,2	2,3	9,9

SB	CTC	V	M	Relações			Saturação (%)		
cmol dm-3		%		Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca/CTC	Mg/CTC	K/CTC
0,8	3,1	26,8	19,2	1,7	12,5	7,5	15,9	9,6	1,3

Zn	Mn	Cu	Fe	B	Argila	Silte	Areia
..... mg dm-3 g kg-1			
0,1	24,7	0,4	97	0,09	78	37	885

Tabela 1. Análise química do solo antes da instalação - Poxoreu/MT, 2015

Visando avaliar o desenvolvimento de mudas de eucalipto em função da adubação fornecida, foi planejado o arranjo experimental disposto em esquema fatorial com seleção de três tipos de mudas de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* e dos clones Urocam VM01 e Urograndis H13); e sete formulações para o fator adubação (Tabela 2), resultando em 21 tratamentos dispostos em quatro blocos, totalizando 84 parcelas homogêneas.

Tratamento	Descrição das doses (kg ha ⁻¹)					
1.	N = 160	P ₂ O ₅ = 60	K ₂ O = 180	Si = 2,5*	+ Calagem	
2.	N = 0	P ₂ O ₅ = 60	K ₂ O = 180	Si = 2,5*	+ Calagem	
3.	N = 160	P ₂ O ₅ = 0	K ₂ O = 180	Si = 2,5*	+ Calagem	
4.	N = 160	P ₂ O ₅ = 60	K ₂ O = 0	Si = 2,5*	+ Calagem	
5.	N = 160	P ₂ O ₅ = 60	K ₂ O = 180	Si = 0	+ Calagem	
6.	N = 160	P ₂ O ₅ = 60	K ₂ O = 180	Si = 2,5*		
7.	Calagem					

Tabela 2. Descrição dos tratamentos experimentais

1. Adubação completa; 2. Sem adição de nitrogênio; 3. Sem adição de fósforo; 4. Sem adição de potássio; 5. Sem adição de silício; 6. Sem calagem; 7. Sem adubação mineral; *Via foliar (mL/L)

O plantio foi estabelecido em espaçamento (3 m x 3 m) convencional, com parcelas contendo 6 plantas úteis mensuráveis e 14 plantas para bordadura, totalizando 20 árvores por parcela. Após

preparo da área, os tratamentos que contaram com aplicação e incorporação de calagem foram implantados 60 dias antes do plantio (período médio de reação do produto) calculada assim, como a recomendação do formulado, segundo a análise de solos da área experimental.

Para a análise quantitativa de crescimento e desenvolvimento as observações foram realizadas a cada 3 meses. A altura das árvores foi medida do colo até o ápice, com régua graduada. O diâmetro de coleto foi medido nas mudas a 3 cm do solo, utilizando-se do paquímetro digital Starret®. Os resultados de sobrevivência (stand) das árvores foram transformados para porcentagem.

Os resultados foram submetidos à Anova e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Para a análise de variância utilizou-se o esquema fatorial, e adotou-se como critério na escolha do modelo a interação pelo teste F significativo a 5%. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o pacote computacional ASSISTAT, versão 7.7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura é um dado importante sobre as árvores, é empregada para cálculos de volume, incremento e, em determinadas situações compõe indicadores de qualidade produtiva do local. Porém, a obtenção dos dados de altura é uma grande dificuldade no inventário florestal, onde problemas como falta de visibilidade do topo da árvore em floresta densa e a ocorrência de ventos pode torná-la impraticável em alguns casos (BINOTI *et al*, 2013).

O crescimento e desenvolvimento das plantas levou em consideração as médias trimestrais de altura das árvores em função dos tratamentos, com análise de variância dos dados seguindo o modelo da interação pelo teste F (Tabela 3). Após os seis meses foram observadas diferença significativa nos fatores Eucalipto e Adubação, e a interação ocorreu aos nove meses.

A média geral das alturas do *E. camaldulensis* observada foi superior à encontrada por Queiroz *et al*. (2009) em *E. camaldulensis*, considerando que estes foram avaliados aos 18 meses após plantio.

Fontes de variação		Período de avaliação			
G.L.		1	2	3	4
Eucalipto (E)		2,5328ns	25,2995*	29,0261*	12,8633*
Adubação (A)		1,6976ns	5,5332*	6,6414*	4,7083*
Int. (E x A)		0,9011ns	1,3358ns	2,0112*	1,2486ns
Tratamentos	20	1,3033ns	4,9914*	6,1018*	3,4480*
Blocos	3	1,2044ns	4,5633*	12,9340*	1,8462ns
CV (%)		16,02	15,55	16,08	8,07

Eucaliptos (nove meses após plantio)			
Tratamentos	E1	E2	E3
Adubação completa	2,90 aA	3,45 aA	2,33 abB
Sem adição de N	3,19 aA	2,89 abA	1,99 abB
Sem adição de P	3,02 aA	2,95 abA	2,09 abB
Sem adição de K	1,95 bB	2,87 abA	1,44 bB
Sem adição de Si	3,30 aA	3,11 abAB	2,54 aB
Sem correção de pH	3,48 aA	3,09 abAB	2,45 aB
Sem Adubação	2,65 abA	2,44 bA	2,45 aA
Média geral	2,93	2,97	2,18

Tabela 3. Análise de variância do experimento, média de altura das árvores de eucalipto em função dos tratamentos durante um ano - Poxoreu/MT, 2016
 GL = Grau de liberdade. Significativo ao nível de * 5% de probabilidade. ns Não significativo ($p > 0,05$). E1 = *Eucalyptus camaldulensis*; E2 = clone VM01; E3 = clone H13. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Letras minúsculas em coluna, letras maiúsculas em linha. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No Brasil, os plantios comerciais de eucalipto são amplamente empregados por apresentarem características essenciais como rusticidade natural e condições de desenvolvimento em sítios com baixa fertilidade do solo (FERREIRA, 1979). A influência da adubação teve diferença estatística negativa para a espécie *Eucalyptus camaldulensis* em função do tratamento “sem adição de potássio”. A maior parte do potássio é absorvida pelas plantas durante a fase de crescimento vegetativo (RAIJ, 2011).

Segundo Mazzuchelli et al. (2014) espécies florestais do gênero *Eucalyptus* são capazes de se estabelecer e desenvolver em condições de deficiência hídrica no solo, colaborando de maneira fundamental para o êxito do povoamento florestal. Porém, a ausência de um dos elementos essenciais as pode causar desequilíbrio nutricional e consequente limitação do desenvolvimento das árvores.

O clone VM01 apresentou-se de forma semelhante quanto ao desenvolvimento em altura das árvores, com diferença somente quanto a presença ou ausência da adubação. Já o clone H13 respondeu com suas maiores médias em altura aos tratamentos “sem silício”, “sem correção de pH” e “sem adubação” e de menor média ao tratamento “sem potássio”. Segundo Faria et al. (2008), além

das variações resultantes das diferentes capacidades de absorção de cada material genético, a interação genótipo-ambiente pode influenciar o teor de nutrientes nos *Eucalyptus*.

O clone H13 teve a menor média em altura. Já *E. camaldulensis* e o clone VM01 tiveram comportamento semelhante, com diferencial ao tratamento “sem adição de potássio” onde o clone VM01 foi o melhor entre os três eucaliptos avaliados. O potássio tem importante função nas reações enzimáticas e na manutenção da turgidez das células, com sua ausência no solo as árvores, mesmo as adaptadas terão menor produtividade em um plantio florestal.

Na Figura 1, observa-se a altura média das árvores do clone VM01, que teve a maior média entre os eucaliptos avaliados. As árvores do tratamento com “adubação completa”, atingiram média de 5,04 m de altura, e menor crescimento com os tratamentos “sem adição de potássio” e o “sem adubação” com média 4,53 e 4,3 m, respectivamente.

A deficiência do potássio não revela sintomas imediatos, caracterizando a situação de “fome oculta”. Inicialmente, só ocorre redução de crescimento e apenas em fases mais avançadas da deficiência ocorrem clorose e necrose das folhas, nas pontas e nas margens (RAIJ, 2011).

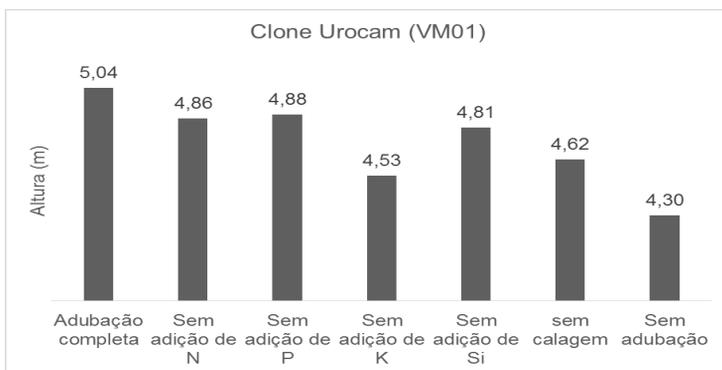


Figura 1. Médias de altura do clone Urocam em função dos tratamentos no período de um ano de experimento - Poxoreu/MT, 2016

Para análise de variância dos dados do diâmetro de coleto foram usadas as médias trimestrais em função dos tratamentos, seguindo o modelo da interação pelo teste F (Tabela 4).

Fontes de variação	G.L	Período de avaliação			
		1	2	3	4
		----- Valor de F -----			
Eucalipto (E)		2,6257 ^{ns}	5,7706 [*]	14,4277 [*]	15,0993 [*]
Adubação (A)		0,7011 ^{ns}	3,7572 [*]	5,3033 [*]	4,8511 [*]
Int. (E x A)		0,5887 ^{ns}	1,9718 [*]	2,6096 [*]	2,1220 [*]
Tratamentos	20	0,8261 ^{ns}	2,8873 [*]	4,5995 [*]	4,2384 [*]
Blocos	3	2,1708 ^{ns}	3,7958 [*]	3,0753 [*]	2,4139 ^{ns}
CV (%)		24,84	14,48	14,26	12,68

Eucaliptos (doze meses após plantio)			
Tratamentos	E1	E2	E3
Adubação completa	13,28 abA	16,21 abA	14,95 aA
Sem adição de N	14,24 aAB	16,99 aA	13,11 abB
Sem adição de P	12,79 abA	14,74 abA	13,10 abA
Sem adição de K	10,37 bB	16,55 abA	10,64 bB
Sem adição de Si	14,58 aA	15,64 abA	13,49 abA
Sem correção de pH	14,96 aA	15,70 abA	15,33 aA
Sem adubação	11,45 abA	12,79 bA	13,64 abA
Média geral	13,10	15,52	13,47

Tabela 4. Análise de variância das médias do diâmetro de coleto (cm) das árvores de eucalipto em função dos tratamentos durante um ano - Poxoreu/MT, 2016

GL = Grau de liberdade. Significativo ao nível de * 5% de probabilidade. ^{ns} Não significativo ($p > 0,05$). E1 = *Eucalyptus camaldulensis*; E2 = clone VM01; E3 = clone H13. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Letras minúsculas em coluna, letras maiúsculas em linha. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que as fontes de variação apresentaram diferença significativa para diâmetro de coleto somente após os seis meses de avaliação. O efeito da adubação teve diferença estatística para os três tipos de *Eucalyptus*. Para *E. camaldulensis* a diferença só foi observada quanto a comparação, dos tratamentos “sem N, Si, correção”, com o tratamento “sem adição de potássio”. Segundo Camargo et al. (2004), em relação a outras espécies de eucalipto, *E. camaldulensis* apresenta elevada demanda nutricional.

No clone VM01 a diferença foi observada entre a ausência de nitrogênio e o tratamento “sem adubação”. Já para o clone H13 a diferença estatística foi a adubação completa e o tratamento “sem adição de potássio”.

Quanto a comparação entre eucaliptos, todos se comportaram de forma semelhante, com exceção do clone VM01 que mesmo com ausência de elementos, mostrou melhor crescimento em diâmetro quando em função dos tratamentos “sem adição de nitrogênio” e “sem adição de potássio”.

Na Figura 2, encontra-se os valores médios do diâmetro de coleto dos clones de VM01, estes, apresentaram as maiores médias avaliadas.

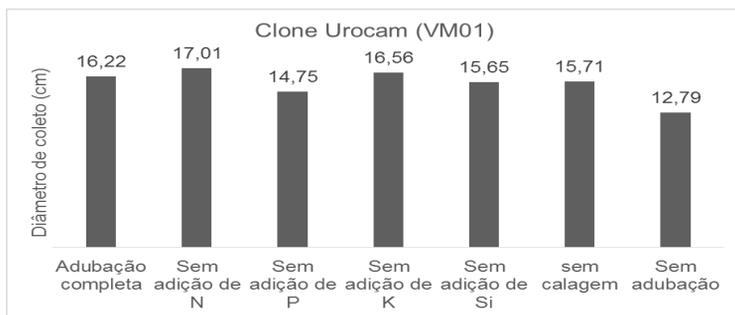


Figura 2. Médias do diâmetro de coleto do clone Urocam em função dos tratamentos durante um ano de experimento - Poxoreu/MT. 2016

Em função dos tratamentos, as árvores tratadas “sem adição de nitrogênio” atingiram a média de 17,01 cm de diâmetro de coleto, e com o tratamento “sem adubação” a menor média foi de 12,79 cm. O clone VM1 destacou-se entre os demais clones de eucalipto, sendo mais eficiente na translocação de todos os macronutrientes para a parte aérea das mudas (PINTO et al., 2011).

A sobrevivência de árvores em plantios florestais é fator importante quanto à produtividade e rentabilidade econômica estimada, e a problemática está quando o stand possui valor menor que o esperado em volume para o corte final. Na Figura 3 observa-se a sobrevivência das árvores em função dos tratamentos.

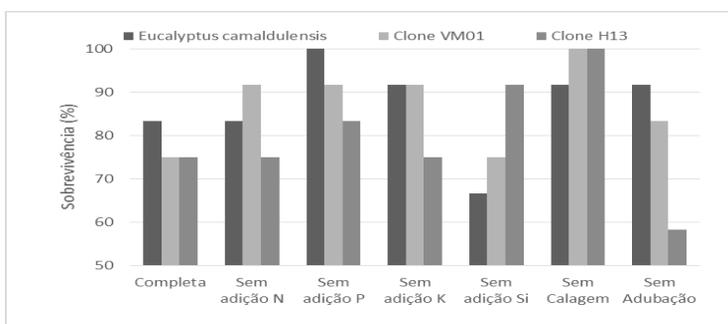


Figura 3. Sobrevivência das árvores de Eucalyptus, avaliadas aos doze meses pós-plantio. Poxoreu/MT. 2016

As árvores tratadas sem calagem apresentaram 100% de sobrevivência para os clones VM01 e H13. Já para *E. camaldulensis*

o stand com 100% de sobrevivência foi decorrente ao tratamento “sem adição de fósforo”. É importante evidenciar a rusticidade do *E. camaldulensis* aos solos do MT que são classificados como pobres em fósforo.

A maior mortalidade (42%) foi observada com o clone H13 tratado sem adubação e o resultado de 67% de sobrevivência do *E. camaldulensis* ao tratamento “sem adição de silício”. A necessidade de adubação decorre do fato de que nem sempre o solo é capaz de fornecer todos os nutrientes que as plantas precisam para um adequado crescimento.

Os demais tratamentos variaram de 75% a 92% de sobrevivência, dentro das médias dos plantios comerciais com *Eucalyptus*, consideradas satisfatórias, uma vez que não ultrapassaram 10% de mortalidade aos 12 meses pós plantio, evidenciando um bom estabelecimento inicial (Matos, et al. 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência de potássio influenciou significativamente as árvores nos primeiros meses pós plantio, não havendo distinção entre os materiais em condição de campo.

Os materiais genéticos de eucalipto diferem na eficiência de absorção nutricional, o que permite sua alocação em solos de distintas regiões.

REFERÊNCIAS

BINOTI, M. L.M.S., BINOTI, D. H.B., & GARCIA LEITE, H. (2013). Aplicação de redes neurais artificiais para estimação da altura de povoamentos equiâneos de eucalipto. **Revista Árvore**, v. 37, n. 4.

CAMARGO, M. L. P.; MORAES, C. B.; MORI, E. S.; GUERRINI, I. A.; MELLO, E. J.; ODA, S. (2004). Considerações sobre a eficiência nutricional em *Eucalyptus*. **Científica**, 32(2): 191-196.

DEL QUIQUI, E. M.; MARTINS, S. S.; SHIMIZU, J. Y. (2001). Avaliação de espécies e procedências de *Eucalyptus* spp. para o noroeste do estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, v.23, n.5, p.1173-1177.

DORVAL, A., PERES FILHO, O., & DA ROCHA, J. R. M. (2011). Diversidade e flutuação populacional de Scolytidae (Coleoptera) em plantio de *urograndis* e de *urocam*, no município de Cuiabá, estado de Mato Grosso. **Multitemas**, n. 39.

GONÇALVES, J. L. M. (1988). Propriedades físico-químicas dos solos vs. Exigências nutricionais de espécies florestais de rápido crescimento. Piracicaba, IPEF. 12p. (**Circular Técnica** n° 154).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.: il.

FARIA, G. E.; BARROS, N. F.; CUNHA, V. L. P.; MARTINS, I. S.; MARTINS, R. C. C. (2008). Avaliação da produtividade, conteúdo e eficiência de utilização de nutrientes em genótipos de *Eucalyptus* spp. No Vale do Jequitinhonha, MG. **Ciência Florestal**, 18(3): 363-373.

MATOS, G. S. B. de; SILVA, G. R. da; GAMA, M. A. P.; VALE, R. S. do; ROCHA, J. E. C. da. (2012). Desenvolvimento inicial e estado nutricional de clones de eucalipto no nordeste do Pará. **Acta Amazônica**. vol. 42(4) 491 – 500.

MAZZUCHELLI, E. H. L., SOUZA, G. M., & PACHECO, A. C. (2014). Rustificação de mudas de eucalipto via aplicação de ácido salicílico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 44, n. 4, p. 443-450.

PINTO, S. I. do C.; FURTINI NETO, A. E.; NEVES, J. C. L.; FAQUIN, V.; MORETTI, B. da S. (2011). Eficiência nutricional de clones de eucalipto na Fase de mudas cultivados em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 35:523-533.

QUEIROZ, M. M. et al. (2009). Comportamento de materiais genéticos de eucalipto em Paty de Alferes, RJ. **Floresta e Ambiente**, v.16, n. 1, p. 1-10.

Van RAIJ, B. (2011). **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute. 420 p.

SILVA, G. F. D., CURTO, R. D. A., SOARES, C. P. B., & PIASSI, L. D. C. (2012). Avaliação de métodos de medição de altura em florestas naturais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 88, p. 375-385.

LEPIDOBROCA DE FRUTOS DO PEQUIZEIRO: UMA NOVA ESPÉCIE DO GÊNERO *CARMENTA* (LEPIDOPTERA: SESIIDAE)

Gilmar Poncio de Oliveira¹

Marcelo Tavares de Castro²

INTRODUÇÃO

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) é uma árvore bastante apreciada pela população do Cerrado brasileiro. Pertencente à família Caryocaraceae (Oliveira et al., 2008), possui crescimento frondoso, com porte entre 8 a 12m de altura, dependendo do ambiente que está alocado no bioma Cerrado (Oliveira et al., 2008). Tem ocorrência desde o sul do Estado do Pará até o centro norte do Paraná, do Mato Grosso até São Paulo, mais comumente na área central do Brasil, incluindo Minas Gerais e alguns estados do Nordeste brasileiro (Almeida et al., 1998). Seus frutos constituem fonte de alimentação e renda para os moradores do Cerrado brasileiro, principalmente entre os meses de outubro a março, período em que os frutos amadurecem e caem, movimentando cerca de 50% da população local (Alencar et al., 2000) e é utilizado no preparo de pratos típicos, bem como óleos e bebidas (BIANCO & PITELLI, 1986; OLIVEIRA ET AL., 2008; SIQUEIRA ET AL., 2012).

No começo da estação com maior densidade pluviométrica começa a emissão de botões florais (Vilela et al., 2008), essas flores irão gerar frutos com mesocarpo de coloração amarelo claro, epicarpo carnoso e endocarpo espinhoso (Almeida et al., 1998). O tempo de germinação desse fruto pode chegar a mais de um ano, sendo entre 5% e 60% sua taxa de germinação (Rocha & Fernandes, 2009). O pequizeiro tem queda de folhas entre maio a agosto

1 Graduando da Faculdade ICESP/Promove de Brasília, Distrito Federal, Brasil. gilmar-poncio@yahoo.com.br

2 Professor da Faculdade ICESP/Promove de Brasília, Distrito Federal, Brasil. marceloen-gflorestal@gmail.com

(Magalhães, 2013), época mais seca do ano. Vilela et al. (2008) apresentam que o desfolhamento se dá no começo da estação seca.

Vários insetos já foram relatados em *C. brasiliense*. Representantes das ordens Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Diptera, Neuroptera, Orthoptera, Thysanoptera, entre outros, já foram encontrados associados ao pequizeiro em diferentes partes vegetais, incluindo ramos, folhas, caule e frutos (Barradas, 1972; Garcia, 1995; Lopes et al., 2003; Fernandes et al., 2004; Leite et al., 2006; Ferreira et al., 2009), muitos deles sendo possíveis visitantes, não causando danos aparentes.

Uma dos insetos de maior importância para o pequizeiro causa a queda prematura de frutos. Esses são atacados por lagartas de *Carmenta* sp. (Lepidoptera: Sesiidae), na qual elas destroem o interior comestível do fruto, tornando seu consumo inviável, com perdas de 50% da produção, em média (LOPES ET AL., 2003; CARVALHO & CASTRO, 2016).

A espécie de *Carmenta* encontrada nos pequizeiros tem semelhança com a *C. foraseminis* (Sesiidae), que ataca o cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.) (PUCHI, 2005). Porém, poucos estudos a respeito do inseto foram realizados. Este trabalho tem como objetivo estudar a incidência de *Carmenta* sp. durante os meses de produção de frutos de pequi e fornecer maiores detalhes sobre a biologia, ecologia e morfologia do inseto.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram vistoriados 50 pequizeiros no Parque Nacional de Brasília (PNB), Distrito Federal (coordenadas: 15°44'07.6"S; 47°56'02.7"W), 20 árvores em regiões distintas da Asa Norte, Distrito Federal (coordenadas 15°44'38.2"S; 47°53'04.4"W) e 30 árvores no Parque Ecológico do Superior Tribunal de Justiça, Distrito Federal (coordenadas 15°48'37.6"S; 47°51'54.4"W), e arredores, com pequizeiros situados em área de Cerrado *sensu stricto*, durante os meses de setembro de 2016 a janeiro de 2017 (Figura 1). Durante as coletas, foram observadas a presença de lagartas nos troncos, ramos, folhas e frutos. Os frutos coletados foram separados em secos (provavelmente com queda em períodos anteriores ao da coleta) e verdes recém-caídos, de acordo com o mês da coleta.



Figura 1: Áreas vistoriadas no Distrito Federal, Brasil, contendo pequizeiros e utilizadas nesse estudo. Fonte: Google Maps.

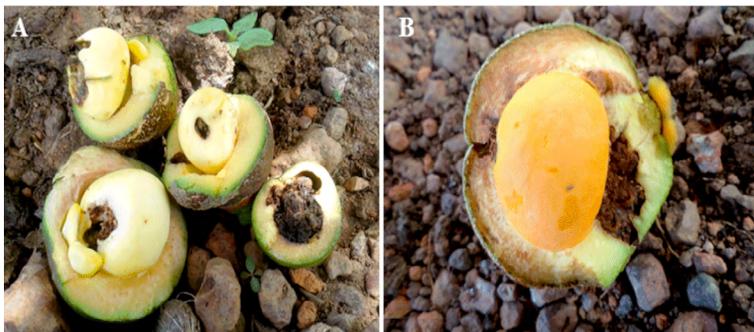
Foi realizada a contagem de frutos atacados, número de lagartas encontradas e número total de adultos emergidos. Além disso, observações acerca da espécie foram feitas no campo, como presença de excrementos, orifícios e outros sinais que indicassem a presença do inseto no interior dos frutos. Alguns frutos foram parcialmente abertos para verificar a presença ou ausência de lagarta/pupa no seu interior. Foi considerado fruto atacado aqueles que continham orifícios e excrementos típicos do ataque de *Carmentis* sp, conforme Lopes et al. (2003) e CARVALHO & CASTRO (2016).

Alguns dos frutos coletados foram transportados em sacos plásticos rotulados para observação em laboratório. No laboratório, foram colocadas em potes plásticos modificados para a anotação das datas de emergência dos adultos. Nesse local, os frutos foram vistoriados diariamente, observando sua evolução desde a lagarta até sua morte quando adulto. Logo após a sua morte, algumas mariposas foram alfinetadas, montadas e secas e outras foram colocadas em potes plásticos contendo álcool 70% para preservação. Para a descrição morfológica do inseto, foram utilizados vinte e cinco lagartas e vinte e cinco adultos. Para a confirmação do gênero e contribuições acerca da espécie, foi utilizada chave específica para a família Sesiidae e comparações com espécies já descritas na literatura foram realizadas (PUCHI, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o experimento, foram coletados cerca de 500 frutos e obtidos 73 adultos de *Carmenta* sp, durante a criação em laboratório. Nas coletas em campo, não foram encontradas mariposas no local, apenas imaturos. Ao todo 28 lagartas foram coletadas separadas para estudos morfológicos, sendo que destas, 25 foram utilizadas. Portanto, 101 indivíduos de *Carmenta* sp. foram capturados durante todo o estudo. De todos os frutos secos coletados, 20 (13,51%) apresentaram sinais de ataque do inseto. Com relação aos frutos verdes recém-caídos, 200 (60,60%) estavam predados, corroborando Lopes et al. (2003) e Carvalho & Castro (2016). Não foram observadas lagartas em outras partes da planta, permanecendo, assim, um mistério quanto ao seu hábito alimentar na ausência de frutos de pequi.

A presença de orifícios de abertura feitos pela lagarta nos frutos consiste em um dos principais sinais do ataque do inseto, na qual pode conter excrementos e teia. As lagartas, após construírem o orifício, vão em direção às amêndoas, danificando o mesocarpo e o endocarpo dos frutos, e uma grande presença de dejetos é encontrada em seu interior (Figura 2 – A e B). Os orifícios são utilizados primordialmente para entrada do inseto no interior do fruto e posteriormente para a saída do adulto, de forma que a pupa é projetada para fora, fato observado também por LOPES ET AL. (2003).



Figuras 2.A e 2.B: A) Ataque de *Carmenta* sp. em frutos de pequi; B) Detalhe dos frutos danificados pela lagarta e excrementos do inseto

Fonte: Construção dos autores. 2017.

É importante observar que os frutos predados não necessariamente continham lagartas. Portanto, mesmo que um fruto apresentasse sinais de ataque da lagarta no exterior, ou seja, presença de excrementos ou orifícios causados pela lagarta, interiormente poderia não ter o inseto, o que sugere que a *Carmenta* pode danificar externamente e internamente o fruto e não necessariamente completar o seu ciclo dentro dele. Os danos provocados pelas lagartas nos frutos já foram bem descritos e relatados por Lopes et al. (2003) e Carvalho & Castro (2016), onde os autores relatam perdas de 50% em média dos frutos, corroborando os dados aqui obtidos.

Com relação ao ataque de frutos nos diferentes meses de coleta, o mês de novembro foi o que mais apresentou frutos secos atacados e no mês de dezembro e janeiro mais frutos verdes atacados (Figura 3). Portanto, os meses de maior incidência de ataque compreende entre os meses de novembro e janeiro, período mais propício para tomar medidas preventivas e curativas de controle da praga. Resultados semelhantes foram obtidos por Benassi et al. (2013), onde *C. foraseminis* foi reportada em frutos de cacau no período de novembro a janeiro, época propícia ao ataque do inseto.

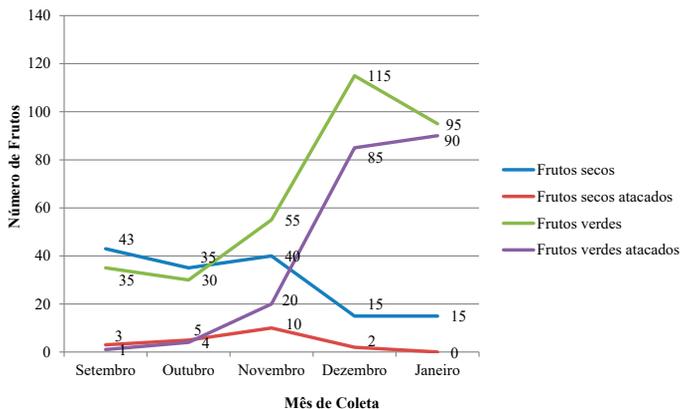


Figura 3. Incidência de *Carmenta* sp. em frutos secos e verdes de acordo com os meses coletados no Distrito Federal

As larvas encontradas no interior dos frutos de pequi são de cor branca a amarelo claro e a cabeça mais estreita que o pronoto. Possuem em média 16 mm de comprimento, muito vorazes ao

atacar os frutos e com hábitos crípticos, ou seja, altamente fotofóbicas, fatos também observados por PUCHI (2005). Os adultos de *Carmenta* sp. (Figura 4) que atacaram o pequi se assemelharam morfológicamente e biologicamente com a *Carmenta foraseminis* (Eichlin, 1995), que ataca frutos do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) (EICHLIN, 1995; PUCCHI, 2005; BENASSI ET AL., 2013; CASTAÑEDA ET AL., 2015). As mariposas analisadas possuíram corpo negro, com bandas dorsais amarelas, delimitando os segmentos abdominais. Duckworth & Eichlin (1974) afirmam que os membros da família Sesiidae apresentam grande variação morfológica e que o estudo da genitália masculina e feminina é preponderante na correta identificação da espécie. Além de *C. foraseminis*, a espécie *Carmenta theobromae* (Busck, 1910) também já foi relatada atacando a espécie (Eichlin, 1995; Castañeda et al., 2015), porém os danos nos frutos são diferentes, onde raramente *C. theobromae* consome as sementes. Segundo Puchi (2005), mais de vinte espécies de *Carmenta* já foram relatadas no Brasil, porém pouco se sabe a respeito de suas hospedeiras.



Figura 4. Mariposa de *Carmenta* sp. sobre fruto de pequi

Segundo descrições de Jiménez & Cabaña (2006), os ovos de *C. foraseminis* são ovais e medem aproximadamente 0,6 por 0,3 mm,

as larvas são esbranquiçadas, sua cabeça tem coloração marrom. As lagartas penetram nos frutos de cacau e posteriormente alimentam-se das sementes. O inseto possui pupa na cor marrom, seus adultos tem cor escura, com asas quase transparentes, apresentam escamas escuras e tem faixas amarelas no seu dorso e ventre. Sua lagarta produz um excremento semelhante a borra de café, após penetrarem a poupa do cacau, o que se assemelha ao verificado nas frutas do pequizeiro. Portanto, suspeita-se que a espécie em estudo se trata de *C. foraseminis*.

Alguns autores relataram que as espécies de *Carmenta* são hospedeiras específicas, ou seja, se alimentam apenas de uma ou algumas hospedeiras, podendo, assim, passíveis de serem utilizadas em programas de controle biológico de plantas invasoras (FORNO ET AL., 1991; CORDO ET AL., 1995; OSTERMEYER AND GRACE, 2007; DHILEEPAN ET AL., 2012. Além disso, segundo Hairs & Aiello (1995), *C. foraseminis* é a única espécie dentro do gênero que se alimenta de sementes, configurando em um hábito distinto das demais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há suspeitas de que a espécie que ataca frutos de pequizeiros seja a *C. foraseminis*, através de semelhanças morfológicas e também pelo seu hábito alimentar. Porém, estudos mais detalhados acerca da morfologia do inseto devem ser realizados para tal confirmação. Além disso, com este estudo foi possível observar que o período que maior ataque de frutos de pequi pela *Carmenta* sp. no Distrito Federal compreende os meses de novembro a janeiro, onde há maior queda de frutos verdes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998.

ALENCAR, G. 2000. **Pequizeiros enfrentam riscos de extinção**. Hoje em Dia, Belo Horizonte, 13 de fev., p. 07.

BARRADAS, M. M. 1972. Informações sobre a floração, frutificação e dispersão pequi *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae) **Ciência e Cultura**, v. 24, p.1063- 1068.

BENASSI, V. L. C., SOUZA, C. A., VALENTE, F. I., LENZI, J. C. 2013. *Carmenta foraseminis* (Lepidoptera: Sesiidae), nova broca de frutos de cacau no Brasil. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, SP, v. 88, p. 70-75.

BIANCO, S.; PITELLI, R. A. 1986. Fenologia de quatro espécies de frutíferas nativas dos cerrados de Selvíria, MS. **Revista Pesq. Agropec. Bras.**, v.21, n.11, p.1229-1232.

BUSCK, A. 1910. List of Trinidad microlepidoptera with descriptions of new species. **Bulletin of the U.S. Department of Agriculture**. Trinidad, v. 9, p. 241-245.

CARVALHO, R. L. S. & CASTRO, M. T. 2016. Ataque de *Carmenta* sp. (Lepidoptera: Sesiidae) em pequizeiros no Distrito Federal, Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 28, n. 1, p. 14-22.

CASTAÑEDA, Y. V.; GUTIÉRREZ, J. M.; RUIZ, S. B. M.; HERNÁNDEZ-BAZ, F. 2015. Ocurrencia de los barrenadores *Carmenta foraseminis* Eichlin y *Carmenta theobromae* (Busck) (Lepidoptera: Sesiidae) en *Theobroma cacao* L., em el Departamento de Antioquia-Colombia. **Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle**, v. 16, n. 1, p. 34-38.

CORDO, H. A.; DELOACH, C. J.; FERRER, R. 1995. Host range of the Argentine root borer *Carmenta haematica* (Ureta) (Lepidoptera: Sesiidae), a potential biocontrol agent for snakeweeds (*Gutierrezia* spp.) in the United States. **Biological Control**, v. 5, p. 1-10.

DHIELLEPAN, K.; TREVINO, M.; VITELLI, M. P.; WILMOT SENARATNE, K. A. D.; MCCRAY, A. S.; MCFADYEN, R. E. 2012. Introduction, Establishment, and Potential Geographic Range of *Carmenta* sp. nr *ithacae* (Lepidoptera: Sesiidae), a Biological Control Agent for *Parthenium hysterophorus* (Asteraceae) in Australia. **Environmental Entomology**, v. 41, n. 2, p. 317-325.

DUCKWORTH, W. & EICHLIN, T. D. 1974. **Clearwing moths of Australia and New Zealand (Lepidoptera: Sesiidae)**. Smithsonian Contr Zool. 180 p.

EICHLIN, T. D. 1995. A new Panamanian clearwing moth. **Journal of Lepidopterists Society**, v. 49, p. 39-42.

FERNANDES, L. C.; FAGUNDES, M.; SANTOS, F. A.; SILVA, G. M. 2004. Abundância de insetos herbívoros associados ao pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess.). **Revista Árvore**, v. 28, p. 919-924.

FERREIRA, G. A.; ROCHA SANTOS VELOSO, V.; VELOSO NAVES, R.; NASCIMENTO, J. L.; CHAVES, L. J. 2009. Biodiversidade de insetos em Pequizeiro (*Caryocar brasiliense*, Camb.) no cerrado do Estado de Goiás, Brasil. **Agrociência**, v. 13, n. 2, p. 14-31.

FORNO, I. W.; KASSULKE, R. C.; DAY, M. D. 1991. Life cycle and host testing procedures for *Carmenta mimosa* Eichlin and Passoa (Lepidoptera: Sesiidae), a biological control agent for *Mimosa pigra* L. (Mimosaceae) in Australia. **Biological Control**, v.1, p. 309-315.

GARCIA, A. H. 1995. Ação do parasitóide *Anatatus* sp. (Eupelmidae- Hymenoptera) em ovos de *Dirphia rosacordis* Walker, 1855 (Lepidoptera- Saturniidae) em pequi-

zeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess). **Anais...** Escola de Agronomia e Veterinária da UFG, v. 25, p. 161-164.

HARMS, K. E.; AIELLO, A. 1995. Seed-boring by tropical clearwing moths (Sesiidae): aberrant behavior or widespread habit? **Journal of the Lepidopterists Society**, v. 49, n.1, p. 43-48.

JIMÉNEZ, R. V. N.; CABAÑA, W. 2006. Control de insectos perforadores de la mazorca del cacao en la zona central de Venezuela. **INIA Divulga**, n.7, p.19-26.

LEITE, G. L. D.; VELOSO, R. V. S.; REDOAN, A. C.; LOPES, P. S. N. E MACHADO, M. M. L. 2006. Artrópodes (Arthropoda) associados a mudas de pequi *Caryocar brasiliense* Cambes. (Caryocaraceae). São Paulo: **Arquivo Instituto Biológico**, v. 73, p. 365-370.

LOPES, P. S. N., Souza, J. C., Reis, P. R., Oliveira, J. M., Rocha, I. D. F. 2003. Caracterização do ataque da broca dos frutos de pequi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 3, p. 540-543.

MAGALHÃES, M. R. **Padrões espaciais e temporais da fenologia de três espécies arbóreas na região do Alto Jequitinhonha**. 2013. 86p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

OLIVEIRA, M. E. B.; GUERRA, N. B.; BARROS, L. M.; ALVES, R. E. 2008. **Aspectos Agronômicos e de Qualidade do Pequi**. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza,

OLIVEIRA, T. F.; AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, N.F. Visitantes florais e potenciais polinizadores secundários de *Caryocar brasiliense* Camb. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2008, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: SIST, 2008.

OSTERMEYER, N. & GRACE, B. S. 2007. Establishment, distribution, and abundance of *Mimosa pigra* biological control agents in northern Australia: implications for biological control. **BioControl**, v. 52, p. 703-720.

PUCHI, N. D. 2005. Caracterización morfológica de los Sesiidae (Insecta: Lepidoptera) perforadores del fruto del cacao (*Theobroma cacao* L.), presentes en la región costera del estado Aragua, Venezuela. **Entomotropica**, v.20, n.2, p. 97-111.

ROCHA, J. P., FERNANDES, J. S. C. Fatores ambientais e genéticos na germinação desementes de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2009, Guarapari, ES. **Anais...** Guarapari: SBMP, 2009.

SIQUEIRA, B. S.; ALVES, L. D.; VASCONCELOS, P. N.; DAMIANI, C.; SOARES JÚNIOR, M. S. 2012. Pectina extraída de casca de pequi e aplicação em geléia light de manga. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.2 p.560-567.

VILELA, G. F.; CARVALHO, D.; VIEIRA, F. A. Fenologia de *Caryocar brasiliense* Camb (Caryocaraceae) no alto Rio Grande, sul de Minas Gerais. **Revista Cerne**, Lavras, v. 14, n. 4, p. 317-329, out.-dez., 2008.

MODELO DE INTERAÇÃO GENÓTIPO × AMBIENTE PARA DADOS DE ENSAIOS MULTIAMBIENTAIS

Kuang Hongyu¹

Fabiane de Lima Silva²

INTRODUÇÃO

O trigo é um dos três grãos mais produzidos globalmente, com milho e arroz. Em 2013, a produção mundial foi de 713 milhões de toneladas, ou seja, ficou em terceiro lugar, depois de milho (1.016.000) e arroz (745 milhões) (FAO, 2006). E foi o mais consumido por populações ocidentais desde os tempos antigos. O grão de trigo é usado para fazer farinha, integral, semolina, cerveja e uma variedade de produtos alimentares. O trigo híbrido tem tido sucesso limitado na Europa (especialmente na França), no sucesso comercial dos Estados Unidos e África do Sul (SHEWRY, HALFORD, 2002).

No momento em que surgem novas cultivares faz-se necessária a verificação do comportamento em novos ambientes, pois pode existir um comportamento diferencial das cultivares frente às variações ambientais denominado de interação genótipos x ambientes ($G \times E$) e o trigo também sofre estes efeitos, os quais podem dificultar a seleção de genótipos com adaptação ampla ou estáveis (YOKOMIZO *et al.*, 2016).

A resposta diferencial de genótipos em ambientes é frequente em estudos de experimentos multiambientais (MET) e é conhecido como interação genótipo por ambiente ($G \times E$), que reduz a correlação entre os valores fenotípicos e genotípicos e dificulta a seleção e recomendação de genótipos adaptados e estáveis (GAUCH, 2013; HONGYU *et al.*, 2015).

- 1 Departamento de Estatística. Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367, Bairro Boa Esperança. CEP: 78060-900, Cuiabá, MT, Brasil. Email: prof.kuang@gmail.com
- 2 Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. E-mail: fabianezte@yahoo.com.br

A $G \times E$ ocorre em várias formas, com a forma mais extrema que consiste em interações cruzada, na classificação de genótipos mudanças entre ambientes, por exemplo, um genótipo responde de maneira diferente às variações ambientais e nesta situação, os melhores genótipos em um local podem não ser necessariamente os melhores em outros locais (HONGYU *et al.*, 2015).

A $G \times E$ tem sido um foco de pesquisa entre biometristas e geneticistas quantitativos desde o início do século XX (YAN; KANG, 2003). Com a noção de que a $G \times E$ é indesejável e/ou que confunde avaliação de genótipos, muitos trabalhos têm se dedicado ao desenvolvimento de índices de estabilidade para quantificar e selecionar contra $G \times E$ (HONGYU *et al.*, 2015).

Diversos métodos estatísticos destinados à avaliação da $G \times E$ estão disponíveis no sentido de entender melhor este efeito e a escolha do método mais adequado depende dos dados experimentais, os estudos de $G \times E$ vêm se destacando e ganhando grande aplicabilidade nas duas últimas décadas (GAUCH, 2013; HONGYU, *et al.*, 2014; RODRIGUES *et al.*, 2014; HONGYU *et al.*, 2015; YOKO-MIZO *et al.*, 2016).

Dentre as metodologias mais recentes, têm-se *GGE biplot*, que é um método baseado na análise de componentes principais para explorar os ensaios multiambientais e é permitido as visualizações dos gráficos de *biplot* as relações entre os ambientes de teste, genótipos e interação genótipo por ambiente (YAN; KANG, 2003).

O objetivo deste trabalho foi utilizar a técnica da análise de *GGE biplot* para investigação de mega-ambiente, avaliar a adaptabilidade e estabilidade genotípica nos dados de trigo multiambientais.

DESENHO EXPERIMENTAL

Foi utilizado neste trabalho o conjunto de dados MET sobre avaliação de produtividade de trigo provenientes pelo CIMMYT (INTERNATIONAL MAIZE AND WHEAT IMPROVEMENT CENTER) em experimentos realizados em 13 países, com 20 genótipos de trigo, cada genótipo foi avaliado em 13 ambientes com 2 repetições no ano de 2005. O Ensaio de rendimento de trigo semi-árido (SAWYT) é um ensaio de rendimento replicado que contém germoplasma de trigo com pão de primavera (*Triticum aestivum*), adaptado a baixos

períodos de precipitação, ambientes propensos a seca tipicamente recebendo menos de 500 mm de água disponível durante o ciclo de cultivo.

Todas as análises deste trabalho foram feitas por meio de rotinas computacionais implementadas no software R (R Development Core Team, 2014).

O modelo GGE *biplot* (YAN; KANG, 2003; YAN, 2011), que considera o efeito principal de genótipo mais a $G \times E$, são baseadas em gráficos *biplot*, representa graficamente uma matriz de dados. Este *biplot* (GABRIEL, 1971) é construído nos dois primeiros componentes principais de uma Análise de Componentes Principais (ACP) utilizando Modelos de Regressões Locais (SREG). O primeiro componente, quando se encontra altamente correlacionada com o efeito principal do genótipo, representa a proporção do rendimento que se deve somente às características do genótipo. O segundo componente representa a parte do rendimento devida a $G \times E$ (YAN *et al.*, 2000; YAN, 2011).

Quando diferentes cultivares estão adaptadas os diferentes grupos de ambientes e a variação entre grupos é maior do que dentro do grupo, tem-se a formação de um mega-ambiente (YAN; KANG, 2003). A definição de mega-ambientes e a relação entre os ambientes auxiliam os melhoristas de plantas na identificação de genótipos que possuam adaptação ampla ou específica a determinados ambientes ou grupos de ambientes (SILVA; BENIN, 2012). Na análise GGE *biplot*, quando se estuda mega-ambientes, a média no gráfico não está relacionada à média geral, mas sim à média do mega-ambiente e esta abordagem auxilia na identificação de genótipos que possuam adaptação ampla ou específica a determinados ambientes ou grupos de ambientes (YAN; KANG, 2003; YAN; TINKER, 2006).

Para um conjunto de dados MET, cada valor na tabela é a produtividade média de um genótipo em um ambiente (\bar{y}_{ij}), que é a soma da média geral (μ), o efeito principal do genótipo (G_i) para o ambiente particular (E_j), e a interação específica ($G \times E$) entre o genótipo e o ambiente (ϕ_{ij}), ignorando quaisquer erros aleatórios (YAN, 2011):

$$y_{ij} = \mu + G_i + E_j + \phi_{ij} \quad (1)$$

O modelo GGE *biplot* não separa os efeitos do genótipo e da $G \times E$, mantendo-os juntos em dois termos multiplicativos, que podem ser visualizados na equação (1) da metodologia SREG. Desde que apenas o G e $G \times E$ são pertinentes à avaliação genótipo, avaliação ambiente de teste, e delineamento de mega-ambiente; o efeito principal do ambiente E e a média geral devem ser removidas de cada elemento para apenas manter G e $G \times E$ na tabela de dupla entrada (YAN, 2002; YAN, 2011):

$$y_{ij} - \mu - E_j = G_i + \phi_{ij} \quad (2)$$

Os dados MET ambiente-centrado, após dimensionamento apropriado dos dados, são submetidas a decomposição em valores singulares e análise de *biplot* (YAN, 2011).

Yan e Tinker (2006) propôs uma “relação de informação (IR)” para avaliar a adequação de um *biplot* em exibir os padrões de uma tabela de dupla entrada. Suponha que esta tabela de dupla entrada tem g genótipos e e ambientes. O número máximo de Componentes Principais (CPs) é requerido para representar completamente esta tabela é $k = \min(e, g-1)$. Se não há correlação entre os ambientes, todos os k CPs devem ser completamente independentes e a proporção da variação total explicada por cada CP deve ser exatamente $1/k$.

Quando existir alguma correlação entre os ambientes, a proporção da variação explicada pelos os primeiros CPs deve ser maior do que $1/k$, e a variação explicada por outros CPs deve ser inferior ou igual a $1/k$ (YAN; TINKER, 2006; YAN, 2011). A IR pode ser calculado para cada CP, que é a proporção da variação total explicada por cada PC multiplicado por k . A interpretação é a seguinte: um CP com $IR \geq 1$ contém padrões (associações entre ambientes), e um CP com $IR < 1$ não contém qualquer padrão ou informação. O *biplot* de dimensão 2 representa adequadamente os padrões nos dados, se apenas os dois primeiros PCs têm um $IR \geq 1$ (YAN; TINKER, 2006; HONGYU *et al.*, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interpretação dos gráficos GGE *biplot* permite avaliar a estabilidade dos genótipos nos ambientes por meio da observação da magnitude e do sinal dos escores dos genótipos e ambientes para o eixo da interação (Tabela 1). Portanto, os escores baixos (próximos de zero) representam os genótipos e ambientes mais estáveis (YAN; KANG, 2003; YAN, 2011). Na Tabela 1, o genótipo G5 apresentou escores mais próximos do valor zero, logo, é o genótipo mais estável neste conjunto de dados.

Genótipos	GGE <i>biplot</i>		Ambientes	GGE <i>biplot</i>	
	CP1	CP2		CP1	CP2
G1	-0,73	-1,59	A1	-5,12	-3,03
G2	2,32	0,50	A2	-1,59	-0,53
G3	-0,93	0,95	A3	-2,84	-1,44
G4	0,34	1,65	A4	-0,78	2,16
G5	-0,01	-0,23	A5	-0,4	-0,55
G6	2,99	1,10	A6	-3,40	2,87
G7	1,97	-0,41	A7	-0,22	1,40
G8	1,06	0,22	A8	-1,68	-0,10
G9	-2,29	0,64	A9	-2,46	1,30
G10	-0,03	3,36	A10	-0,22	-0,27
G11	-0,42	1,70	A11	-3,23	-0,20
G12	0,06	-1,44	A12	-2,27	3,09
G13	-1,63	0,05	A13	0,53	0,80
G14	-1,17	-0,52			
G15	2,33	-2,16			
G16	0,40	-2,52			
G17	-2,21	-0,95			
G18	-1,15	-2,76			
G19	1,13	0,91			
G20	-2,03	1,52			

Tabela 1: Coordenadas dos eixos das abscissas (CP1) e das coordenadas (CP2) para os gráficos de GGE *biplot*

Na Tabela 2 os valores singulares dos 13 componentes principais (CPs), as variações explicitadas e a relação de informação (IR).

Os valores de IR, apenas os três primeiros PCs contêm padrões ($IR_1 = 5,92 > 1$; $IR_2 = 3,10 > 1$ e $IR_3 = 1,14 > 1$), o CP1 explicou 45,51% da variação da interação, 23,81% para CP2 e 8,79% para CP3. Os três componentes explicitaram total de 78,11% da interação, mas como os dois primeiros componentes são os mais importantes (YAN, 2011), portanto, o *biplo*t (CP1 e CP2) é considerado adequado para representar os padrões dos dados. O *GGE biplo*t com base neste conjunto de dados é apresentado na Figura 1, na abscissa do *biplo*t apresentam-se os escores de CP1 e na ordenada os escores do CP2, dos genótipos e ambientes.

CP	Valor singular	Varição Explicado (%)	IR
1	8,60	45,51	5,92
2	6,22	23,81	3,10
3	3,78	8,79	1,14
4	2,99	5,49	0,71
5	2,67	4,38	0,57
6	2,61	4,22	0,55
7	2,10	2,74	0,35
8	1,82	2,06	0,27
9	1,45	1,29	0,17
10	1,13	0,79	0,10
11	0,89	0,49	0,06
12	0,70	0,33	0,04
13	0,59	0,10	0,03

Tabela 2: Valor singular, proporção explicada e relação da informação (IR) dos quatro componentes principais (CPs)

A Análise de mega-ambiente foi feito baseado em *GGE biplo*t da Figura 1. Os vértices do polígono são formados pelos genótipos: G10, G20, G9, G17, G18, G16, G15 e G6. Os 20 genótipos foram formados por 8 grupos pelas linhas que saíram da origem do *biplo*t, também foram formados os 4 mega-ambientes: A4, A7, A12 e A13; A6 e A9; A2, A3, A8 e A11; A5 e A10 (Figura 1).

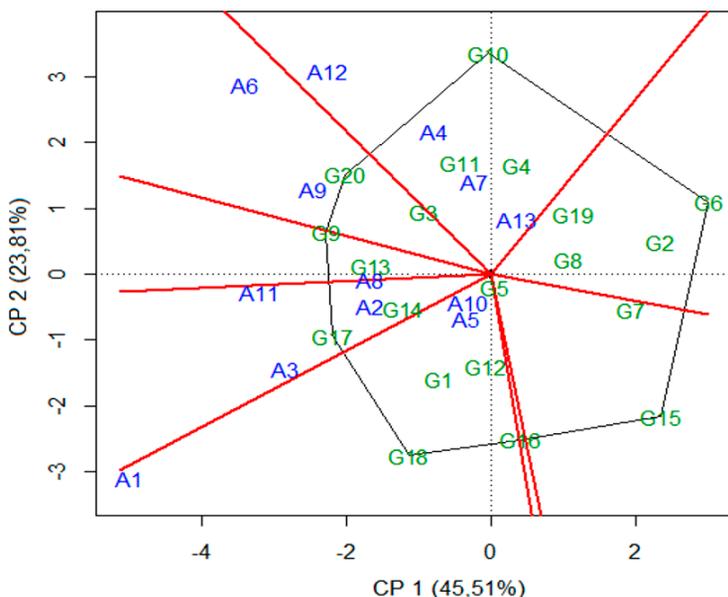


Figura 1 - O GGE biplot para análise de mega-ambiente nos dados de produtividade de trigo (t/ha)

O genótipo G10 é o vértice do setor em que o mega-ambiente formado pelos ambientes A4, A7, A12 e A13, portanto, é o genótipo que apresentou melhor desempenho nestes ambientes; o G20 é o vértice no setor em que o mega-ambiente formado por A6 e A9, logo, é o genótipo mais adaptado nestes ambientes; o G17 é o genótipo mais produtivo no mega-ambiente formado por A2, A3, A8 e A11 que o mesmo caso com o genótipo G18 para os ambientes A5 e A10 (Figura 1). Nos outros três setores formados com os vértices G6, G15 e G16 que não contêm ambientes, significa que estes genótipos não tem uma adaptação específica nos ambientes, que não apresentaram produção alta nos ambientes (Figura 1).

Um “ideótipo” é uma forma ideal de planta ou genótipo para determinado ambiente e objetivo de cultivo, portanto, o ideótipo é um genótipo que apresenta alto desempenho médio e alta estabilidade por meio de um mega-ambiente (HONGYU *et al.*, 2015). A visualização do GGE *biplot* “Média versus Estabilidade” é uma ferramenta eficaz para a avaliação de genótipos em ambos os aspectos (YAN *et al.*, 2007; YAN, 2011). Na figura 2, o pequeno círculo

representa o “ambiente-média” e é definido pelas coordenadas médias de todos os ambientes de teste no *biplot*.

A linha reta com uma única seta que passa pela origem do *biplot* e do ambiente-média é referido como o “eixo do ambiente-média” ou EAM. A seta aponta para um maior desempenho médio para os genótipos. A linha com duas setas que passa pela origem do *biplot* e é perpendicular ao EAM, com as setas apontam para a maior variabilidade de desempenho (menor estabilidade) em ambas as direções (YAN, 2011; HONGYU *et al.*, 2015).

A produtividade e estabilidade são os pontos mais importante para os melhoristas, na Figura 2 é possível identificar a questão de produtividade dos genótipos pelo EAM, os genótipos são classificados de acordo com sua produtividade média da seguinte forma: G9 > G20 > G17 > G13 > G14 > G10 > G11 >... > G4 > média geral > G5 > G12 >... > G7 > G6 > G15.

A reta perpendicular ao EAM foi utilizada para avaliar a questão de estabilidade dos genótipos, o G10 foi altamente instável, pois apresentaram produtividade baixa nos ambientes A1, A3 e A11, mas tem uma adaptação específica nos ambientes A4, A7 e A12; O G18 e G16 também foram instáveis, com rendimentos baixos principalmente nos ambientes A4, A6 e A12, com uma adaptação específica nos ambientes A5 e A10. Os genótipos mais estáveis foram os G9, G13, G5 e G7, que não sofreram com o efeito da interação (Figura 2). Note-se que, se o *biplot* explica apenas uma proporção da variação total, alguns genótipos aparentemente estáveis podem não ser verdadeiramente estáveis como as suas variações não podem ser completamente explicadas neste *biplot* (YAN, 2011; HONGYU *et al.*, 2015).

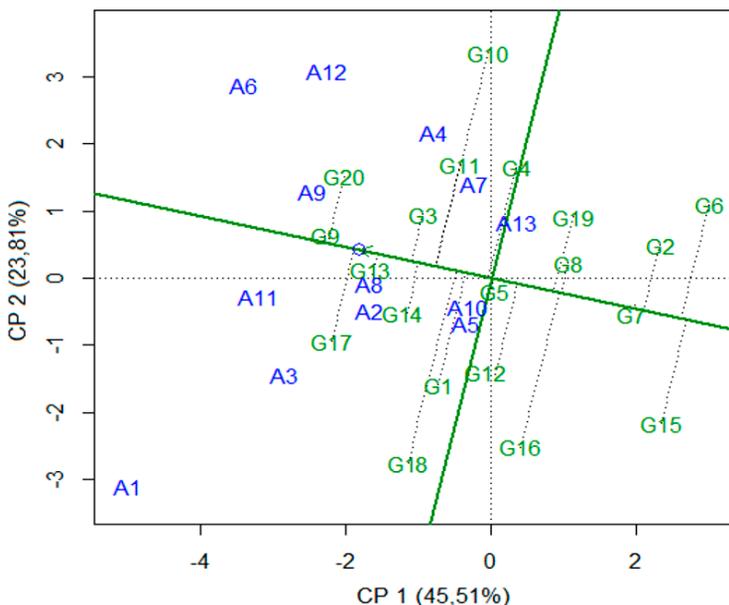


Figura 2: O GGE biplot (“Média versus Estabilidade”) com eixo do ambiente-média (EAM) para mostrar o desempenho médio e estabilidade dos genótipos

Um ideótipo pode ser encontrado na Figura 3, como um ponto (centro dos círculos concêntricos) sobre o EAM, no sentido positivo e tem um comprimento do vetor igual aos vetores mais longos dos genótipos sobre o lado positivo do EAM, isto é, mais alto desempenho médio e estável. Portanto, os genótipos localizados mais perto do centro dos círculos concêntricos são mais desejáveis do que outros, e também são esses genótipos que procuram pelos melhoristas. Assim, G9 foi o ideótipo neste conjunto de dados, em seguida, os melhores foram os genótipos G13, G20, G3 e G14 (Figura 3).

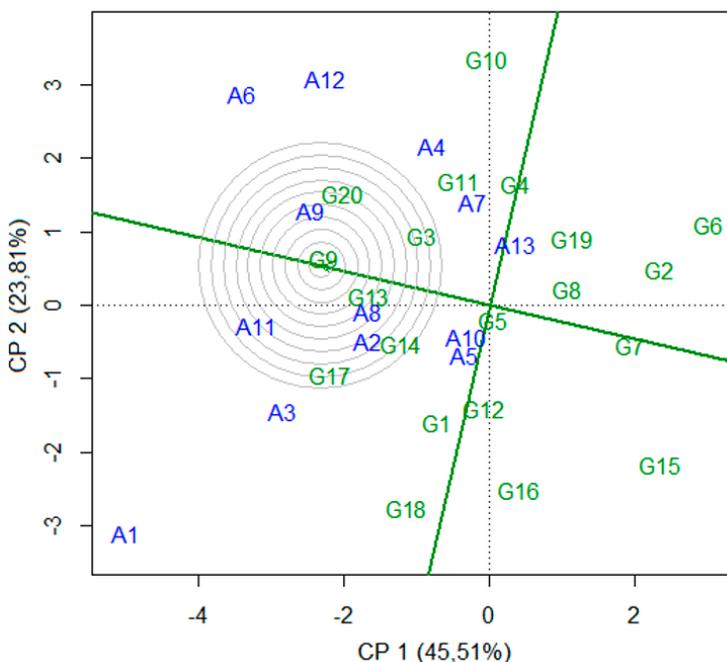


Figura 3: O GGE biplot com eixo do ambiente-média (EAM) para classificar os genótipos em relação ao ideótipo (no centro dos círculos concêntricos)

Os ambientes mais estáveis foram os ambientes A8, A2 A9 e A11, foram os que menos sofreram pelo efeito da interação. O ambiente A1 foi o mais instável, mostrou falta de adaptação principalmente com os genótipos G6, G2, G10 e G11 (Figura 3).

A Figura 3 ilustra um conceito importante em relação à estabilidade, o termo “estabilidade elevada” só tem sentido quando associado ao desempenho médio; o genótipo estável é desejado apenas quando apresenta alta performance média (YAN; TINKER, 2006; YAN, 2011).

O número de eixos principais retidos para explicar e representar graficamente o padrão de interação G×E é variável, porém nos estudos tem-se observado que dois eixos são suficientes, o que foi observado por Hongyu *et al.* (2015) com os dois primeiros CPs capturando 63,96% da variação total da interação, assim como para Baiyeri *et al.* (2000), com o primeiro capturando cerca de 55% e o segundo 35%. De acordo com Tenkouano e Baiyeri (2007) dois

eixos foram suficientes para explicar 88,3% da variação existente, também para Yokomizo *et al.* (2016) com os dois eixos foram suficientes e explicaram 89,01% da interação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da GGE *biplot* tornam mais eficazes a exploração da interação genótipo \times ambiente e efetivamente resolveram os principais objetivos para os dados multiambientais.

A análise GGE *biplot* é uma técnica muito importante para melhoramento de plantas e na pesquisa agrícola. A análise fornece uma solução fácil e abrangente para o genótipo pela análise de dados multiambientais, que tem sido um desafio para melhoramento de plantas, geneticistas e agrônomos.

As análises GGE *biplot* podem ajudar a entender os ambientes de testes como um todo, ou seja, se consiste em mega-ambientes únicos ou múltiplos, o que determina se a $G \times E$ pode ser explorada ou evitada. Na análise de mega-ambiente, GGE *biplot* pode ajudar a entender os ambientes sejam informativos, representativos e únicos em termos de discriminação de genótipos. Ao mesmo tempo pode ajudar a avaliar os genótipos em termos de desempenho médio e estabilidade em ambientes.

REFERÊNCIAS

BAIYERI, K. P.; MBAH, B. N.; TENKOUANO, A. Yield components of triploid and tetraploid Musa genotypes in Nigeria. *Hort. Science*, v. 35, p. 1338-1343, 2000.

FAO. **Todas las estadísticas de producción mundial se basan en los datos oficiales de la.** (Food and agriculture organization of the United Nations), 2006.

GABRIEL, K.R. The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika*, v.58, n.3, p.453-467, 1971.

GAUCH, H. G. A Simple Protocol for AMMI Analysis of Yield Trials. *Crop Science*, v. 53, n.5, p.1860-1869, 2013.

HONGYU, K.; GARCIA-PÉÑA, M.; ARAÚJO, L.B.; DIAS, C.T.S. Statistical analysis of yield trials by AMMI analysis of genotype \times environment interaction. *Biometrical Letters*, Poznan, v.51, p.89-102, 2014.

HONGYU, K.; SILVA, F.L.; OLIVEIRA, A.C.S.; SARTI, D.A.; ARAÚJO, L.B.; DIAS, C.T.S. Comparação entre os modelos ammi e gge biplot para os dados de ensaios multi-ambientais. *Rev. Bras. Biom.*, São Paulo, v.33, n.2, p.139-155, 2015.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, 2014.

RODRIGUES, P.C.; MALOSETTI, M.; GAUCH, H. G.; VAN EEUWIJK F.A. A weighted AMMI algorithm to study genotype-by-environment interaction and QTL-by-environment interaction. **Crop Science**, v. 54, n. 4, p. 1555-1570, 2014.

SHEWRY, P.R.; HALFORD, N.G. Cereal seed storage proteins: structures, properties and role in grain utilization. **J Exp Bot** (Revisión) 53 (370): 947-58. 2002.

SILVA, R. R.; BENIN, G. Análises Biplot: conceitos, interpretações e aplicações. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.8, p.1404-1412, 2012.

TENKOUANO, A.; BAIYERI, K. P. Adaptation pattern and yield stability of banana and plantain genotypes grown in contrasting agroecologies in Nigeria. **8th African Crop Science Society Conference**, El-Minia, Egypt, 27-31 October 2007. Proceedings, v. 8, p. 337-384, 2007.

YAN, W. Singular-value partition for biplot analysis of multi-environment trial data. **Agronomy Journal**, v. 94, n. 5, p. 990-996, 2002.

YAN, W. GGE Biplot vs. AMMI Graphs for Genotype-by-Environment Data Analysis. **Journal of the India Society of Agricultural Statistics**, v.65, n.2, p.181-193, 2011.

YAN, W.; KANG, M.S. GGE Biplot Analysis: A Graphical Tool for Breeders, Geneticists, and Agronomists. **CRC Press**, Boca Raton, FL, USA, 2003. 271 p.

YAN, W.; TINKER, A. Biplot analysis of multi-environment trial data: principles and applications. **Canadian Journal of Plant Science**, v.86, n.3, p.623-645, 2006.

YAN, W.; HUNT, L.A.; SHENG, Q.; SZLAVNICS, Z. Cultivar evaluation and mega-environment investigation based on GGE biplot. **Crop Science**, v.40, n. 3, p.597-605, 2000.

YAN, W.; KANG, M.S.; MA, B.; WOODS, S.; CORNELIUS, P.L. GGE biplot vs. AMMI analysis of genotype-by-environment data. **Crop Science**, v.47, n.2, p.643-653, 2007.

YOKOMIZO, G.K.; DIAS, J.S.A.; DIAS, C.T.S.; HONGYU, K. Análise AMMI em caracteres vegetativos de genótipos de bananeiras no Amapá. **Rev. Cienc. Agrar.**, v. 59, n. 1, p. 1-8, jan./mar. 2016.

DINÂMICA DA PRODUÇÃO SILVICULTURAL EM MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO DE TRÊS LAGOAS, MATO GROSSO DO SUL

João Henrique de Souza Barros¹

Paula Martin de Moraes²

Cristiano Marcelo Espínola Carvalho³

Leandro Skowronski⁴

Heitor Romero Marques⁵

Michel Constantino⁶

Reginaldo Brito da Costa⁷

INTRODUÇÃO

A política de expansão da fronteira agrícola criada pelo governo federal na década de 1970 tinha como pressuposto a ampliação e diversificação da economia nacional, tendo como consequência, a ocupação de áreas do Cerrado para a produção de grãos e estabelecimento de pastagens, potencializando novas fronteiras de produção.

- 1 Autor correspondente. Doutorando do Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária. Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mails: barros.jhs@gmail.com / ra829833@ucdb.br
- 2 Doutorado em Biologia Geral e Aplicada. Programa de Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Local. Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mail: paulamartin.bio@gmail.com
- 3 Doutorado em Biologia Celular e Molecular. Docente dos Programas de Mestrado e Doutorado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária e em Biotecnologia. Universidade Católica Dom Bosco. E-mail: cristiano@ucdb.br
- 4 Doutorando do Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária. Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mail: lsk@ucdb.br
- 5 Doutorado em Desarrollo Local y Planteamiento Territorial. Docente do Programa de Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Local. Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mail: heiroma@ucdb.br
- 6 Doutorado em Economia. Docente dos Programas de Mestrado e Doutorado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária e em Desenvolvimento Local. Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mail: michel@ucdb.br
- 7 Doutorado em Ciências Florestais. Docente dos Programas de Mestrado e Doutorado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária e em Desenvolvimento Local. Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mail: reg.brito.costa@gmail.com

Com o passar dos anos, as mudanças nas políticas que conduzem a produção agropecuária brasileira fomentaram alterações na dinâmica do uso e ocupação do solo. No estado de Mato Grosso do Sul (MS), o impacto sobre essa dinâmica é notado principalmente no desenvolvimento da silvicultura, impulsionada pelo estabelecimento de grandes maciços florestais de espécies exóticas, sobretudo as do gênero *Eucalyptus* spp. na região leste do estado.

A silvicultura, como atividade de cultivo florestal, fornece produtos madeireiros e não madeireiros, que podem ou não ter o intuito comercial. Em MS, os principais produtos madeireiros são carvão vegetal, lenha e madeira em tora, e os não madeireiros, folhas de eucalipto e resina (IBGE, 2016). Esses produtos, originários em sua maior parte dos monocultivos de *Eucalyptus* spp., tem como principal destino a cadeia produtiva do setor florestal. Esta é uma atividade econômica diversificada e complexa, com aplicações energéticas e industriais que transformam e transferem os diversos insumos, desde a pré-produção, até o consumo final de um bem ou serviço, seja no mercado interno ou externo (SNIF, 2017).

As políticas de estímulo ao plantio de florestas de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. a partir da década de 1960 serviu como combustível para o setor florestal. Ao longo das décadas, diversos incentivos foram concedidos pelos diferentes governos e, no ano 2000, com a criação do Programa Nacional de Florestas, novamente são estabelecidas políticas governamentais para o aumento das áreas plantadas. Tais estratégias estariam alinhadas com a desejável fixação do carbono atmosférico, de conformidade com as exigências globais impostas para a diminuição da emissão de carbono e de gases do efeito estufa (MOSCA, 2008).

As chamadas ‘florestas plantadas’ tem como objetivo primordial a produção de madeiras para uso industrial através do cultivo e manejo de determinadas espécies de árvores, gerando produtos madeireiros e não madeireiros, além dos bens e serviços decorrentes da utilização direta ou indireta da própria madeira (ORTIGOZA & SENNA, 2016).

De acordo com a Associação Sul-Mato-Grossense de Produtores e Consumidores de Florestas Plantadas (REFLORE-MS), no período registrado de 2006 a 2012, houve um aumento de 338% da área total de florestas plantadas no estado. Se considerarmos

apenas as áreas com espécies do gênero *Eucalyptus*, o aumento no mesmo período foi de 492% e, até 2020, há previsões que será possível chegar a um milhão de hectares plantados (REFLORE-MS, 2013).

Dados da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2013) revelam que a área com espécies de *Pinus* tem diminuído ao longo dos anos em MS. Essa diminuição está vinculada ao direcionamento da cadeia produtiva da madeira para o atendimento das indústrias de papel e celulose, cuja demanda é por espécies do gênero *Eucalyptus*.

Para Fonseca & Thomaz Junior (2014), o aumento da eucaliptocultura em Mato Grosso do Sul – que impulsionou o setor silvicultural no leste do estado – está diretamente ligado à instalação e ampliação de plantas fabris de papel e celulose no município de Três Lagoas. Segundo os autores, um fator preponderante para a vinda de tais empreendimentos para o estado foi a inexistência de movimentos sociais de grande expressão dedicados à luta pela terra. Assim, empresas instaladas em estados com mais conflitos pela terra, como no Espírito Santo e Rio Grande do Sul, tiveram que buscar novas áreas de expansão em outros estados (Mato Grosso do Sul, Tocantins, Maranhão, Piauí e Bahia) onde os movimentos sociais contra o monocultivo de eucalipto ainda não estejam bem organizados.

O notável desenvolvimento da silvicultura nos municípios da microrregião de Três Lagoas foi promovido por um conjunto de fatores, tais como: baixo valor relativo das terras; boa disponibilidade de recursos hídricos; topografia ideal; proximidade da rodovia BR-262, que possibilita o escoamento da produção da madeira e seus subprodutos a outros estados; e perspectiva de atender a indústria local de celulose (CHAEBO et al., 2010).

Em 2009, foi lançado o Plano Estadual para o Desenvolvimento Sustentável de Florestas Plantadas em Mato Grosso do Sul, que destacou potencialidades florestais do estado, como: relevo, clima, estrutura fundiária, flexibilização do licenciamento ambiental para plantios florestais em áreas de pastagem, linhas de crédito e financiamentos, disponibilidade de energia elétrica e gás, hidrovias navegáveis, posição estratégica em relação aos mercados consumidores, dentre outras (Mato Grosso do Sul, 2009).

Fagundes & Schmidt (2011) destacam pontos negativos importantes do sistema agroindustrial da silvicultura em Mato Grosso do Sul. Para as autoras, o principal entrave para o maior desenvolvimento do sistema está ligado às questões de infraestrutura para escoamento de matérias-primas e produtos finais, como a má qualidade das estradas vicinais que, aliado à falta de mão-de-obra e sua baixa qualificação, comprometem a competitividade da atividade.

A ocupação e implantação dos plantios de eucalipto, que é o principal produto silvicultural em MS, se deu de forma sem planejamento e com manejo inadequado, com o procedimento inicial de retirada a vegetação nativa para dar lugar ao eucalipto. O desmatamento não era necessário, uma vez que o plantio poderia ter sido feito numa combinação entre o Cerrado e a floresta plantada, ou ocupar áreas de antigas pastagens e lavouras cujo solo esteja degradado (FIDELIS & LIMA, 2010).

Uma série de fatores influenciaram na determinação do nível de impactos ambientais com a implantação das florestas de eucalipto. A não observância das circunstâncias (Quadro 1) poderá causar impactos significativos na biodiversidade do Cerrado, principalmente se as áreas com florestas nativas forem substituídas por áreas de monocultura com espécies exóticas.

Circunstâncias	Considerações
As condições prévias ao plantio	De fato, plantios desenvolvidos em áreas degradadas, com solos de baixa fertilidade, na presença de erosão ou em áreas de pastagens, por exemplo, geram impactos positivos sobre diversas variáveis ambientais, a saber: elevação da fertilidade do solo (oriunda da queda das folhas, matéria orgânica, sobre o solo), redução do processo erosivo e aumento da biodiversidade (existem mais espécies de flora e fauna em florestas de eucalipto do que em pastagens ou em monocultivos de cana-de-açúcar ou soja, por exemplo).
O regime hídrico da região	Apenas em regiões de pouca chuva, abaixo de uma faixa de 400 mm/ano, o eucalipto poderia acarretar ressecamento do solo. Ou seja, os impactos sobre lençóis freáticos, pequenos cursos d'água e bacias hidrográficas dependem da região em que se insere a plantação (e também da distância entre as plantações e a bacia hidrográfica e da profundidade do lençol freático).

Continua...

O bioma de inserção da atividade silvicultural	Os impactos sobre a biodiversidade local também dependem do bioma e da condição prévia da região onde a floresta será implantada. Implantadas em áreas de florestas nativas, como as de mata atlântica e cerrado, as plantações acarretam redução da biodiversidade. Implantada, por outro lado, numa região de savana, ou mesmo numa região que anteriormente era coberta com mata atlântica, mas que foi desmatada, a floresta exótica acarreta aumento da biodiversidade da flora e fauna locais.
As técnicas de manejo empregadas	Diferentes técnicas de manejo podem acarretar impactos bastante distintos. Se no momento da colheita, por exemplo, galhos, folhas e cascas são deixados no local, parte dos nutrientes retirados pela árvore é devolvida ao solo. A manutenção dessa matéria orgânica auxilia também na redução do processo erosivo.
A integração da população local	A atividade silvicultural com eucaliptos não exclui do sítio onde é realizada a possibilidade de outras formas consorciadas de produção.

Quadro 1: Circunstâncias a serem observadas para determinação de impacto ambiental em monoculturas de *Eucalyptus* spp.

Fonte: Adaptado de VITAL, 2007.

Desde o início da implantação dos grandes maciços florestais em MS, a mudança no uso e ocupação do solo causou impactos ambientais, econômicos e sociais importantes, sobretudo na região leste do estado, refletindo em mudanças na produção silvicultural. Neste contexto, é de fundamental importância demonstrar a dinâmica da produção silvicultural nos municípios de Três Lagoas, Água Clara e Ribas do Rio Pardo, localizados na região leste do estado de Mato Grosso do Sul, especificamente na microrregião de Três Lagoas.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Região de Estudo

A microrregião de Três Lagoas é uma das 11 microrregiões do estado de Mato Grosso do Sul. Pertencente à mesorregião do Leste, esta microrregião possui uma área total de aproximadamente 50.495 km², representando cerca de 14% da extensão territorial do estado. Está dividida em cinco municípios: Três Lagoas, Água Clara, Ribas do Rio Pardo, Brasilândia e Santa Rita do Pardo.

Os dados apresentados e analisados neste estudo correspondem somente aos municípios de Três Lagoas, Água Clara e Ribas

do Rio Pardo (Figura 1). Apesar dos municípios de Brasilândia e Santa Rita do Pardo também pertencerem à mesma microrregião, estes possuem menor área dedicada à produção silvicultural nos últimos anos (Tabela 1).

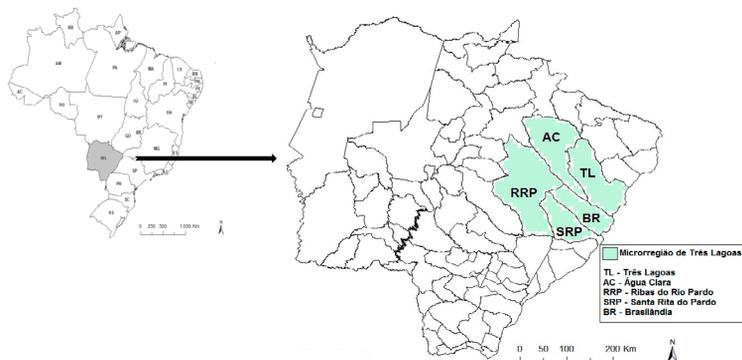


Figura 1. Localização da microrregião de Três Lagoas e os municípios de Três Lagoas (TL), Água Clara (AC), Ribas do Rio Pardo (RRP), Santa Rita do Pardo (SRP) e Brasilândia em Mato Grosso do Sul

Fonte: Adaptado a partir de base cartográfica do IBGE.

Municípios	Área Total (ha)	Área Silvicultura (ha)	
		2014	2015
Três Lagoas	1.020.695	200.200	217.700
Ribas do Rio Pardo	1.730.881	180.000	200.800
Água Clara	780.921	118.500	120.400
Brasilândia	580.722	58.000	60.000
Santa Rita do Pardo	613.973	20.000	21.480

Tabela 1: Área destinada à produção silvicultural na microrregião de Três Lagoas em 2014 e 2015

Fonte: Construção dos autores com dados primários do IBGE (2016).

Os municípios desta microrregião apresentam características geográficas comuns, como: clima tropical úmido com um a três meses secos (IBGE, 2002); temperatura média entre 21° e 32°C; variação de altimetria entre 70 e 320 metros; e índice pluviométrico variando de 1200 a 1500 mm por ano (INMET, 2017).

O Produto Interno Bruto (PIB) dos três municípios, impulsionado pela silvicultura, vem apresentando crescimento nos últimos anos medidos, sendo possível perceber também o crescimento na participação de cada município no PIB total do estado (Quadro 2).

Município	PIB (mil reais)				Participação no PIB Total MS (%)	
	2011	2012	2013	2014	2011	2014
Três Lagoas	4.391.832	5.050.497	6.494.386	7.204.774	7,97	9,13
Água Clara	345.724	428.894	467.016	517.205	0,63	0,66
Ribas do Rio Pardo	443.083	550.693	594.452	667.568	0,80	0,85

Quadro 2: Incremento do PIB dos municípios na microrregião de Três Lagoas no período de 2011 e 2014

Fonte: Construção dos autores com dados primários do IBGE (2016).

O bioma predominante na área de pesquisa é o Cerrado, mas também apresenta pequenas áreas remanescentes de Mata Atlântica (IBGE, 2004). Os tipos de solos mais comuns na região são os do tipo: Latossolo Vermelho Distrófico, e Argissolos Vermelho e Amarelo Distróficos (IBGE, 2003). Para Almeida et al. (2013), há predominância de solos classificados como Latossolo Vermelho e Neossolo Quartzarênico, com textura média e arenosa, topografia plana e suavemente ondulado, geralmente ácidos e com baixa fertilidade natural.

A principal via de acesso aos municípios a partir da capital Campo Grande é a rodovia BR-262, que também serve como principal rota de escoamento dos produtos da silvicultura e dá acesso ao estado de São Paulo, divisa com Três Lagoas.

Metodologia

Os dados apresentados foram obtidos de planilhas publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na plataforma IBGE cidades, que disponibiliza dados sobre a extração vegetal e silvicultura de todos os municípios de Mato Grosso do Sul. O estudo teve como recorte a produção silvicultural de Três Lagoas, Água Clara e Ribas do Rio Pardo de 2011 a 2015, por serem os municípios com maior área dedicada à silvicultura na microrregião de Três Lagoas no período considerado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estabelecimento dos maciços florestais na microrregião de Três Lagoas iniciou-se antes da criação do estado de Mato Grosso do Sul, que ocorreu a partir do desmembramento da parte sul do estado de Mato Grosso, regulamentado pela Lei Complementar nº 31, de 11 de outubro de 1977. Segundo Pereira (2007), a implantação dos maciços na região tinha como objetivo inicial o fornecimento de madeira para as fábricas de celulose nas regiões sul e sudeste do país, atividade esta que foi incentivada por programas de florestamento como o Programa Nacional de Papel e Celulose do Governo Federal, implantado no início dos anos 1970 durante o governo militar.

Porém, uma série de fatores contribuiu para o insucesso dos projetos iniciais de florestamento na região, tais como a falta de manutenção técnica dos hortos florestais, os desvios de recursos financeiros, a falta de preocupações conservacionistas em relação aos recursos naturais, e a mão-de-obra (SILVA, 2002).

Com a crise do petróleo, principalmente no final da década de 1970, a produção de madeira na microrregião, que inicialmente seria destinada ao mercado interno, passou a ser impraticável devido ao encarecimento dos custos de transporte. Com isso, incentivos fiscais e subsídios do governo foram direcionados para promover a instalação de fábricas de papel e celulose na própria região. Porém, tais incentivos não foram suficientemente atrativos, levando a uma paralisação do programa de florestamento na época (Pereira, 2007; Martins, 1998). Com a indefinição quanto à destinação da madeira plantada, fatores como incêndios de grandes proporções, geadas ocasionais e ataque de formigas destruíam parte das plantações ou diminuía sua produtividade, causando prejuízos econômicos, sociais e ambientais (SILVA, 2002).

Para solucionar o problema entre as empresas plantadoras de eucalipto, os proprietários de terra e as siderúrgicas de Minas Gerais – que são as maiores consumidoras de carvão vegetal do país – foi firmado um acordo em 1985 visando a mitigação de perdas econômicas. Com isso, um grande número de carvoarias instalou-se na microrregião de Três Lagoas, causando impactos socioambientais importantíssimos inerentes à atividade carvoeira (PEREIRA, 2007; MARTINS, 1998).

Devido aos eventos históricos que levaram ao encarecimento da logística, a produção silvicultural em Ribas do Rio Pardo está concentrada na produção de carvão e lenha para serem usados como combustível (Figura 2 e 3). Pelas figuras apresentadas é possível perceber que a produção de carvão vegetal e de lenha é majoritariamente representada por este município, que diferente dos demais municípios analisados, por estar localizado mais distante das indústrias de extração de celulose em Três Lagoas, acaba tendo custos mais elevados quando a destinação da sua produção é a indústria de papel e celulose.

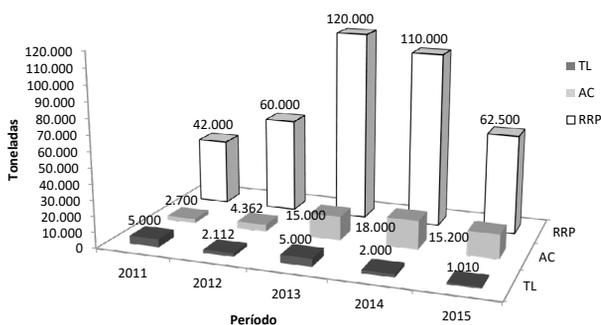


Figura 2. Produção de carvão vegetal nos municípios de Três Lagoas (TL), Água Clara (AC) e Ribas do Rio Pardo (RRP) de 2011 a 2015

Fonte: Elaborada com dados primários do IBGE (2016)

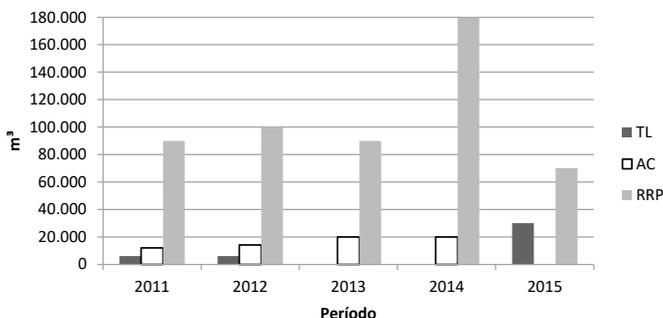


Figura 3. Produção de lenha nos municípios de Três Lagoas (TL), Água Clara (AC) e Ribas do Rio Pardo (RRP) de 2011 a 2015

Fonte: Elaborada com dados primários do IBGE (2016).

Atualmente a produção de madeira de eucalipto no estado de Mato Grosso do Sul tem como principal destino o fornecimento de matéria-prima às indústrias de papel e celulose localizadas em Três Lagoas e em menor escala às serrarias, que processam a madeira para geração de lenha ou carvão que são absorvidos por siderúrgicas, processadoras de grãos e cerâmicas (ORTIGOZA & SENNA, 2016).

A madeira em tora é o item mais produzido dentre os produtos da silvicultura na microrregião (Tabela 2), participando com uma média de 96% do total da produção silvicultural no período considerado.

Produtos da Silvicultura	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)
Carvão vegetal (ton.)	1,07	1,45	2,31	2,00	1,01
Lenha (m ³)	2,55	3,35	1,66	2,75	1,27
Madeira em tora (m ³)	96,24	95,02	95,92	95,18	97,64
Eucalipto - folha (ton.)	0,07	0,07	0,03	0,02	0,02
Resina (ton.)	0,07	0,12	0,07	0,05	0,06

Tabela 2. Produtos da silvicultura da microrregião de Três Lagoas e a relação percentual do total produzido

Fonte: Elaborada com dados primários do IBGE (2016)

A produção de madeira em toras (Figura 4) é maior em Três Lagoas devido à proximidade com as indústrias de celulose instaladas no próprio município, que demandam madeira de eucalipto nesse formato para processamento.

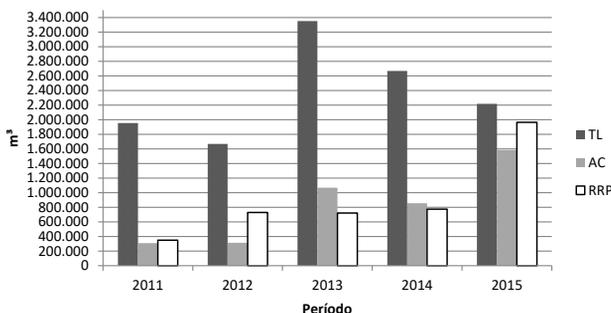


Figura 4. Produção de madeira em tora nos municípios de Três Lagoas (TL), Água Clara (AC) e Ribas do Rio Pardo (RRP) de 2011 a 2015

Fonte: IBGE cidades (2016)

Desta produção de madeira em tora, praticamente a sua totalidade é destinada à extração de celulose para o setor industrial de papel, sendo apenas uma pequena porcentagem destinada para outros fins (Figura 5).

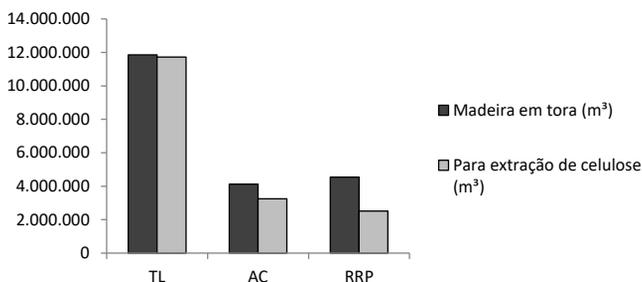


Figura 5. Comparação entre a produção total e a destinação da madeira em tora para extração de celulose nos municípios de Três Lagoas (TL), Água Clara (AC) e Ribas do Rio Pardo (RRP) de 2011 a 2015

Fonte: IBGE cidades (2016)

Em relação aos produtos não madeireiros provenientes da silvicultura, a produção de folhas de eucalipto para extração de óleos essenciais, por exemplo, teve sua produção diminuída. O município de Três Lagoas é o que tem a maior produção, porém, esta caiu de 3.167 toneladas em 2012 para 800 toneladas em 2015. Já em Água Clara, a maior produção foi de 800 toneladas em 2013, caindo para 756 toneladas em 2015. Em Ribas do Rio Pardo não há produção de folhas de eucalipto.

Para o produto resina – também conhecida como goma resina – a maior produção ocorre em Ribas do Rio Pardo devido a existência de maiores áreas plantadas com *Pinus* spp., de onde é extraída a resina. Segundo Antunes Junior (2016), após o processamento industrial da resina, os subprodutos gerados são usados como componentes de tintas, vernizes, colas, ceras, perfumaria, tintas de impressão, solventes, óleo de pinho, alcatrões, desinfetantes, desodorantes, reagentes químicos, dentre outros. A média de produção no período considerado no município foi de 4.129 toneladas. Em Três Lagoas não há produção de resina e em Água Clara, a maior produção foi de 1.020 toneladas em 2012 e em 2015 não houve produção.

O sistema de produção silvicultural em Mato Grosso do Sul configura-se como um segmento produtivo de significativa importância socioeconômica, sobretudo se considerada a possibilidade desse setor gerar renda, empregos e promover o desenvolvimento do estado (ORTIGOZA & SENNA, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da silvicultura em Mato Grosso do Sul, sobretudo na microrregião de Três Lagoas, onde ocorreu a maior expansão das áreas plantadas com eucalipto no período considerado, causou impactos em diversos setores. A atividade gera empregos diretos e indiretos em toda a cadeia produtiva, desde o plantio das mudas, passando pelas atividades de manejo, manutenção, beneficiamento e logística, até o consumidor final, seja na forma de produtos madeireiros ou não madeireiros.

Contudo, para que o setor florestal no estado desenvolva de forma sustentável, devem ser considerados não só os ganhos na economia, mas também os aspectos sociais e ambientais que estão diretamente relacionados às mudanças na dinâmica territorial e no uso e ocupação do solo.

Portanto, a sustentabilidade do setor deve estar alicerçada não só em políticas de concessões de créditos e incentivos fiscais a grandes empreendimentos, mas também na fiscalização para cumprimento das leis ambientais, das condições de trabalho, principalmente nas carvoarias, de planejamento urbano, garantia de acesso aos serviços públicos essenciais à população e investimento na educação para formação de mão-de-obra qualificada.

É importante ressaltar a importância de outros estudos que continuem avaliando e aprofundando a temática, especialmente no que se refere aos impactos sociais e ambientais que a atividade possa causar a médio-longo prazo, gerando informações que auxiliem os gestores na elaboração de políticas públicas que promovam qualidade de vida, uso racional dos recursos naturais e crescimento econômico.

REFERÊNCIAS

ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico 2013 ano base 2012**. Brasília, 2013.

CHAEBO, G.; CAMPEÃO, P.; KODAMA, A. K.; SANTOS, A.B.; NORILLER, R. M. **Silvicultura em Mato Grosso do Sul: desafios e perspectivas a formulação de um arranjo produtivo local**. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. UFMS, Campo Grande, 2010.

FAGUNDES, M. B. B.; SCHMIDT, V. Competitividade do SAG da Silvicultura no Mato Grosso do Sul: um enfoque sobre as florestas plantadas de eucalipto. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 9, n. 2, p. 253-274, 2011.

FIDELIS, A. C.; LIMA, J. D. **Impactos Ambientais da Silvicultura no Bioma Cerrado**. Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão, 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/Nw7yLb>>. Acesso em: 12/07/2017.

FONSECA, S. R.; THOMAZ JUNIOR, A. A consolidação do complexo de celulose e papel na região leste de Mato Grosso do Sul: Estudo de caso do município de Selvíria. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas/MS** – n. 19, p. 75-103, 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Extração Vegetal e Silvicultura, IBGE cidades, 2016. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/9E6>>. Acesso em: 22/07/2017.

_____. Mapa de clima do Brasil. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/RYmdBR>>. Acesso em: 01/08/2017.

_____. Mapa de solos do Brasil. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<https://goo.gl/eq8rwK>>. Acesso em: 20/07/2017.

_____. Mapa de biomas e de vegetação, 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/ntXsPo>>. Acesso em: 21/07/2017.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<https://goo.gl/XiqKno>>. Acesso em: 02/08/2017.

MARTINS, S. R. O. A dinâmica do lugar no contexto do trabalho degradante: o caso das carvoarias em Ribas do Rio Pardo - MS. **Revista Multitemas**, n.8, p. 79-96, 1998.

MATO GROSSO DO SUL. **Plano Estadual para o Desenvolvimento Sustentável de Florestas Plantadas**. Campo Grande, 2009.

MOSCA, A. A. O. **Avaliação dos impactos ambientais de plantações de eucalipto no Cerrado com base na análise comparativa do ciclo hidrológico e da sustentabilidade da paisagem em duas bacias de segunda ordem**. Tese (Doutorado em Geografia Física). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ORTIGOZA, F. S. S.; SENNA, R. J. Caracterização do segmento de florestas plan-

tadas de eucalipto em Mato Grosso do Sul. **Revista de Política Agrícola**, Ano XXV, n. 2, p. 75-89, 2016.

PEREIRA, A. **Os desafios para o trabalho nas carvoarias de Ribas do Rio Pardo - MS**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2007. 150 f.

REFLORE-MS. Informativo da Associação Sul-Mato-Grossense de Produtores e Consumidores de Florestas Plantadas. Campo Grande, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/3Hbq4i>>. Acesso em: 17/07/2017.

SILVA, E. A. **O processo produtivo do carvão vegetal: um estudo em Mato Grosso do Sul**. Tese (Doutorado em Geografia). Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2002. 341 f.

SNIF – Sistema Nacional de Informações Florestais. Disponível em: <<https://goo.gl/Zzk289>>. Acesso em: 26/07/2017.

VITAL, M. H. F. Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. 235-276, 2007.

PRODUÇÃO DE SERRAPILHERIA EM BIOMAS NO ESTADO DE MATO GROSSO

Carla Maria Abido Valentini¹

Luciana Sanches²

Oswaldo Borges Pinto Junior³

Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria⁴

INTRODUÇÃO

Biomass no estado de Mato Grosso e suas transformações

O Estado de Mato Grosso, localizado na área central da América do Sul, engloba em seu território a biodiversidade de três grandes biomas brasileiros: a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal mato-grossenses. Contudo, essas formações biogeográficas e seus ecótonos têm sofrido modificações constantes pela pressão antrópica (CAMARGO et al., 2014; NUNES et al., 2017).

De acordo com Neuburger (2003), a incorporação definitiva de Mato Grosso à economia nacional se deu somente nos anos 70 do século XX, iniciada pela implantação de uma rede rodoviária, pelos baixos preços da terra, pela colonização particular por empresas sulistas e pela migração crescente de colonos do sul do país. Com isso, áreas enormes foram desmatadas, deslocando e expulsando os grupos tradicionais e indígenas.

As áreas nativas do Cerrado vêm sendo removidas em um ritmo acelerado e desordenado, sendo substituídas pela produção agrícola mecanizada e pelos extensos latifúndios de gado de

1 Professora Doutora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Cuiabá-BelaVista. carla.valentini@blv.ifmt.edu.br

2 Professora Doutora do Depto de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso. lsanches@hotmail.com

3 Professor Doutor da Universidade de Cuiabá. osvaldo.borges@kroton.com.br

4 Professora Doutora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Cuiabá-Bela Vista. rozilaine.faria@blv.ifmt.edu.br

corde. Tornou-se a principal região brasileira produtora de grãos (AGUIAR & CAMARGO, 2004), o que lhe valeu a alcunha de “celeiro do mundo”.

O plantio, especialmente de soja, que começou nos cerrados centrais, aumentou 400% nos últimos dez anos e migrou para cerca de 500 quilômetros ao norte, deslocando a fronteira agrícola. Por conseguinte, a Amazônia mato-grossense sofreu desmatamento e queimadas tanto para o avanço da fronteira agrícola como para a pecuária e a exploração de madeiras (DOMINGUES & BERMANN; 2012; NUNES et al., 2017).

A expansão desordenada das atividades agropecuárias também não poupou o Pantanal mato-grossense: tem contribuído com a intensificação do assoreamento, a contaminação dos rios com biocidas e principalmente com a perda da biodiversidade, além da degradação dos ambientes naturais da região (SANTOS, 2006). Ademais, ela tem sofrido modificações na geometria hidráulica dos seus rios devido ao desmatamento do planalto, que drena para o Pantanal, assim como pela construção de represas para o fornecimento de energia elétrica (NUNES et al., 2017).

Essas modificações causadas pela ação antrópica podem desencadear uma série de alterações nos meios naturais em equilíbrio. Por mais que o conceito de estabilidade ecossistêmica não seja unânime, visto que depende das escalas espaciais e temporais adotadas (MITCHELL et al., 2000), a perda da diversidade de espécies pode diminuir a estabilidade dos ecossistemas (McCANN, 2000). Ocorrem, então, os estágios sucessionais, e permanecem nos ambientes as espécies que melhor se adaptam às competições por espaço e nutrientes. Toda essa dinâmica promove o aporte de serrapilheira sobre o solo. Ela cria condições aos decompositores ao promover a retenção de umidade, quantidade e qualidade de nutrientes (SOUSA, 2015).

Existem vários métodos para caracterizar e quantificar as respostas a tensões ambientais. Um deles consiste em coletar e quantificar o material decíduo aportado ao solo, a serrapilheira, visto que a maior parte da produção de energia e nutrientes é direcionada à própria manutenção da funcionalidade e estrutura das espécies (CLARK et al., 2001; MONTEZUMA, 2005; ABREU, 2006; SCORIZA et al., 2012).

A serrapilheira pode ser classificada como um bioindicador de reação, uma vez que responde, em função de alterações no meio, com mudanças nos seus processos de deposição (KLUMPP, 2001). O material decíduo ao longo do ano permite estimar a produção anual por hectare, informação relevante por possibilitar a comparação com outros estudos. Objetiva-se, com isso, verificar se a floresta está se recuperando, visto que a ciclagem de nutrientes se inicia com a deposição da serrapilheira (SIMONELLI et al., 2011). Assim, ao analisar resultados de pesquisas de produção de serrapilheira nos biomas de Mato Grosso e seus ecótonos, de modo a discutir o quantitativo de biomassa de acordo com as condições ambientais apresentadas constitui o objeto científico em questão.

Produção de serrapilheira

Ecossistemas tropicais, incluindo floresta tropical, florestas sazonais secas, cerrados e áreas inundáveis, desempenham um papel fundamental no estoque e ciclo global de carbono (GRACE et al., 2001; KELLER et al., 2004). Em termos globais, os estoques de carbono no solo são 2-3 vezes maiores que aqueles acima dele (POST et al., 1982; SCHLESINGER, 1991).

A serrapilheira, serapilheira, folhedo ou liteira (do inglês *litter*) é um importante componente no ecossistema florestal. Caracteriza-se como o material precipitado ao solo pela biota, o que inclui principalmente folhas, galhos, frutos, flores, raízes e resíduos animais (DIAS & OLIVEIRA FILHO, 1997). Ela representa o maior caminho biológico da transferência de elementos da vegetação para o solo (XU & HIRATA, 2002), uma vez que, segundo Aerts (1997), aproximadamente 70% do fluxo anual total de carbono é derivado da decomposição da liteira (acima e abaixo do solo). Sua produção é influenciada por fatores como clima, fertilidade do solo, composição de espécies, estrutura da vegetação e estágio sucessional da floresta (DELITTI, 1995).

Estudos sobre a produção de serrapilheira têm sido feitos por diversos autores em diferentes localidades geográficas. Porém, a comparabilidade de dados tem sido um obstáculo importante, (DIAS & OLIVEIRA FILHO, 1997) devido às diferentes metodologias aplicadas e aos distintos comportamentos dos ecossistemas (SILVA et al., 2007). Outro obstáculo apontado por Vidal et al. (2007) é a

fragmentação dos habitats. Ela leva à formação de manchas remanescentes, chamadas de fragmentos. Seus tamanhos são variáveis e ficam isolados de outros fragmentos semelhantes, em maior ou menor grau. O tamanho e o grau de isolamento desses fragmentos podem afetar a produção de liteira. Por fim, é necessário considerar que a criação dos fragmentos implica na criação de uma borda, ou seja, uma região de contato entre a área ocupada com agricultura ou pasto e o fragmento de floresta, que normalmente não é considerada nos estudos (RODRIGUES, 1998).

Silva et al. (2007) observaram a importância de estudos que busquem comparar a produção de serrapilheira em diferentes biomas regidos pelo mesmo comportamento climático, pois se tornam de grande importância para a compreensão e determinação de modelos regionais.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

As coletas de serrapilheira produzida (do inglês, *litter fall*) são realizadas por meio de coletores confeccionados a critério do pesquisador. Eles podem ser quadrados ou cônicos, de madeira ou metal/plástico e com dimensões que variam de 0,25 a 1 m² de área (Figura1). Os coletores quadrados possuem uma tela de nylon[®] na parte inferior e são fixados na área por bases. Na literatura, verificam-se variações no tocante à altura do coletor em relação ao solo, encontrando-se valores desde 10 até 70 cm. A mesma variação também é observada para os coletores cônicos, que podem ter tela de nylon[®] ou serem revestidos por tecido helanca[®]. Eles são fixados no solo por meio de estacas ou amarrados nas árvores com o auxílio de cordas (SCORIZA et al., 2012).

Na maioria dos trabalhos o período de coleta da serrapilheira produzida é mensal, e ela também pode ser realizada quinzenalmente. As amostras coletadas são acondicionadas em sacolas plásticas e levadas para análise em laboratório para processamento. A serrapilheira é transferida para sacolas de papel (*papel kraft*) de massa conhecida e identificada. Em seguida, são acondicionadas em estufa de circulação forçada de ar. Na literatura, há variações de 50 a 75°C e 24 a 72h em relação à temperatura e ao tempo de permanência na estufa, respectivamente. Entretanto, em todos os

estudos o objetivo é atingir a massa seca constante do material. Posteriormente, a serrapilheira é triada em frações, isto é, separada de acordo com a sua composição anatômica (folhas, ramos, material reprodutivo, entre outros) e a pesagem do material é feita em balança de precisão).



Figura 1. Modelos de coletores de serrapilheira produzida: (A) coletor quadrado (VALENTINI, 2004) e (B) coletor cônico (VALENTINI et al., 2014)

A quantidade e distribuição dos coletores na área dependem dos objetivos e do SCORIZA et al., 2012) delineamento experimental traçado na pesquisa. A quantificação do aporte total de serrapilheira é expressa em quantidade por área. Neste trabalho, ela será apresentada em $Mg\ ha^{-1}ano^{-1}$ (Megagrama por hectare por ano).

Classificação climática e distribuição da vegetação no Estado de Mato Grosso

Mato Grosso está localizado na região Centro-Oeste do Brasil. É o terceiro maior estado do país, com área total de 903.378 km^2 , e está compreendido entre as coordenadas $9^{\circ} 27' 28''$ e $17^{\circ} 50' 04''$ S; $50^{\circ} 30' 22''$ e $61^{\circ} 27' 34''$ W (IBGE, 2015).

Segundo a classificação de Köppen, o estado de Mato Grosso apresenta dois tipos climáticos: Am, definido como clima tropical de monção e Aw, clima tropical de savana. É uma transição entre o tipo climático Af e Aw e caracteriza-se por apresentar temperatura média superior a $18^{\circ}C$ no mês mais frio e estação seca de pequena duração. O tipo climático Aw, por sua vez, apresenta estação chuvosa no verão (novembro a abril) e estação seca no inverno (maio a outubro), com temperatura média do mês mais frio superior a $18^{\circ}C$ e precipitação do mês mais seco menor que 60 mm (SOARES et al., 2015).

A posição geográfica, associada a fatores climáticos, geológicos, pedológicos, fitoecológicos, geomorfológicos e hídricos, condiciona uma grande complexidade ambiental ao Estado de Mato Grosso. Nele se sucedem, no eixo espacial sul-norte, o Complexo do Pantanal no sul, as formações savânicas na região centro-sul, uma variedade de ambientes de transição ecológica na região central e, finalmente, as formações amazônicas no norte (SOUZA et al., 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho faz um levantamento das publicações relacionadas à produção de serrapilheira nos biomas mato-grossenses e seus ecótonos. Os dados que serão apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3 foram obtidos por meio da revisão de artigos, dissertações e teses. As localizações dos estudos referenciados nas Tabelas são apresentadas na Figura 2.

Na Tabela abaixo são apresentados os dados obtidos no Cerrado de Mato Grosso.

Município	Tipologia/ Região ou área	Coordenada geográfica	Produção serapilheira (Mgha ⁻¹ ano ⁻¹)	Ano da pesquisa	Referência
Nova Xavantina	Cerrado <i>stricto sensu</i> / Reserva Biológica Municipal Mário Viana*	14°41'09"S: 52°20'09"O	0,62	2002 a 2003	Silva et al.(2007)
Nova Xavantina	Cerradão/ Reserva Biológica Municipal Mário Viana*	14°41'09"S: 52°20'09"O	1,05	2002 a 2003	Silva et al.(2007)
Tangará da Serra	Fragmento de Cerradão/ Rodovia MT 358	14°39'06"S: 57°25'17"O	2,22	2005 a 2006	Maman et al.(2007)

Continua...

Cuiabá	Área revegetada de Cerrado/ Parque Estadual Massairo Okamura	15°34'45,02''S: 56°03'45,78''O	11,89	2009 a 2011	Valentini et al. (2014)
Nova Xavantina	Cerrado típico/ Parque Municipal Bacaba	14°42'02,3''S: 52°21'02,6''O	4,06	2011 a 2013	Valadão et al.(2016)
Cuiabá	Cerrado típico/ Parque Estadual Mãe Bonifácia	15°34'44''S: 58°05'16''O	6,90	2015 a 2016	Pereira (2017)

TABELA 1- Produção de serrapilheira no Cerrado de Mato Grosso

A Reserva Biológica Municipal Mário Viana é o atual Parque Municipal Bacaba

Na Tabela abaixo são apresentados os dados obtidos na Floresta Amazônica de Mato Grosso.

Município	Tipologia/ Região ou área	Coordenada geográfica	Produção serapilheira (Mgha ⁻³ ano ⁻¹)	Ano da pesquisa	Referência
Sinop	Floresta de Transição Amazônica-Cerrado/ Fazenda Maracai	11°24'43,4''S: 55°19'25,7''O	8 a 10,5	2001 a 2007	Sanches et al. (2008)
Sinop	Floresta de Transição Amazônica-Cerrado / Fazenda Maracai	11°24,75'S: 55°19,50'O	6,57	2002 a 2003	Silva et al. (2007)

Continua...

Sinop	Floresta de Transição Amazônica-Cerrado / Fazenda Maracai	11°24.75'S: 55°19.50'O	7,99	2003 a 2004	Valentini (2004)
Campo Verde	Floresta Nativa / Fazenda São José da Serra	15°48'00"S: 55°26'00"O	9,04	2003 a 2004	Fernandes & Scaramuzza (2007)
Juruena	Floresta nativa	10°25'S: 58°46'O	11,8	2003 a 2004	Selva et al. (2007)
Sinop	Floresta de Transição Amazônica-Cerrado / Fazenda Maracai	11°24.75'S: 55°19.50'O	8,2	2003 a 2004	Almeida (2005)
Campo Verde	Floresta Nativa / Fazenda São José da Serra	15°48'00"S: 55°26'00"O	16,7	2004 a 2005	Gomes (2006)
Sinop	Floresta de Transição Amazônica-Cerrado / Fazenda Maracai	11°24'43,4"S: 55°19'25,7"O	8,99	2004 a 2005	Silva et al. (2009)
Sinop	Floresta de Transição Amazônica-Cerrado / Fazenda Maracai	11°24'43,4"S: 55°19'25,7"O	11,23	2005 a 2006	Bambi (2007)
Claudia	Floresta decídua Transição Amazônica-Cerrado / Fazenda Continental	11°34'S: 55°17'O	10,6	2012 a 2013	Almeida et al. (2015)

Continua...

Claudia	Floresta decídua Transição Amazônia- Cerrado / Fazenda Continental	11°35'S, 55°17'O	8,59	2012 a 2013	Almeida et al. (2015)
Claudia	Floresta decídua Transição Amazônia- Cerrado / Fazenda Iracema	11°39'S: 55°04'O	10,5	2012 a 2013	Almeida et al. (2015)
Cotriguaçu	Floresta ombrófila aberta intacta/ Fazenda São Nicolau	09°52'S: 58°13'O	13,2	2012 a 2013	Almeida et al. (2015)
Novo Mundo	Floresta de transição entre Ombrófila e Estacional intacta / Parque Estadual do Cristalino	9°28'S: 55°50'O	10,2	2012 a 2013	Almeida et al. (2015)
Nova Xavantina	Floresta de Transição Amazônia- Cerrado/ Parque Municipal Bacaba	14°42'02,3"S: 52°21'02,6"O	8,72	2011 a 2013	Valadão et al. (2016)
Sinop	Floresta de Transição Amazônia- Cerrado / Fazenda Timboense	11°30'1"S: 55°33'22"O	14,5	2014 a 2015	Garrido (2016)

TABELA 2 - Produção de serrapilheira na Floresta Amazônica de Mato Grosso

Na Tabela abaixo são apresentados os dados obtidos no Pantanal de Mato Grosso.

Município	Tipologia/Re-gião ou área	Coordenada geográfica	Produção serapilheira (Mgha ⁻¹ ano ⁻¹)	Ano da pesquisa	Referência
Poconé	Floresta inundável/Baia das Pedras- RPPN SESC Pantanal	16°30'31.139"S: 56°24'24.505"O	0,629	2014 a 2015	Carneiro (2015)
Poconé	Floresta não inundável/Baia das Pedras- RPPN SESC Pantanal	16°30'15.202"S: 56°24'15.304"O	0,435	2014 a 2015	Carneiro (2015)
Poconé	Cambarazal/ RPPN SESC Pantanal	16°29'10"S: 56°25'26"O	10,46	2014	Dias (2017)
Poconé	Acurizal/ RPPN SESC Pantanal	16°30'14"S: 56°24'17"O	7,29	2014	Dias (2017)

TABELA 3- Produção de serapilheira no Pantanal de Mato Grosso

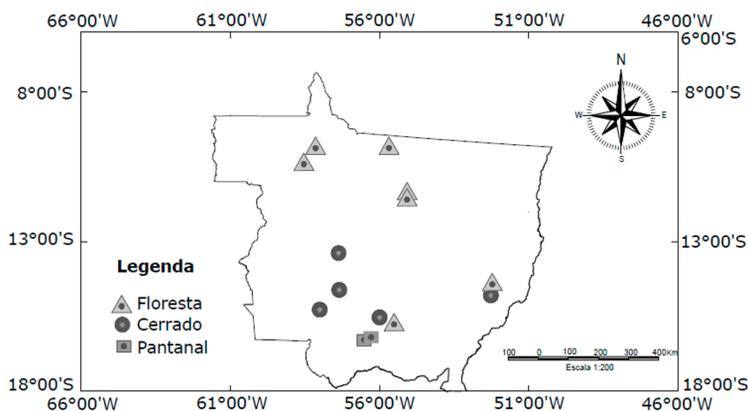


Figura 2. Localização dos pontos de estudos de serapilheira no Estado de Mato Grosso

Antes de realizar a discussão dos resultados apresentados de cada bioma e seus ecótonos, é necessário tecer algumas considerações. Ao analisar os valores de aporte de liteira apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3, observam-se algumas disparidades entre os dados no mesmo bioma ou na mesma área de transição. Há inúmeras ra-

zões para que os valores se apresentem discrepantes. Dentre elas, estão as diferentes épocas de coletas, as metodologias aplicadas, a fragmentação dos biomas, os efeitos de bordas não analisados e as distinções que existem entre as fitofisionomias apresentadas dentro de um mesmo bioma.

Outra observação importante é que os estudos se deram em fragmentos isolados em fazendas ou dentro de parques municipais e estaduais. Justifica-se a escolha dos locais pelo fato de o bioma e suas transformações poderem ser monitorados ao longo do tempo, mas também se confirma, assim, que os biomas se encontram fragmentados e que se conservam apenas em áreas protegidas.

Portanto, a tentativa de comparar os dados aqui apresentados é uma oportunidade de discutir as dificuldades tão inerentes aos trabalhos de campo e como os resultados podem nos indicar as transformações nesses biomas por meio da produção de serrapilheira.

Produção de serrapilheira no Cerrado mato-grossense

A principal característica fisionômica e estrutural do Cerrado é a coexistência de dois tipos de forma de vida contrastantes: lenhosas (árvores e arbustos) e herbáceas (particularmente gramináceas), cujas proporções variam em resposta a dois principais determinantes, que são disponibilidade de água e fogo (KLINK & MACHADO, 2005).

Ratter et al. (1997) já apontavam que as áreas de destruição no Cerrado eram muito maiores que na Floresta Amazônica, devido aos avanços da monocultura e ao fogo. Desta forma, não surpreende o fato de o Cerrado ter sido incluído como um dos *hotspots* para a conservação da biodiversidade mundial (KLINK & MACHADO, 2005) por sua alta biodiversidade e grau de endemismo, mas também por seu baixo nível de proteção (FIEDLER et al., 2006).

Machado et al. (2004) estimaram que, se mantidas as taxas de desmatamento relatadas (1,1% ou 2,2 milhões de hectares de perda anual), o Cerrado deve desaparecer por volta de 2030, visto que atualmente ele mantém apenas 20% da sua cobertura original. O Cerradão, por exemplo, rara fitofisionomia florestal que

ocupava originalmente cerca de 1% da área total do Cerrado, é considerado o mais ameaçado e fragilizado frente às fragmentações e perturbações no bioma (EITEN, 1979; RIBEIRO e WALTER, 2008; SOLÓRZANO et al., 2012).

Solórzano et al. (2012) ressaltaram que no Cerradão de Mato Grosso há maior proporção de espécies florestais, evidenciando a influência da proximidade geográfica com a Amazônia. Assim sendo, há menor produção de serrapilheira no Cerrado *sensu stricto* quando comparada ao Cerradão (Tabela 1). Alho (1992) atribuiu a diferença ao fato de o Cerrado *sensu stricto* ser de vegetação semiaberta com árvores espaçadas e pequenas, além de ter pouca biomassa por unidade de área em relação à floresta.

Porém, nos estudos citados em Cerrado Típico, um dos subtipos do Cerrado *stricto sensu* (BASTOS & FERREIRA, 2010), verifica-se que os valores de deposição de serapilheira são maiores. No Cerrado Típico, as árvores e arbustos geralmente não ultrapassam a altura de 4 metros, possuem troncos e galhos retorcidos, e a distribuição das espécies no espaço é bastante regular (WALTER, 2006).

O valor médio encontrado por Valadão et al. (2016) na pesquisa em Cerrado Típico ($4,06 \text{ Mgha}^{-1}\text{ano}^{-1}$), em Nova Xavantina, foi quase sete vezes e meia maior que o encontrado por Silva et al. (2007) em Cerrado *stricto sensu* ($0,62 \text{ Mgha}^{-1}\text{ano}^{-1}$). É importante ressaltar que as duas pesquisas foram realizadas no mesmo Parque Municipal Bacaba e, pelas coordenadas citadas nos trabalhos, são formações savânicas vizinhas. Uma das possíveis causas da discrepância de valores pode ser o intervalo de tempo de uma década entre a realização delas. A diferença de idade entre os povoamentos tem uma influência direta na deposição, devido aos distintos estágios de desenvolvimento das plantas. Butler et al. (2012) consideraram o índice de área foliar IAF de cada local de estudo um fator importante para ajudar a elucidar a diferença nos valores de deposição de liteira no Cerrado *stricto sensu*. Outra observação importante é que há um aumento da deposição da serapilheira até o ponto em que as árvores atingem a maturidade. Depois, há um ligeiro decréscimo ou até mesmo a estabilização das taxas de deposição (VITAL et al., 2004).

Valores maiores de Cerrado Típico também foram encontrados em estudos em dois parques urbanos de Cuiabá. O valor de 6,9

Mgha⁻¹ano⁻¹, encontrado em área do Parque Mãe Bonifácia por Pereira (2017), servirá como norte para os próximos trabalhos no local. No estudo utilizou-se apenas um coletor de serrapilheira e limitaram-se, assim, a dimensão e o gradiente da liteira. A produção anual de biomassa registrada por Valentini et al. (2014) em um fragmento revegetado de Cerrado no Parque Estadual Massairó Okamura (11,89 Mgha⁻¹ano⁻¹) é superior aos registros em outros estudos de fragmentos de Cerrado de Mato Grosso. O valor encontrado deve-se ao fato de que a maioria das espécies usadas na revegetação da área apresentou distribuição para mais de um domínio fitogeográfico. Somado a isso, apesar de estarem em um estágio avançado de sucessão, as espécies não haviam atingido ainda seu estado de equilíbrio dinâmico. O grande número de espécies zoocóricas e não pioneiras e o fato de a altura das espécies não seguir padrão unimodal também corroboram o resultado (MORAIS et al., 2014).

Produção de serrapilheira nas Florestas mato-grossenses

Aproximadamente 54% da área do Estado de Mato Grosso é ocupada pelo bioma Amazônico. Mas, em função da ocorrência de três biomas bastante distintos no Estado, um total de 43,7% é caracterizado como área de transição entre biomas. O avanço da pecuária e cultivo da soja em direção ao norte do Estado de Mato Grosso representa uma forte ameaça à biodiversidade amazônica, principalmente nas áreas de transição da Amazônia para o Cerrado. A área de maior pressão antrópica na região tem sido o denominado arco do desflorestamento (ou “arco do desmatamento” ou “arco do povoamento”), que corresponde ao leste do Pará, oeste do Maranhão, norte do Mato Grosso e Rondônia, onde a concentração humana é mais elevada (OLIVEIRA & SANTOS, 2010).

Além da perda do carbono para a atmosfera, o desmatamento também está relacionado à redução do regime de chuvas. O clima sofre uma alteração com a derrubada de grandes áreas com matas, causando períodos mais extensos de estiagem e diminuição na umidade relativa do ar, visto que a transpiração das folhas é um dos fatores fundamentais de regulação da umidade do ar e da temperatura nos ambientes (SILVA & LOPES, 2016).

Em função da pressão sobre a Floresta e sua consequente fragmentação, ao analisar os dados da Tabela 2, é importante perceber que a maioria dos autores fez seus estudos em um transecto dentro de um fragmento do bioma. Nos trabalhos não houve relato dos efeitos de borda, que pode ser entendido como o resultado da interação entre dois ecossistemas adjacentes, separados por transição abrupta (MURCIA, 1995). A abordagem que considera a influência da estrutura da paisagem em padrões de produção de serapilheira é ainda muito pouco explorada no Brasil (VIDAL et al., 2007). Assim, tem-se ainda uma visão limitada sobre a capacidade dos fragmentos de manter os processos ecológicos, pois a distância que as alterações/impactos avançam desde a borda para o interior dos fragmentos não foi medida (CORREA LAGOS, 2017).

Brasil et al. (2013) foram os únicos a considerar o efeito de borda na produção de serapilheira em um remanescente de Cerradão (Transição Amazônia-Cerrado) no Parque Municipal Bacaba, em Nova Xavantina. É nítida a diminuição de 31,8% no aporte de biomassa na borda (7,65 Mgha⁻¹) em relação ao interior do fragmento (11,2 Mgha⁻¹). É importante ressaltar que o objetivo principal do estudo foi, segundo os autores, realizar um levantamento rápido e exploratório, a fim de comparar diferentes partes de uma mesma área (gradiente borda-centro) e em uma mesma época do ano. Desta forma, foi usado outro tipo de coletor, o Marinom-Hay (MARIMON JÚNIOR & HAY, 2008), que mede a biomassa de uma camada de serapilheira. É uma estimativa menos precisa quando comparada aos modelos de coletores de serapilheira apresentados na metodologia desse capítulo, mas que demanda menos tempo e recursos:

Na Tabela 2 são citados seis trabalhos realizados na Fazenda Maracaí, em uma área de Floresta de transição Cerrado-Floresta Amazônia. Ela se encontra em Sinop, norte do Estado de Mato Grosso. O trabalho de Sanches et al. (2008) originou-se de uma compilação de dados de 2001 a 2007 pelo grupo de Pesquisa da Pós-graduação em Física Ambiental da UFMT. Observa-se, nessas pesquisas, que houve uma variação de 6,5 a 11,23 Mgha⁻¹ano⁻¹ na produção de serapilheira do fragmento. Observou-se também que ao longo dos sete anos houve aumento no aporte de biomassa.

Poggiani & Schumacher (2000) explicaram que é crescente a deposição de serapilheira até as árvores alcançarem idade de maturidade, quando há o fechamento das copas.

Almeida et al. (2015) fizeram seus trabalhos em Cláudia, na Fazenda Continental, área muito próxima à Fazenda Maracaí. Apesar de também terem analisado a deposição de serapilheira na Floresta de transição Cerrado-Floresta Amazônia, a característica principal do estudo, realizado entre 2012 e 2013, foi que as áreas avaliadas com produção de $10,6 \text{ Mgha}^{-1}\text{ano}^{-1}$; $8,59 \text{ Mgha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ e $10,5 \text{ Mgha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ tinham sofrido exploração de madeira há 12, 19 e 33 anos, respectivamente. Os valores encontrados estão dentro da faixa dos estudos citados anteriormente da Fazenda Maracaí. Porém, só seria possível uma comparação mais fidedigna entre as áreas da Fazenda Maracaí e Continental caso as pesquisas tivessem sido realizadas na mesma época. Almeida et al. (2015) destacaram o fato de que, durante a exploração madeireira, ocorreu uma diminuição na área basal da vegetação. A medida que as áreas foram contidas dessa exploração, houve um aumento gradual na área basal da vegetação, começando pelas espécies pioneiras, até a substituição dessas por espécies secundárias e de clímax (SILVA et al., 1995). Como as espécies pioneiras, nos primeiros anos de vida, investem mais recursos na produção de folhas do que as espécies clímax, foi observado no trabalho de Almeida et al. (2015), maior deposição de liteira nesse estágio sucessional do que nos posteriores (BAZZAZ & PICKETT, 1980).

O trabalho de Garrido (2016) foi realizado de 2014 a 2015 na Fazenda Timboense, vizinha às Fazendas Maracaí e Continental. Ao observar a deposição de biomassa de $14,5 \text{ Mgha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ no estudo, podem ser pensadas algumas hipóteses. Ele poderia ser o valor de clímax, mas seriam necessárias coletas posteriores para chegar a essa conclusão. Outra possibilidade seria uma tentativa da floresta em produzir mais folheto para garantir sua estabilidade no local. Segundo Vitousek & Sanford Jr. (1986), a manutenção do equilíbrio nutricional das florestas tropicais em solos distróficos depende da contínua produção e decomposição da camada de serapilheira do solo florestal, processo que garante a constante reposição de nutrientes à vegetação.

A deposição de necromassa em Florestas Nativas de Juruena, com $11,8 \text{ Mgha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ (Selva et al., 2007); Campo Verde, $9,04 \text{ Mgha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ (Fernandes & Scaramuzza, 2007); Cotriguaçu, $13,2 \text{ Mgha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ (Almeida et al., 2015); e Novo Mundo, $10,2 \text{ Mgha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ (Almeida et al., 2015) mostram valores próximos aos demais estudos. Entretanto, é muito difícil compará-los tanto por terem sido realizados em épocas diferentes quanto pela diversidade fitofisiômica existente nas florestas de Mato Grosso.

Um valor que se destaca foi o do trabalho de Gomes (2006) na Floresta Nativa da Fazenda São José da Serra, em Campo Verde, que entre 2004 e 2005 encontrou uma deposição de liteira igual a $16,7 \text{ Mgha}^{-1}\text{ano}^{-1}$. No mesmo local, o trabalho de Fernandes & Scaramuzza (2007), um ano antes, encontrou um valor de $9,04 \text{ Mgha}^{-1}\text{ano}^{-1}$. Como usaram a mesma metodologia, o valor muito superior em um prazo de um ano pode estar associado a eventos que ocorreram vizinhos ao fragmento, mas que não foram relatados pelo autor.

Produção de serrapilheira no Pantanal mato-grossense

No Pantanal são características as diversas unidades de vegetação, formando um grande mosaico, com frequentes mudanças abruptas. Porém, o aspecto que mais se destaca no bioma é a combinação de vegetação méstica e xérica, crescendo lado a lado. As razões para as manchas na paisagem com diferentes comunidades são as flutuações anuais do nível de água, que inundam sazonalmente essa planície. Assim, sua topografia e sazonalidade climática, aliadas ao vai e vem das águas, aperfeiçoam as linhagens florísticas e as espécies. Elas se tornam adaptadas a diferentes condições, o que resulta na fisionomia característica dos diversos pantanais (PRANCE & SCHALLER, 1982; FORMAN & GODRON, 1986; NEIFF, 1990, 2001; CUNHA et al. 2007; FANTIN-CRUZ et al., 2010).

Variando de um tipo para outro em pequenas distâncias, é frequente ocorrer cerradão, floresta estacional e mata ciliar em apenas 100 metros de cordilheira ou capão (POTT & POTT, 2003). É preciso considerar que, além dos ciclos anuais de inundação e rebaixamento das águas, a aglutinação em períodos de vários anos

com inundações mais volumosas, alternadas com períodos mais secos, determina essa forte zonação na distribuição da vegetação, principalmente a vegetação rasteira (VALLS et al., 2003).

De acordo com Pott & Pott (1997), o ecossistema pantaneiro pode ser dividido em até 10 sub-regiões diferentes. Cada fisionomia resulta de uma interação única de fatores edáficos, hidrológicos e biogeográficos. As sub-regiões são: Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço, Paraguai, Paiaguás, Nhecolândia, Abobral, Aquidauana, Miranda e Nabileque.

No estado de Mato Grosso, conhecido como Pantanal Norte, estão as seguintes sub-regiões: Poconé, Cáceres e Barão do Melgaço. O local dos estudos citados na Tabela 3 é a sub-região de Barão de Melgaço. Ela se encontra entre os paralelos 16º a 17º S e meridianos 56º a 57º W, onde está situada a Reserva Particular do Patrimônio Natural do Serviço Social do Comércio (RPPN SESC Pantanal), entre os Rios Cuiabá e São Lourenço (BEIRIGO et al., 2011).

São reconhecidas na RPPN SESC Pantanal sete fisionomias vegetais: Cerrado *stricto sensu*, Cerradão, Cambarazal, Campo com Murunduns, Floresta Estacional com Acuri, Campo e outras fisionomias e ecótonos (HASENACK et al., 2003). O local é caracterizado por períodos de inundação entre dezembro e maio e de seca entre junho e novembro, com a estação chuvosa se estendendo de outubro a abril (SIGNOR et al., 2010).

Devido a sua posição fitogeográfica, que o coloca em contato com diferentes tipos de vegetação circundantes, o Pantanal se torna vulnerável a invasão de plantas daninhas (invasoras). Uma espécie bastante característica da região onde ocorreram os estudos (Tabela 3) é a *Vochysia divergens* Pohl, formação monodominante conhecida como Cambarazal. Como pioneira, vem invadindo a área de campo desde o ciclo hiper-hídrico de 1974, que se estendeu até meados da década de 1990 (SANTOS et al., 2006).

Em uma área com dominância de *Scheelea phalerata* (Mart. ex Spreng.) Burret, conhecida como Acurizal, e em menor grau de dominância de *Combretum leprosum* Mart. e *Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg, respectivamente conhecidas como carne-de-vaca e angico do cerrado (SANCHES et al., 2015), a produção

de serrapilheira foi menor quando comparada com a floresta de Cambarazal (DIAS, 2017).

Além da topografia, que determina a inundação que ocorre no Pantanal, a composição da vegetação é um fator importante que pode explicar as diferenç as entre as florestas quanto   produção de serrapilheira (MALHI et al., 2009). Tais distinções também podem ser atribuídas às diferenç as de idade da vegetação arbórea, à diversidade (riqueza e abundância) de espécies (VOURLITIS et al., 2012),   quantidade de material vegetal que cai da parte aérea de cada floresta e à taxa de decomposição da serrapilheira (VALENTINI et al., 2008).

O efeito das condições de seca sobre a vegetação e, por conseguinte, o aumento da produção de serrapilheira, ocorre em florestas com característica decídua e semidecídua, perenes, em áreas baixas e ao longo dos cursos de água no Pantanal (RATTER et al., 1978; JUNK et al., 2006; SILVA, 2013; DIAS, 2017). Além das condições climáticas, o nível de complexidade de reações da biota, devido à sazonalidade em área úmida, resulta na existência de espécies singulares (JUNK et al., 2006). Elas possuem diferentes respostas no seu comportamento vegetacional graças às alterações constantes no sistema solo-planta-atmosfera.

Conforme apresentado na Tabela 3, a produção de serrapilheira no Cambarazal e no Acurizal (DIAS, 2017) possui distinções, que podem ser explicadas pelas diferenç as das alturas das lâminas d'água e pelo tempo de duração da inundação nas florestas. Ambos os fatores ocorrem devido à topografia das áreas e aos tipos de solos (ZEILHOFER & SCHESSI, 2000). É importante ressaltar que a diferenç a de altitude entre as duas áreas do Cambarazal e do Acurizal   de, aproximadamente, dois metros. Também se deve considerar que as florestas mais densas do Pantanal apresentam umidade relativa do ar maior que 70% (HASENACK et al., 2003), superior às áreas menos densas. A umidade influencia indiretamente na produção de serrapilheira, pois está associada ao balanço hídrico local.

Comumente, a produção de serrapilheira em florestas sazonalmente inundáveis   maior se comparada às florestas adjacentes em áreas mais elevadas. É um indicativo de que a produção da floresta inundada  , em geral, maior que das florestas de terras

altas no mesmo local (HAASE, 1999). Entretanto, observou-se que mesmo que se trate de uma floresta com a mesma dominância, pode ocorrer discrepância na produção de serrapilheira, devido às condições locais. Por exemplo, Dias (2017) obteve maiores valores de produção de serrapilheira no Acurizal que Carneiro (2015), estudo realizado na mesma localidade. Um dos fatores que explica a diferença é a topografia das áreas dos estudos.

Além da topografia e da formação vegetal, a duração e a lâmina d'água de inundação também influenciam tanto no aporte de biomassa como na sua taxa de decomposição, ou seja, na velocidade de decomposição da serrapilheira (LIU et al., 2010). Logo, ela está presente nos processos de ciclagem de nutrientes e no desenvolvimento da vegetação. Quando se trata do Pantanal, uma área inundável, deve-se considerar que ele recebe um aporte de sedimentos oriundos da bacia hidrográfica a montante, que também terão interação com o material decíduo. A discussão sobre os fatores é complexa, pois além deles – topografia, tempo de inundação e formação vegetal –, deve-se destacar a influência do pH do solo, da densidade da população de organismos decompositores e das condições ambientais do local, como precipitação, umidade e temperatura do ar, umidade do solo, entres outros (CALDEIRA et al., 2008).

Correa Lagos (2017) realizou uma abordagem importante sobre a produção de serrapilheira para o bioma Cerrado, revisando trabalhos no Cerrado brasileiro de 1970 a 2015. Apontou dificuldades em comparar os dados dessas publicações devido às lacunas de dados e vieses nem sempre especificados. A seu exemplo, o presente trabalho não se mostrou diferente. Tal como a autora, observa-se que a falta de padronização na metodologia, aliada às diferentes fitofisionomias dos biomas e desconhecimento do seu entorno, impossibilita sistematizar os dados e proporcionar a disseminação (ou extrapolação) sobre a produção de serrapilheira para cada bioma de Mato Grosso. Caminhos para uma possível recuperação de áreas antropizadas são encontrados em recortes literários para os diferentes biomas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos em regiões com altos índices de desmatamento devem ser priorizados para entender quais são os efeitos dessas alterações em curto e longo prazo sobre a produção de serrapilheira. Tais estudos devem ser contínuos, com metodologia padronizada, incluindo os efeitos de borda e conhecimento das alterações ocorridas nas áreas vizinhas.

A revegetação com espécies do bioma é uma alternativa para áreas modificadas ou degradadas, visto que a produção de liteira em Valentini et al. (2014), estudo realizado no Cerrado, foi superior a outras áreas do bioma.

A descontinuidade do desmatamento no estudo de Almeida et al. (2015) também se apresentou eficaz em áreas de floresta, mostrando que com o tempo houve uma produção de serrapilheira próxima a outras áreas de florestas intactas.

Como o estudo de serrapilheira no Pantanal Norte é recente, carece de mais dados que apontem como se comporta a deposição do material decíduo, em especial para áreas com espécies invasoras.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. R.S.P. **Dinâmica da serrapilheira em um trecho de floresta atlântica secundária em área urbana do Rio de Janeiro**. 2006. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2006.

AERTS, R. Climate, leaf litter chemistry, and leaf litter decomposition interterrestrial ecosystems: A triangular relationship, **Oikos**, v. 79, p.439-449, 1997.

AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 249p.

ALHO, C.J.R. **A teia da vida: uma introdução à ecologia brasileira**. Editora Objetiva, Rio de Janeiro. 1992. 160p.

ALMEIDA, E. J.; LUIZÃO, F. RODRIGUES, D. J. Produção de serrapilheira em florestas intactas e exploradas seletivamente no sul da Amazônia em função da área basal da vegetação e da densidade de plantas. **Acta Amazônica**, v. 45, n.2, p. 157–166, 2015.

ALMEIDA, E.D. 2005. 75p. **Retorno de nitrogênio e fósforo em floresta de transição no noroeste de Mato Grosso**. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Física e Meio ambiente) Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2005.

BAMBI, P. **Variação sazonal do índice da área foliar e sua contribuição na composição da serapilheira e ciclagem de nutrientes na floresta de transição no norte do Mato Grosso**. 2007. 99f. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Física e Meio ambiente) Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2007.

BASTOS, L. M.; FERREIRA, I. M. Composições fitofisionômicas do bioma Cerrado: Estudo sobre o subsistema de Vereda. **Espaço em Revista**, v.12, p.99-108, 2010.

BAZZAZ, E. A.; PICKETT, S. T. A. Physiological ecology of tropical succession: A comparative review. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v.11, p.287—310, 1980

BEIRIGO, R.M.; VIDALTORRADO, P.; STAPE, J.L.; COUTO, E.G.; ANDRADE, G.R.P. **Solos da Reserva Particular do Patrimônio Natural SESC Pantanal**. Rio de Janeiro: SESC, 2011. 75 p.

BRASIL, S. L.; GIEHL, N. F. S.; SANTOS, J. O.; SANTOS, A. O.; MARIMON, B. S.; JUNIOR, B. H. M. Efeito de borda sobre a camada de serrapilheira em área de cerradão no Leste do Mato Grosso. **Revista Biotemas**, v.34, n. 3, p. 37-47, 2013.

BUTLER, A.; MEIR, P.; SAIZ, G.; MARACAHIPES, L.; MARIMON, B. S.; GRACE, J. Annual variation in soil respiration and its component parts in two structurally contrasting woody savannas in Central Brazil. **Plant and soil**, v. 352, n. 1-2, p. 129-142, 2012.

CALDEIRA, M. V. W; VITORINO, M. D.; SCHAADT, S. S.; MORAES, E.; BALBINOT, R., Quantificação de serapilheira e de nutrientes em uma Floresta Ombrófila Densa. Semina. **Ciências Agrárias (online)**, v.29 p. 53-68, 2008.

CAMARGO, F. F.; SOUZA, R.T.; COSTA, R.B. Etnoecologia e etnobotânica em ambientes de Cerrado no Estado de Mato Grosso. **Interações**, v. 15, n.2, p. 353-360, 2014.

CARNEIRO, E. M. S. **Avaliação da Produção de Serapilheira e da Dinâmica de Macronutrientes em duas Áreas de regimes Hídricos Distintos no Pantanal De Poconé—MT**. 2015. 69p. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação Ciências Ambientais). Universidade de Cuiabá. Cuiabá-MT. 2015

CLARK, A.D.; BROWN, S.; KICLIGHTER, D.W.; CHAMBERS, J.Q.; THOMLINSON, J. R.; NI, J; HOLLAND, E. A. Net primary production in tropical forests: an evaluation and synthesis of existing field data. **Ecological Applications**, v.11, n.2, p.371-384, 2001.

CORREA LAGOS, M. C. **Efeito de borda em fragmentos do Cerrado e Mata Atlântica**. 2017. 86f. Tese de Doutorado (Pós-graduação Ciências Ambientais). Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO. 2017.

CUNHA, C.N.; JUNK, W.J.; LEITÃO-FILHO, H.F. Woody vegetation in the Pantanal of Mato Grosso, Brasil: a preliminary typology. **Amazoniana**, v.19, n.3-4, p.159-184, 2007.

DELITTI, W.B.C. Estudos de ciclagem de nutrientes: instrumentos para a análise funcional de ecossistemas terrestres. **Oecologia Brasiliensis**, v.1, p.469-486, 1995.

DIAS, V. R. M. 2017. 131f. **Ciclagem de carbono e nutrientes em florestas sazonalmente inundáveis no Pantanal mato-grossense**. Tese de doutorado (Programa

de Pós-Graduação em Física Ambiental) Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá-MT, 2017.

DIAS, H. C. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Variação temporal e espacial da produção de serapilheira em uma área de floresta estacional semidecídua montana em Lavras-MG. **Revista Árvore**, v. 21, n. 1, p. 11-26, 1997.

DOMINGUES, M.S.; BERMANN, C. O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja. **Ambiente & Sociedade**, v.15, n.2, p.1-22, 2012.

EITEN, G. Formas fisionômicas do Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v.2, n.2, p.139-148, 1979.

FANTIN-CRUZ, I.; GIRARD, P.; ZEILHOFER, P.; COLLISCHONN, W.; CUNHA, C.N. Unidades fitofisionômicas em mesoescala no Pantanal Norte e suas relações com a geomorfologia. **Biota Neotropica**, v.10, n.2, p.31-38, 2010.

FERNANDES, F. C. S.; SCARAMUZZA, W. L. M. P. Produção e decomposição da liteira em fragmento florestal em Campo Verde (MT). **Revista Ciências Agrárias**, n. 47, p. 173-186, 2007.

FIEDLER, N. C.; MERLO, A. M.; MEDEIROS, M. B. Ocorrência de incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás. **Ciência Florestal**, v. 16, n. 2, p. 153-161, 2006.

FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. **Landscape Ecology**. John Wiley & Sons, New York, 1986. 619p.

GARRIDO, G. **Estudo do aporte de nutrientes via serapilheira em um ecótono de Floresta Tropical e Cerrado na região de Sinop – MT**. 2016. 52f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais). Universidade de Cuiabá, Cuiabá-MT. 2016.

GOMES, A. P. **Produção de serrapilheira por ajuste de equações em floresta nativa e em capoeira**. 2006. 46 f. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Agricultura Tropical). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. 2006.

GRACE, J.; MAHLI, Y.; HIGUCHI, N.; MEIR, P. Productivity of tropical rain forests. In ROY, J., SAUGIER, B.; MOONEY, H. A. (eds.). **Terrestrial Global Productivity**. Academic Press, Inc., San Diego, CA. 2001. p.401-428.

HAASE, R. Litterfall and nutrientes return in seasonally flooded and non-flooded forest of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. **Forest. Ecology and Management**, v. 117, p. 129-147, 1999.

HASENACK, H.; CORDEIRO, J. L. P. & HOFMANN, G. S. **O clima da RPPN Sesc Pantanal** - Relatório Técnico. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2003. 31p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Latitude e longitude do estado de Mato Grosso**. Brasil, 2015.

JUNK, W. J.; BROWN, M.; CAMPBELL, I. C.; FINLAYSON, M.; GOPAL, B.; RAMBERG, L.; WARNER, B.G. The comparative biodiversity of seven globally important wetlands: A synthesis. **Aquatic Sciences**, v. 68, n.3, p. 400-414, 2006.

KELLER, M.; ALENCAR, A.; ASNER, G. P.; BRASWELL, B.; BUSTAMANTE, M. et al. Ecological research in the large-scale biosphere-atmosphere experiment in Amazonia: Early results. **Ecological Applications**, v.14, p. S3-S16, 2004.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

KLUMPP, A. Utilização de bioindicadores de poluição em condições temperadas e tropicais. In: MAIA, N. B.; MARTOS, H. L.; BARRELLA, W. (Eds.). **Indicadores ambientais: conceitos e aplicações**. São Paulo: EDUC/COMPED/INEP, 2001. p.77-94.

LIU, P.; WANG, Q.; BAI, J.; GAO, H.; HUANG, L.; XIAO, R. Decomposition and return of C and N of plant litters of *Phragmites australis* and *Suaeda salsa* in typical wetlands of the Yellow River Delta, China. **Procedia Environmental Sciences**, v. 2, p. 1717-1726, 2010.

MACHADO, R. B., RAMOS NETO, M. B., PEREIRA, E. F., CALDAS, D. A., GONÇALVES, N. S., SANTOS, K. T. e STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004.

MAMAN, A. P.; SILVA, C. J.; SQUAREZI, E. M.; BLEICH, M. E. Produção e acúmulo de serapilheira e decomposição foliar em Mata de Galeria e Cerradão no sudoeste de Mato Grosso. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v.5, n.1, p.71-84, 2007.

MARIMON - JUNIOR, B. H., HAY, J. D. A new instrument for measurement and collection of quantitative samples of the litter layer in forests. **Forest Ecology and Management**, v.255, p.2244 – 2250, 2008.

McCANN, K.S. The diversity-stability debate. **Nature**, v. 405, p.228-233, 2000.

MITCHELL, R.J.; AULD, M.H.D.; Le DUC, M.G.; MARRS, R.H. Ecosystem stability and resilience: a review of their relevance for the conservation management of lowland heaths. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v.3, p. 142-160, 2000.

MONTEZUMA R. C. M. Produção e reabilitação funcional do piso florestal em clareira de deslizamento: Parque Nacional da tijuca, Rio de Janeiro. **Anuário do Instituto de Geociências 2005**; v.28, n.2, p.155-156, 2005.

MORAIS, R. F; VALENTINI, C. M. A.; CORRÉA, B. M. B. **Composição florística e características estruturais e ecológicas da vegetação de um fragmento revegetado de Cerrado em área urbana no município de Cuiabá-MT**. In: Múltiplos olhares sobre a biodiversidade. Volume III. Pasa, M. C. (org) Paco Editorial, 2014. p. 185-204.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, v.10, p.58-62, 1995.

NEIFF, J.J. Ideas for an ecological interpretation of the Paraná. **Interciencia**, v. 15, n.6, p. 424-441, 1990.

NEUBURGER, M. Estratégias de sobrevivência entre tradição e inovação - exemplos da produção familiar em Mato Grosso, Brasil. **Actas latinoamericanas de Varsovia**, v. 26, p. 45-62, 2003.

NUNES, J. R. S.; SILVA, C. J.; FERRAZ, L. Mato Grosso e seus biomas: Biodiversidade, desafios sócio-ambientais, unidades de conservação, iniciativas de políticas públicas e privadas para a conservação. **Revista Gestão Universitária**, v. 07, p. 01-28, 2017.

OLIVEIRA, A. C. M.; SANTOS, P. G. P. Introdução Geral. In: Oliveira, A. C. M.; SANTOS, J. B.; SANTOS-COSTA, M. C. (organizadoras). **Os animais da Tanguro, Mato Grosso: diversidade na zona de transição entre a Floresta Amazônica e o Cerrado**. Belém-PA: MPEG, UFPA, IPAM, 2010. 116p.

PEREIRA, S. P. **Dinâmica temporal do efluxo de CO₂ em fragmento do cerrado na cidade de Cuiabá-MT**. 2017. 44p. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação Ciências Ambientais). Universidade de Cuiabá. Cuiabá-MT. 2017.

POGGIANI, F.; SCHUMACHER, M.V. **Ciclagem de nutrientes em florestas nativas**. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V., ed. Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 2000. cap.10, p.287-308.

POST, W. M.; EMANUEL, W. R.; ZINKE, P. J.; STANGENBERGER, A. G. Soil carbon pools and world life zones. **Nature**, v. 298, p.156-159, 1982.

POTT, V. J.; POTT, A. Checklist das macrófitas aquáticas do Pantanal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 11, n.2, p. 215-227, 1997.

POTT, V.J.; POTT, A. Dinâmica da vegetação aquática do Pantanal. In: THOMAZ S.T. & BINI, M.B. (eds.) **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EDUEM, p.143-162. 2003.

PRANCE, G.T.; SCHALLER, G.B. Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. **Brittonia**, v. 34, n.2, p.228-251, 1982.

RATTER, J. A.; ASKEW, G. P.; MONTGOMERY R. F.; GIFFORD, D. R. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso. II. Forests and soils of the Rio Suia-Missu area. **Proc. Roy. Soc. Lon. Ser. B** 203, p. 191-208, 1978.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany** 80, v.3, p. 223-230, 1997.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J. F. eds. Cerrado: ecologia e flora. Embrapa Cerrados, Planaltina. p.151 -212. 2008.

RODRIGUES, E. Efeito de bordas em fragmentos de floresta. **Cadernos da Biodiversidade**, v. 1, n. 2, p.1-5, 1998.

SANCHES, L.; DIAS, V. R. M.; SALLO, F. S.; PALÁCIOS, R. S.; VALENTINI, C. M. A.; NOGUEIRA, J. S. Composição florística e estrutura da comunidade vegetal nas fitofisionomias Cambarazal e Acurizal no Norte do Pantanal. In: (Org.) PASA, M. C. **Múltiplos Olhares sobre a Biodiversidade IV**. Cuiabá: Carlini & Carniato Editorial, 368p., 2015.

SANCHES, L.; VALENTINI, C.M.A.; PINTO JÚNIOR, O.B.; NOGUEIRA, J.S.; VOURLITIS, G.L.; BIUDES, M.S. et al. Seasonal and interannual litter dynamics of a tropical semideciduous forest of the southern Amazon Basin, Brazil. **Journal of Geophysical Research**, v.113, p 1-9, 2008.

SANTOS, J.R. Avanços das pesquisas e aplicações de sensoriamento remoto no monitoramento da paisagem: contribuições aos estudos do Pantanal. **Anais...**In: 19 Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, Brasil, 11-15 novembro 2006, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.675-683.

SCHLESINGER, W. H. **Biogeochemistry: An analysis of global change**. Academic Press, Inc., San Diego, CA, USA. 443p. 1991.

SCORIZA, R. N.; PEREIRA, M. G.; PEREIRA, G. H. A.; MACHADO, D. L.; SILVA, E. M. R. Métodos para coleta e análise de serrapilheira aplicados à ciclagem de nutrientes. **Floresta e Ambiente**, v. 2, n. 2, p. 01-18, 2012.

SILVA, E.C.; COUTO, E.G.; JOHNSON, M.S.; LEHMANN, J. Litterfall production and fluvial export in headwater catchments of the southern Amazon. **Journal of Tropical Ecology**, v.23, p.329-335, 2007.

SIGNOR, C. A.; FERNANDES, I. M.; PENHA, J. M. F. **O Pantanal e o Sistema de Pesquisa**. In: FERNANDES, I. (org.). Biodiversidade no Pantanal de Poconé. Manaus: Instituto de Pesquisas Ecológicas, 2010, 195 p.

SILVA, C. J.; SANCHES, L.; BLEICH, M.E.; LOBO, F.A.; NOGUEIRA, J.S. Produção de serrapilheira no Cerrado e Floresta de transição Amazônia-Cerrado do centro-oeste brasileiro. **Acta Amazônica**, v.37, n.4, p. 543-548, 2007.

SILVA, C.J.; LOBO, F.A.; BLEICH, M.E.; SANCHES, L. Contribuição de folhas na formação da serrapilheira e no retorno de nutrientes em floresta de transição no norte de Mato Grosso. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 3, p. 591-600, 2009.

SILVA, D. U.; LOPES, M. S. **Geografia, história e meio ambiente: a degradação ambiental em Alta Floresta / MT**. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v.8. Ano 1. p. 144- 177, 2016.

SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P.; LOPES, J. C. A.; ALMEIDA, B. F.; COSTA, D. H. M., OLIVEIRA, L. C.; et al. Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years after logging. **Forest Ecology and Management**, v.71, p. 267-274, 1995.

SILVA, L. B. **Relações entre aporte de serrapilheira, nutrientes e efluxo de dióxido de carbono em floresta inundável de *Vochysia divergens* Pohl no Pantanal Mato-Grossense**. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental: Cuiabá, 2013.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; TETTO, A. F. **Meteorologia e climatologia florestal**. Curitiba, 2015, 215 p.

SIMONELLI, M.; REIS, B. N.; HARB, T. B.; CORREIA, G. G. S. Produção de serapilheira como bioindicador de restauração no município de Santa Leopoldina, ES. **Anais...** In: 1º Congresso Brasileiro de Reflorestamento Ambiental, 2011, Guarapari-ES.

SOLÓRZANO, A.; PINTO, J. R. R.; FELFILI, J. M.; HAY, J. D. V. Perfil florístico e Estrutural do componente lenhoso em seis áreas de cerradão ao longo do bioma Cerrado. **Acta Botanica Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 328-341, 2012.

SOUSA, M. M. **A produção de serrapilheira em uma consequência de 10 anos em uma floresta urbana: resultantes ecológicas da transformação da paisagem no Maciço de Pedra Branca, Rio de Janeiro**. 2015. 107p. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Geografia). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ. 2015.

SOUZA, A. P. de; MOTA, L. L. da; ZAMADEI, T.; MARTIM, C. C.; ALMEIDA, F. T. de; PAULINO J. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Revista Nativa**, v. 01, n. 01, p.34-43, 2013.

VALADÃO, M. B. X.; MARIMON JUNIOR, B. H; OLIVEIRA, B.; LUCIO, N.W.; SOUZA, M. G. R.; MARIMON, B. S. Biomass hyperdynamics as a key modulator of forest self-maintenance in a dystrophic soil in the Amazonia-Cerrado transition. **Sciencia Forestalis**, v.44, n.110, p.475-485, 2016.

VALENTINI, C. M. A. **Efluxo de CO₂ do solo de uma área de floresta de transição no noroeste de Mato Grosso**. 2004. 81 f. Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. 2004.

VALENTINI, C. M. A.; SOARES, G. S.; SANTANA, R. A.; GUIMARÃES, A. F. S.; SILVA, A. H. B. Produção, acúmulo e decomposição de serapilheira em uma área revegetada do Parque Estadual Massairo Okamura em Mato Grosso. **Revista Holos**, Ano 30, v.5, p. 211-221, 2014.

VALLS, J. F. M.; POZZOBON, M. T.; FÁVERO, A. P. Diversidade genética no estrato herbáceo da vegetação do Pantanal. **Anais...**In: 54º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2003, Belém, PA. p. 161-163.

VIDAL, M. M.; PIVELLO, V. R.; MEIRELLES, S.T.; METZGER, J. P. Produção de serapilheira em Floresta Atlântica secundária numa paisagem fragmentada (Ibiúna, SP): importância da borda e tamanho dos fragmentos. **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, n.3, p.521-532, 2007.

VITAL, A.R.T.; GUERRINI, I.A.; FRANKEN, W.K.; FONSECA, R.C.B. 2004. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma Floresta Estacional Semidecidual em zona ripária. **Revista Árvore**, v. 8, p.793-800, 2004.

VITOUSEK, P. M.; SANFORD JUNIOR, R. L. Nutrient cycling in moist tropical forest. **Annual Review on Ecology Systematics**, v.17, p. 137-167, 1986.

WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. **Doutorado em ecologia, Universidade de Brasília**, 2006.

XU, X. N. HIRATA, E. Forest floor mass and litterfall in *Pinus luchuensis* plantations with and without broad-leaved trees, **Forest Ecology and Management**, v. 157, p. 165-173, 2002.

ZEILHOFER, P.; SCHESSL, M. Relationship between vegetation and environmental conditions in the Northern Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Journal Biogeography**, v. 27, n. 1, p. 159-168, 2000.

ATRATIVIDADE DE ISCAS ALIMENTARES NA CAPTURA DE INSETOS EM FLORESTA NATIVA E SISTEMA AGROFLORESTAL

Adeissany Stephany Ramos Machado dos Santos¹

Mirian Gusmão²

Thiago Luíz Mauro³

Ritielly Laiany Carvalho Senigalia⁴

Elisangela Clarete Camili⁵

INTRODUÇÃO

Cada vez mais o país adota sistemas de manejo que integram lavoura, pecuária e florestas, pois, representam uma opção de manejo sustentável do solo que pode gerar produtos para comercialização no mercado e de subsistência familiar. Estes sistemas, proporcionam diversidade vegetal e proteção ao solo, pois, seus resíduos servem de alimento aos animais edáficos. Portanto, em sistemas agroflorestais (SAF) a população e a diversidade da fauna do solo tende a aumentar em comparação com sistemas de cultivo mais intensivos e menos diversificados como os agrícolas (BROWN et al., 2009).

As perturbações causadas por ações antrópicas podem ser monitoradas por meio dos padrões de mudança na biodiversidade e, algumas espécies de insetos, ou mesmo grupo de espécies, atuam como bioindicadores da degradação ambiental (SANTOS et al.,

-
- 1 Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Faculdade de Engenharia Florestal – UFMT, Cuiabá, MT, Brasil – Adeissany@gmail.com.
 - 2 Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Rondônia - UNIR, Campus Rolim de Moura, RO.
 - 3 Graduando no curso de Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Rondônia - UNIR, Campus Rolim de Moura, RO.
 - 4 Mestranda do Programa de Pós- Graduação em Agricultura Tropical, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Faculdade de Agronomia e Zootecnia, FAAZ – UFMT, Cuiabá, MT, Brasil
 - 5 Professora Dra. Associada, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Faculdade de Agronomia e Zootecnia, FAAZ – UFMT, Cuiabá, MT, Brasil.

2006), um parâmetro para a avaliação do impacto é a presença ou a ausência de determinadas populações (RÉ, 2007).

As formigas são consideradas como bioindicadoras, pois, apresentam grande diversidade de espécies e são ecologicamente importantes na decomposição da serapilheira em florestas tropicais (AGOSTI et al., 2000).

Armadilhas abastecidas com iscas alimentares são utilizadas na captura de insetos há décadas. Tais iscas, são compostas à base de frutas e de hidrolisado de proteína de milho e, proporcionam redução dos custos e do impacto ambiental comparadas a iscas artificiais (MEDEIROS, 2009).

O abastecimento de armadilhas com atrativos alimentares à base de frutas tais como suco de pêssigo, abacaxi, laranja, acerola, maracujá, goiaba, uva, manga e de mamão são constantemente utilizados (VELOSO et al., 1994; SALLES, 1999; CORNELIUS et al., 2000; LEMOS et al., 2002; CASTREJON-GÓMEZ et al., 2004; BHARATHI et al., 2004; MONTES e RAGA, 2006).

Atrativos alimentares são importantes, pois, estão relacionados com a reprodução dos insetos, visto que as fêmeas necessitam de compostos protéicos para atingirem a maturidade sexual (NAKANO et al., 1981; PEREIRA, 2001; GARCIA-RAMIREZ et al., 2004).

Estudos em florestas nativas no Brasil ainda são poucos, os trabalhos existentes são em povoamentos exóticos, onde os insetos são considerados como praga (PELENTIR, 2007). De igual maneira, são poucos os trabalhos desenvolvidos sobre as comunidades de animais edáficos em SAF brasileiros, principalmente os que comparam as populações encontradas em SAF com sistemas naturais, como florestas em processo de regeneração (BROWN et al., 2009).

Desta forma, este trabalho tem por objetivo avaliar a atratividade de iscas alimentares sobre algumas ordens de insetos entre uma área de floresta nativa e de SAF, correlacionando com as características de cada ambiente.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

As áreas de estudo situam-se na região Centro-Sul do estado de Rondônia, no município de Rolim de Moura (Figura 1). O fragmento de floresta nativa está localizado na Linha 180 Sul km 8,

nas coordenadas $11^{\circ}47'29,97''$ S e $61^{\circ}48'54,02''$ W com altitude de 253 m, e a área do SAF situa-se na Linha 172 Norte km 15, nas coordenadas $11^{\circ}36'11,37''$ S e $61^{\circ}53'8,95''$ W com altitude de 210 m. No momento do desenvolvimento desta pesquisa, o Sistema Agroflorestal tinha 25 anos de implantação, onde o cupuaçu foi introduzido em um fragmento de floresta sem espaçamento padronizado e, os tratos culturais são bastante escassos favorecendo a regeneração natural.

O clima apresenta homogeneidade espacial e sazonal da temperatura média do ar, e uma variabilidade temporal em relação à precipitação pluviométrica (SIPAM, 2006). Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Am-Tropical com temperatura que varia de 24 a 26 °C, precipitação anual de 2.200 a 2.500 mm e umidade relativa do ar oscilando em torno de 85% no período chuvoso, entre outubro e maio (MARIALVA, 1999; ALVARES et al., 2013). A tipologia estudada predominante compreende a Floresta Ombrófila Aberta Submontana (IBGE, 2012).

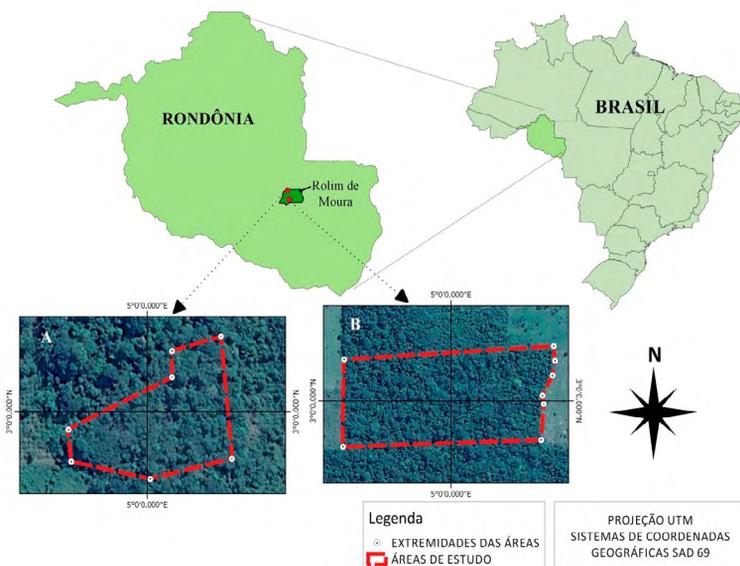


Figura 1. Localização das áreas de estudo, Rolim de Moura - RO, 2014. (A) Sistema Agroflorestal; (B) Fragmento de Floresta Nativa
Fonte: IBGE, 2012.

Em cada área de estudo foi demarcada uma parcela de 50x30 m onde foram delimitadas e sorteadas cinco subparcelas de 10x10 m (Figura 2). O SAF escolhido apresenta composição florística bem próxima à floresta nativa regional, indicando equilíbrio entre sustentabilidade e rentabilidade.

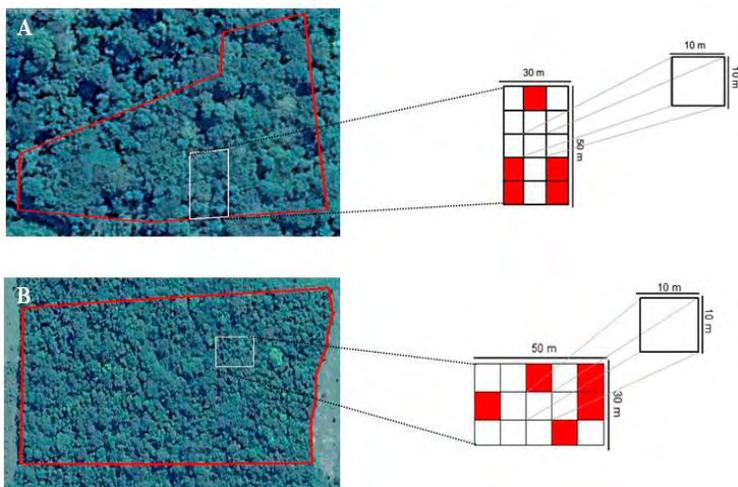


Figura 2. Representação das parcelas e subparcelas das áreas de estudo localizadas no município de Rolim de Moura/RO, 2014. (A) Fragmento de floresta nativa, denominado Sítio Bárbara Vitória. (B) SAF, denominado Sítio Dois Irmãos.

Com o intuito de atrair os insetos, em cada subparcela foram instaladas iscas de sardinha com paçoca e mamão com manga, sobre recipiente de plástico, a escolha das iscas foram adaptações dos trabalhos de Medeiros (2009), Simões (2009), Oliveira et al. (2013) e, Silva et al. (2014). A coleta foi realizada no período matutino, contabilizando 30 minutos a partir da observação do contato do primeiro inseto com a isca. Foi utilizado pinças e redes entomológicas (para insetos voadores) na captura. Os insetos capturados foram acondicionados em recipientes devidamente identificados com o número da subparcela e, armazenados em álcool 70% (no caso de insetos pequenos < 1 mm, como mosquitos) ou congelados (no caso de insetos maiores).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classificação dos insetos capturados nos dois ambientes com as duas iscas (Tabela 1) mostra diferença de incidência quanto aos ambientes e iscas. Na floresta nativa houve maior diversidade de insetos na isca com frutas. Já no SAF, apareceram as mesmas famílias nas duas iscas.

Dentre os grupos encontrados nesse tipo de estudo, destacam-se a presença das ordens Coleoptera, Hymenoptera e Orthoptera. A ordem Coleoptera é a mais numerosa entre os insetos e apresenta uma grande diversidade tanto ecológica quanto morfológica (RUPPERT et al., 2005), sendo muitos de seus integrantes tipicamente associados a material em decomposição. A ordem Hymenoptera é bastante conhecida pelo seu papel na polinização, no entanto carcaças são consideradas importantes fontes alimentares para vespas sociais e abelhas da região neotropical (SILVEIRA et al., 2005). Algo similar pode ser observado para ordem Orthoptera, que é amplamente conhecida por seu hábito fitófago, mas algumas famílias podem se alimentar de outros insetos (TRIPLEHORN; JOHNSON; 2005).

ISCAS	Floresta Nativa	
	Ordem	Família
MAMÃO + MANGA	Coleoptera	Chrysomelidae
	Diptera	Oestridae
	Hymenoptera	Formicidae
	Orthoptera	Acrididae
SARDINHA + PAÇOCA	Coleoptera	Chrysomelidae
	Diptera	Oestridae
	Hymenoptera	Formicidae
SAF's		
MAMÃO + MANGA	Diptera	Oestridae
	Hymenoptera	Vespidae
	Hymenoptera	Formicidae
	Orthoptera	Acrididae

Continua...

	Diptera	Oestridae
SARDINHA + PAÇOCA	Hymenoptera	Vespidae
	Hymenoptera	Formicidae
	Orthoptera	Acrididae

Tabela 1. Classificação dos insetos capturados através de iscas alimentares em Floresta Nativa e Sistema Agroflorestal, Rolim de Moura - RO, 2014

Há, aproximadamente, 950 mil espécies de insetos formalmente descritas em todo o mundo (LEWINSOHN; PRADO, 2005). Os membros da classe Insecta são arranjados em 29 ordens (GRIMALDI; ENGEL, 2005). Quatro dessas ordens, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera somam 81% de todas as espécies de insetos descritas até o momento. A grande diversidade de espécies, junto com a ampla gama de hábitos alimentares e, ainda, a vasta distribuição, os torna de grande importância ecológica e econômica.

As espécies das ordens Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Orthoptera são considerados constituintes da macrofauna e a sua abundância pode alcançar vários milhões de indivíduos por hectare e sua biomassa várias toneladas por hectare (BROWN et al., 2001). Sua diversidade também pode superar 1.000 espécies por local em ecossistemas altamente diversos como as florestas tropicais, ainda que existam pouquíssimos dados sobre a diversidade total da macrofauna edáfica em locais específicos na região tropical (BARROS et al., 2006).

Simões et al. (2009) avaliaram iscas de suco de maracujá com caldo de sardinha e verificaram que o uso de armadilhas iscadas é uma importante ferramenta na avaliação da abundância e distribuição de ordens de insetos em ambientes naturais. Entretanto as mesmas são seletivas em relação à composição e quantificação dos táxons. A análise de variância (Tabela 2) demonstra que não houve diferença na incidência dos insetos nos ambientes de floresta nativa e sistema agroflorestal e suas interações.

FV	SQ	QM	F
Isclas	55,12	55,12	110,30 **
Ambientes	0,12	0,12	0,25 ns
Ordens	331,4	110,45	220,90 **

Continua...

Iscas x Ambientes	36,12	36,12	72,25 **
Iscas x Ordens	169,37	56,45	112,90 **
Ambientes x Ordens	42,37	14,12	28,25 **
Iscas x Ambientes x Ordens	124,37	41,45	82,90 **
CV		18,55%	

Tabela 2. Análise de variância para a variável número de insetos coletados através do métodos de iscas alimentares nos ambientes de Floresta Nativa e Sistema Agroflorestal, Rolim de Moura - RO, 2014

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

ns = não significativo ($p \geq 0,05$)

A média dos tratamentos (Tabela 3) mostra que das iscas utilizadas, a que apresentou maior atratividade para os insetos foi mamão com manga. Em trabalho realizado por Medeiros (2009) quando estudou a atratividade de iscas alimentares na captura de insetos em armadilhas *Mcp hail*, a manga apresentou o cromatograma mais rico, entre todos os materiais analisados, tanto em número de compostos (22) quanto em intensidade de cada composto (elevadas contagens de área).

Iscas	
Mamão +Manga	5,12 a
Sardinha+Paçoca	2,5 b
Ambientes	
Floresta Nativa	3,87 a
SAF	3,75 a
Ordens de insetos	
Coleoptera	1,0 c
Diptera	3,0 b
Hymenoptera	9,25 a
Orthoptera	2 bc

Tabela 3. Número de insetos capturados nas iscas utilizadas, nos ambientes de Floresta Nativa e Sistema Agroflorestal e suas respectivas ordens, Rolim de Moura – RO. 2014

Medeiros (2009) analisou o perfil químico da manga e mamão e pode concluir que o perfil de voláteis da manga mostrou grande predominância em hidrocarbonetos terpênicos e aromáticos, sendo o 3 - careno o composto majoritário (quase 20 milhões de unidades

de área). O atrativo à base de mamão também apresentou um perfil de voláteis composto por hidrocarbonetos terpênicos, porém, de compostos diferentes da manga: linalool e alguns de seus óxidos. O linalool corresponde a um feromônio e está envolvido com a atratividade sobre mariposas polinizadoras. Na floresta nativa a incidência da família Formicidae na isca de mamão com manga foi bem representativa em relação ao SAF, isso pode ter ocorrido devido a área ter um alto índice de preservação, propiciando um bom desenvolvimento da espécie no local.

O SAF não diferenciou da floresta nativa e das ordens de insetos capturados, a Hymenoptera foi a ordem mais recorrente, identificados pela família Formicidae. As formigas são como indicadores biológicos à perturbação, pois, a pressão antrópica provoca alterações na estrutura da comunidade (DELABIE et al., 2006), retratando indicação de alteração de habitats, destruição, contaminação, reabilitação, sucessão da vegetação, mudanças climáticas e conseqüentemente degradação dos solos e ecossistemas (McGEOCH, 1998).

Simões et al. (2009) testaram diferentes iscas na captura de insetos e, verificaram que a ordem de maior ocorrência foi a Hymenoptera (68,79 %) seguida das ordens Diptera (21,2 %), Lepidoptera (1,11 %), Blattodea (6,04 %), Orthoptera (1,38 %), Coleoptera (0,54 %), Heteroptera (0,87 %), Neuroptera (0,15 %), Homoptera (0,09 %). Os autores explicam a maior abundância de Hymenoptera ao fato de ter sido capturado um grande número de indivíduos da família Formicidae (89,0 % dos Hymenoptera). A maioria dos insetos da ordem Hymenoptera foram atraídos por suco de maracujá indicando uma preferência por esse tipo de isca, isso se deve ao fato de necessitarem de alimentos mais energéticos (açúcar).

Costa et al. (2016), realizaram trabalho semelhante a este com iscas alimentares e os insetos com maior incidência nas armadilhas foram as formigas dos gêneros *Atta* e *Solenopsis* e as abelhas irapuás (*Trigona spinipes*) e os atrativos alimentares influenciaram a população desses insetos. Villar et al. (2010) realizaram trabalho de captura de insetos em pomar de citros utilizando armadilhas de garrafas e, os atrativos de maior eficácia foram à base de goiaba, manga e laranja.

Para a interação entre iscas e ambientes (Tabela 4) percebe-se que a isca a base de frutas foi a que atraiu maior quantidade de

insetos na floresta nativa. No SAF não houve diferença significativa entre as iscas. Na Floresta nativa há maior ocorrência de Hymenoptera, família Formicidae, que são atraídas pelo açúcar, componente presente nas frutas, além destas serem constituídas por hidrocarbonetos terpênicos, aromáticos e feromônios (MEDEIROS, 2009).

Isclas	Ambientes	
	Floresta Nativa	SAF
Mamão +Manga	6,25 aA	4,00 aB
Sardinha+Paçoca	1,5 bB	3,5 aA
DMS colunas e linhas	0,75	

Tabela 4. Interação entre isclas x ambientes para a variável número de insetos capturados em Floresta Nativa e Sistema Agroflorestal, Rolim de Moura -RO. 2014

Para a interação entre isclas x ordem de insetos (Tabela 5) percebe-se que para as ordens Coleoptera, Diptera e Orthoptera, não houve diferença de atratividade entre as isclas utilizadas. A iscla a base de frutas foi mais atrativa para insetos da ordem Hymenoptera. Silva et al. (2014) quando avaliaram a entomofauna capturada em armadilha para dípteros na Reserva Biológica do Tinguá, afirmaram que a utilização de sardinha como iscla pode atrair uma grande variedade de insetos e a presença de indivíduos da ordem Orthoptera na armadilha a base de sardinha não era esperada, já que esses insetos são amplamente conhecidos como sendo de hábito fitófago.

O registro de ortópteros associados à matéria animal em decomposição realizado por Cruz e Vasconcelos (2006) refere-se a uma família diferente das encontradas no presente estudo, corroborando com os resultados deste trabalho.

Isclas	Ordens de Insetos			
	Coleoptera	Diptera	Hymenoptera	Orthoptera
Mamão +Manga	1,0 aC	3,5 aB	14,5 aA	1,5 aC
Sardinha+Paçoca	1,0 aC	2,5 aB	4,0 bA	2,5 aB
DMS colunas	1,06			
DMS linhas	1,43			

Tabela 5. Interação entre isclas x ordens de insetos para a variável número de insetos capturados Floresta Nativa e Sistema Agroflorestal, Rolim de Moura-RO. 2014

Para a interação entre ambientes x ordens de insetos em relação à número de insetos capturados (Tabela 6), percebe-se que na floresta nativa e no SAF a ordem de maior ocorrência foi a Hymenoptera. Formigas são frequentemente utilizadas em estudos sobre diversidade e comunidades, por terem a vantagem de ser organismos dominantes nos ecossistemas, devido a sua importância tanto em riqueza de espécies quanto em número de indivíduos, além da relativa facilidade de coleta e da baixa mobilidade das populações (FOWLER et al., 1991).

Ambientes	Ordens de Insetos			
	Coleoptera	Diptera	Hymenoptera	Orthoptera
Floresta Nativa	1,5 aB	2,0 bB	11,0 aA	1,0 bB
SAF	0,5 aC	4,0 aB	7,5 bA	3,0 aB
DMS colunas			1,06	
DMS linhas			1,43	

Tabela 6. Interação entre ambientes x ordens de insetos para a variável número de insetos capturados em Floresta Nativa e Sistema Agroflorestral, Rolim de Moura-RO. 2014

A riqueza de espécies de insetos em alguns grupos taxonômicos pode aumentar se ocorrerem níveis intermediários de perturbações em florestas tropicais, como, por exemplo, aquelas perturbações parecidas com as naturais. No entanto, Thomazini e Thomazini (2000) alertaram que perturbações de maior grandeza, como desmatamentos e formação de fragmentos em florestas primárias, podem causar perda na riqueza e/ou diversidade de espécies de diversos grupos de insetos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em geral, a utilização da isca a base de frutas foi a mais eficiente para a captura e monitoramento de insetos em ambos ambientes, sendo a ordem Hymenoptera a de maior representatividade. Os ambientes de Floresta nativa e SAF não se diferenciaram quanto a presença da macrofauna capturada.

REFERÊNCIAS

- AGOSTI, D.; MAJER, J. D.; ALONSO, L.T.; SCHULTZ, T. editores. Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity. Washington: Smithsonian Institution Press; 2000. [cited 2010 Aug 1]. Available from: http://antbase.org/databases/publications_files/publication-20330.htm.
- ALVARES, C.A; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köpen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Fast Track DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507. Gebru' der Borntraeger, Stuttgart, 2013.
- BARROS, E.; MATHIEU, J.; TAPIA-CORAL, S.; NASCIMENTO, A. R. L.; LAVELLE, P. Soil macrofauna communities in Brazilian Amazonia. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L. (Ed.). **Soil biodiversity in Amazonian and other Brazilian ecosystems**. Wallingford: CABI, 2006. p. 43-55.
- BHARATI, T. E.; SATHIYANANDAM, V. K. R.; DAVID, P. M. M. Attractiveness of some food baits to the melon fruit fly *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae). **International Journal of Tropical Insect Science**, Saskatoon, SK, Canada, v.24, n.2, p. 125-134, 2004.
- BROWN, G. G.; PASINI, A.; BENITO, N. P.; DE AQUINO, A. M.; CORREIA, M. E. F. Diversity and functional role of soil macrofauna communities in Brazilian no-tillage agroecosystems. In: **INTERNATIONAL SYMPOSIUM MANAGING BIODIVERSITY IN AGRICULTURAL ECOSYSTEMS**, 2001, Montreal. Proceedings. Tokio: United Nations University, 2001. 1 CD-ROM.
- BROWN, G. G.; MASCHIO, W.; FROUFE, L. C. M. Macrofauna do Solo em Sistemas Agroflorestais e Mata Atlântica em Regeneração nos Municípios de Barra do Turvo, SP, e Adrianópolis, PR. Colombo : **Embrapa Florestas**, Documentos 184, 51P. 2009.
- CASTREJÓN-GÓMEZ, V. R.; ALUJA, M.; ARZUFFI, R.; VILLA, P. Two lowcost food attractants for capturing *Toxotrypana curvicaudata* (Diptera: Tephritidae) in the field. **J. Econ. Entomol.**, v.97, n.2, p. 310-315, 2004.
- CORNELIUS, M. L.; DUAN, J. J.; MESSING, R. H. Volatile host fruit odors as attractants for the oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae). **J. Econ. Entomol.**, v. 93, n.1, p. 93-100, 2000.
- COSTA, A. C.; RAMOS, J. D. NASCIMENTO, D. P.; MIRANDA, J. M. S.; LAREDO, R. Armadilhas e iscas alimentares na captura de insetos na pitaia em Lavras-MG. **Revista Cultivando o Saber**. Volume 9 - n° 3, p. 275 a 282, 2016.
- CRUZ, T.M.; VASCONCELOS, S.D. Entomofauna de solo associada à decomposição de carcaça de suíno em um fragmento de Mata Atlântica de Pernambuco, Brasil. **Biociências**, 14(2):193-201, 2006.
- DELABIE, J.H.C.; PAIM, V. R. L. M. NASCIMENTO, I. C.; CAMPIOLO, S.; MARIANO, C. S. F. As formigas como indicadores biológicos do impacto humano em manguezais da costa sudeste da Bahia. **Neotrop. Entomol.** vol. 35, n 5, 2006.

FOWLER, H.G; DELABIE, J.H.C.; BRANDÃO, C.R.F.; FORTI, L.C.; VASCONCELOS, H.L. Ecologia nutricional de formigas. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Org.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. p. 131-223.

GARCIA-RAMIREZ, M. J.; CIBRIÁN-TOVAR, J.; ARZUFI-BARRERA, R.; LÓPEZ COLLADO, J.; SOTO-HERNANDEZ, M. Preferência de *Anastrepha ludens* (LOWE) (Diptera: Tephritidae) por volatiles de frutos verdes o amarillos de mango y naranja. **Agrociencia**, v.38, p. 423-430, 2004.

GRIMALDI, D. A.; ENGEL, M. **The Evolution of Insects**. Cambridge University Press, Cambridge. 755 p., 2005.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE. 92 p., 2012.

LEMOS, R. N. S.; SILVA, C. M. C.; ARAÚJO, J. R. G.; COSTA, L. J. M. P.; SALLES, J. R. J. Eficiência de substâncias atrativas na captura de moscas-dasfrutas (Diptera:Tephritidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-mirim (MA). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.24, n.3, dez. 2002.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade** 1(1):36 – 42, 2005.

MARIALVA, V. G. **Diagnóstico Socioeconômico: JiParaná. Porto Velho: SEBRAE-RO**. 76p. 1999.

McGEOCH M. A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biology Review**, v. 73, p. 181-201, 1998.

MEDEIROS, M. A. A. **Atratividade de iscas alimentares na captura de insetos em armadilhas McPhail. Mossoró**, 2009. 101p. Tese (Doutorado) Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

MONTES, S. M. N. M.; RAGA, A. Eficácia de atrativos para monitoramento de *Ceratitis capitata* (Diptera:Tephritidae) em pomar de citros. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 3, p.317-323, 2006.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia Econômica**, Piracicaba-SP: Ceres, 314f., 1981.

OLIVEIRA, S. F.; DUTRA, C. P.; BEIRAL, L. S.; MELO, P. V.; MELO, H. C.; LUCA, A. S. Eficiência de diferentes tipos de iscas na atração de formigas edáficas em trecho de mata no distrito de Fontanillas - Juína – MT. In: II Jornada Científica do IFMT – Campus Juína. Desenvolvimento e Produção: A caminho da sustentabilidade, **Anais...** 2013.

RÉ. T. M. **O uso de formigas como bioindicadores no monitoramento ambiental de revegetação de áreas mineradas**. Tese (Doutorado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 244p., 2007.

RUPPERT, E.R.; FOX, R.S. & BARNES, R.D. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. São Paulo: Roca, 2005.

SANTOS, M.S.; LOUZADA, J. N. C.; DIAS, N.; ZANETTI, R.; DELABIE, J. H. C.; NASCIMENTO, I. C. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) da serapilheira em fragmentos de floresta semidecídua da Mata Atlântica na região do Alto do Rio Grande, MG, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia* 2006; 96(1): 95-101. <http://dx.doi.org/10.1590/S0073-47212006000100017>.

SALLES, L. A. Efeito do envelhecimento e da decomposição do atrativo na captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera:Tephritidae). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n.2, p. 147-148, 1999.

SILVA, A. B.; GADELHA, B. Q.; RIBEIRO, A. C.; FERRAZ, A. C. P.; AGUIAR, V. M. Entomofauna capturada em armadilha para dípteros na Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. **Bioikos**, Campinas, 28(1):11-23, jan./jun., 2014.

SILVEIRA, O.T.; ESPOSITO, M.C.; SANTOS, J.N. & GEMAQUE, F.E. Social wasps and bees captured in carrion traps in a rainforest in Brazil. **Entomological Science**, 8(1):33-9. 2005.

SIMÕES, M.H.; SILVA, M. S.; COSTA, F. A. F. Uso de iscas na captura de insetos. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**. São Lourenço – MG, 2009.

SIPAM (Sistema de Proteção da Amazônia). **Governo do Estado de Rondônia**. Pedologia Rolim de Moura - RO. Porto Velho. 1 Mapa. Escala 1: 250.000. 2006.

PELENTIR, S. C. S. **Eficiência de cinco modelos de armadilhas etanólicas na coleta de coleoptera: Scolytidae, em floresta nativa no município de Itaara-RS**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria, 81p., 2007.

PEREIRA, C. C. **Efeitos da ingestão de uma fonte protéica sobre a performance e seleção de dietas por fêmeas selvagens de *Anastrepha obliqua* (Diptera:Tephritidae)**. Tese (Doutorado), USP, Ribeirão Preto-SP, 74f., 2001.

THOMAZINI, M.J.; THOMAZINI, A.P.B.W. **A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 21p. (Embrapa Acre. Documentos, 57).

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Borror and DeLong's introduction to study of insects**. Farmington Hills: Brooks Cole Thomson, 2005.

VELOSO, V. R. S.; FERNANDES, P. M.; ROCHA, M. R.; QUEIROZ, M. V.; SILVA, R. M. R. Armadilha para monitoramento de controle das moscas-dasfrutas *Anastrepha* ssp. e *Ceratitis capitata* (Wied.) **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina-PR, v.23, n.3, p. 487-493, 1994.

VILLAR, L.; CRUZ, M. C. M.; MOREIRA, R. A.; CURI, P. N. Atrativos alimentares na flutuação populacional de moscas-das-frutas e abelha irapuá. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 9, n. 3, p 67-73, 2010.

AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA A *CHRYSODEIXIS INCLUDENS* WALTER, 1858 (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) E MONITORAMENTO DE INSETOS FITÓFAGOS DE CULTIVARES DE SOJA (*GLYCINE MAX* L. MERRIL)¹

Taymara da Silva Soares²

Mariana Closs Salvador³

INTRODUÇÃO

O Brasil é responsável por grande parte da produção agrícola mundial, com disponibilidade de terras aptas para plantio, água em abundância, condições climáticas favoráveis e domínio da tecnologia de agricultura tropical (BRASIL, 2013). Dentro deste cenário, a cultura da soja (*Glycine max* M.) ganha cada vez mais destaque devido ao avanço da demanda global por alimentos e à diversidade da utilização desta oleaginosa (USDA, 2010). O Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, sendo esta a principal cultura de exportação brasileira e a espécie vegetal de maior importância econômica (CONAB, 2016).

A produtividade de diferentes espécies vegetais pode ser negativamente afetada pela ação de insetos-praga, sendo estes responsáveis, juntamente com doenças e plantas daninhas, por perdas da ordem de 38% na produtividade em termos mundiais (GALLO et al, 2002). Além dos insetos que tradicionalmente atacam esta cultura, pragas antes consideradas secundárias, têm surgido com frequência, preocupando os agricultores pelas dificuldades em seu manejo. Como exemplo, pode ser citada a lagarta falsa-medideira, *Chrysodeixis includens* Walter, 1858 (Lepidoptera: Noctuidae), que tem sido relacionada como importante desfolhador da cultura da soja desde 2003.

1 Parte do trabalho de conclusão de curso da primeira autora apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) – Campus Campo Novo do Parecis.

2 Discente do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus Campo Novo do Parecis. E-mail. tay_ssoares@hotmail.com

As infestações de pragas nas culturas, em geral, são controladas através da utilização de agrotóxicos e, atualmente, também na soja por meio de plantas geneticamente modificadas com a inserção de genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt), que promovem na planta a produção de uma proteína tóxica específica para determinados grupos de insetos (CRUZ et al., 2011).

Para Cavalcante, et al. (2009) a modificação da planta de soja com a inserção de genes de Bt pode causar alteração nas interações planta/inseto e fitófago/inimigos naturais com efeito negativo sobre a diversidade de inimigos naturais e outras espécies não-alvo. Assim, esforços no desenvolvimento de técnicas alternativas de controle são necessários para prevenir a adaptação de insetos e diminuir a poluição ambiental.

Para mitigar os efeitos adversos dos insetos/praga nas culturas é crucial escolher o método adequado para manejá-las. A resistência de plantas apresenta-se como alternativa para o controle de pragas, uma vez que, a utilização de cultivares de plantas com característica de resistência possibilita a redução das populações de pragas abaixo do nível de dano econômico sem a necessidade do controle químico (LARA 1991).

Considerando a importância do conhecimento sobre a biologia e o comportamento do inseto para manejá-lo de forma eficiente e que diversos fatores inerentes ao inseto e à planta atuam na expressão da resistência é possível a) identificar a resistência de cultivares de soja (TMG 4182, TMG 132, BRS 257, BRS 391) a *C. includens*, avaliando atratividade e não-preferência alimentar em testes com e sem chance de escolha em laboratório. b) avaliar a resistência do tipo antibiose de cultivares de soja citadas acima através do estudo da biologia de *C. includens* alimentadas em fase larval com as cultivares selecionadas, c) monitorar as populações de *C. includens*, e avaliar comparativamente a frequência e densidade populacional de insetos fitófagos associados ao agroecossistema de soja, com as cultivares TMG 4182, TMG 132, BRS 257, BRS 391, Intacta 7739 e Intacta 8372 em condição de campo.

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia do Instituto Federal de Mato Grosso campus Campo Novo do Parecis localizado no estado do Mato Grosso. As atividades de campo (culturas de soja) foram desenvolvidas na área experimental da instituição, na cidade da Campo Novo do Parecis, no Mato Grosso. Nos testes laboratoriais foram utilizadas as cultivares: TMG 4182, BRS 257, BRS 391 e TMG 132 RR e no campo além das utilizadas em laboratório, as cultivares Intacta 7739 e Intacta 8372, também foram avaliadas (Tabela 1). As cultivares TMG foram selecionadas para esta pesquisa por serem as mais plantadas no estado de Mato Grosso (sem a tecnologia Bt), a cultivar BRS 257 por apresentar suscetibilidade a insetos, característica essa atribuída ao fato de apresentar lipoxigenase, enzima responsável por desencadear a indução de metabólitos secundários e relacionada com o aumento da expressão de genes de defesa da planta, sendo o controle nos testes laboratoriais e de campo e BRS 391 foi selecionada por possuir elevado potencial produtivo e ter apresentado resistência a percevejos, segundo Corrêa-ferreira et al. (2016); e as plantas com a tecnologia Bt, foram escolhidas devido a ampla expansão da mesma por todo país.

Cultivar	Ciclo médio	Tipo de Crescimento	População por metro linear	Resistência a Doenças
TMG 4182	112 a 115 ¹	Determinado	12 ^{1,3}	Cancro da haste (<i>Diaporte sp.</i>), mancha olho de rã (<i>C. sojina</i>), Pústula bacteriana (<i>X. axonopodis</i>).
TMG 132	121 a 128 ¹	Determinado	13 ^{1,3}	Cancro da haste (<i>Diaporte sp.</i>), Pústula bacteriana (<i>X. axonopodis</i>).
BRS 391	116	Determinado	12 a 16	Mancha "Olho-de-Rã" (<i>C. sojina</i>), Cancro da haste (<i>Diaporte sp.</i>).

Continua...

BRS 257	122 a 128 ²	Determinado	10 a 12 ^{2,4}	Cancro da haste (<i>Diaporthe sp.</i>), mancha olho de rã (<i>C. soja</i>), mosaico comum da soja, podridão radicular de <i>Phytophthora (Pythium spp.)</i> .
Intacta 8372	113 ²	Determinado	12 ³	Pústula bacteriana (<i>X. axonopodis</i>).
Intacta 7739	104 ¹	Semi-determinado	12 ³	Essa cultivar não apresenta resistência a nenhuma doença.

Tabela 1. Característica das cultivares de soja utilizadas nos testes de resistência a *C. includens*. Campo Novo do Parecis, MT 2016¹ para a região do Parecis, ² para altitudes entre 500 a 700 m, ³ para plantios no mês de novembro e ⁴ para regiões Santa Catarina e Rio Grande do sul.

Obtenção de *C. includens* e cultivo das plantas para os testes de atratividade e não preferência

Nos testes de atratividade e não-preferência para alimentação, foram utilizadas lagartas *C. includens*, provenientes da criação do Laboratório de Entomologia do Instituto Federal de Mato Grosso. Para a realização dos bioensaios foram oferecidas as lagartas folhas das cultivares de soja TMG 4182, BRS 257, BRS 391 e TMG 132 RR, cujas sementes foram cedidas pela Embrapa Soja e por produtores da região de Campo Novo do Parecis, MT.

As sementes de soja das cultivares citadas acima foram semeadas em casa de vegetação do IFMT, em quatro canteiros (8x3 metros) com espaçamento entre linhas de 0,45 cm (Figura 1). Os canteiros foram subdivididos em duas partes, para que o plantio fosse realizado de forma escalonada. Foram realizados dois plantios com intervalo de sete dias entre eles, processo realizado para garantir alimento durante o desenvolvimento larval do inseto. Cada canteiro representou uma cultivar, sendo TMG 4182, TMG 132 RR, BRS 391 e BRS 257.



Figura 1. Casa de vegetação do IFMT, com as cultivares plantadas em suas respectivas parcelas, e esquematizando a época de semeadura.

Fonte: Construção dos autores.

Atratividade e não preferência para alimentação de *C. includens*

Após 35 dias da emergência das plantas de soja (TMG 4182, TMG 132 RR, BRS 391 e BRS 257), em seu estágio vegetativo, em torno de V4 a V5, período com disponibilidade de folhas representativas para realização dos testes, as folhas foram coletadas, padronizando-se a coleta no terço superior da planta, e posteriormente, foram acondicionadas em sacos plásticos, previamente identificados e colocadas em caixa de polietileno para a manutenção da turgescência e conduzidas ao laboratório. Para a esterilização, as folhas foram lavadas com hipoclorito de sódio a 1%, enxaguadas com água destilada e secas externamente com papel toalha antes de serem oferecidas as lagartas. Destas folhas, foram retirados discos foliares de 3,0 cm de diâmetro com o auxílio de um vazador, e assim foram oferecidas as lagartas nos ensaios.

Para a realização dos testes experimentais (não-preferência/atratividade) foi aplicada a metodologia proposta por Campos et al. (2012) que definiu atratividade como a capacidade que as plantas possuem para atrair lagartas recém eclodidas, durante um tempo máximo de 60 minutos após a liberação; enquanto não-preferência, representa a capacidade que possuem as plantas em permanecerem com menor número de lagartas se alimentando por um tempo máximo de 24 horas, após a liberação. A utilização de lagartas a partir do segundo e terceiro ínstares realizada neste

trabalho, seguiu a metodologia proposta por Silva et al. (2015), adaptada de CRUZ (2000).

Para a avaliação do teste de atratividade e não preferência foram realizados dois experimentos: o primeiro com lagartas de 2º instar e o segundo com lagartas de 3º instar, onde foram liberadas oito e quatro lagartas de *C. Includens* respectivamente, por placa de Petri, sendo 10 placas para cada teste, distribuídas com base no delineamento de blocos ao acaso. Para ambos os testes foram usadas placas de Petri (20 cm de \varnothing x 2 cm de altura), forradas com papel-filtro, umedecido com água destilada, logo após os discos foliares (TMG 4182, TMG 132 RR, BRS 391 e BRS 257) foram dispostos de forma equidistantes entre si cerca de 5 cm (Figura 2). Para avaliação foram contadas o número total de lagartas atraídas para os discos foliares aos 20, 40 e 60 minutos após a liberação. O teste foi realizado com base no delineamento de blocos ao acaso, contendo 10 repetições.

Após o teste de não preferência, foi quantificado o consumo foliar. Portanto, os discos foliares oferecidos aos insetos foram previamente pesados para obtenção da massa fresca, por ocasião da desidratação foliar, foram adotados para essa avaliação a massa seca. Para a obtenção da massa seca inicial dos discos foliares, foram retiradas cinco discos por tratamento que, após serem pesados, foram secos em estufa por 72h (60°C) e novamente pesados, para calcularmos a massa seca inicial foi necessário obter um fator de correção médio, que foi calculado pela divisão entre a massa seca e fresca dos discos foliares, e o resultado do fator de correção foi multiplicado pela massa fresca de cada disco foliar do experimento, obtendo-se, assim, a sua massa inicial seca, como mostrado na fórmula a seguir:

$$Fc = Ms \div MF$$

$$Msi = FcxMs$$

Onde: Fc = Fator de correção; Ms = Massa seca; MF = Massa fresca; Msi = Massa seca inicial.

Após consumo, as folhas remanescentes nas placas foram secas em estufa, nas condições descritas anteriormente, e pesadas. Para a obtenção da quantidade de dieta consumida pelas lagartas subtraiu-se da massa seca inicial (massa fresca corrigida pelo fator de correção) dos discos foliares de cada placa a massa final (restante dos discos presentes nas placas).



Figura 2. Discos foliares (TMG 4182, TMG 132 RR, BRS 391 e BRS 257) dispostos de forma equidistantes entre si cerca de 5 cm

Fonte: Construção dos autores.

Biologia de *C. includens* em quatro cultivares de soja

Lagartas de 2^o instar criadas desde a eclosão em seus respectivos tratamentos (cultivares de soja) foram individualizadas em potes de plásticos de 200 ml, com tampas de papel kraft revestido com lado branco, com 83 mm de diâmetro (Figura 3), contendo uma folha de seu respectivo tratamento. As folhas foram trocadas a cada dois dias ou diariamente conforme, a disponibilidade de alimento.

O pecíolo de cada folha foi envolvido com um pedaço de algodão umedecido, para manter a turgescência foliar. Os tratamentos foram mantidos em sala climatizada, sob condições controladas de temperatura e umidade de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR. As lagartas foram avaliadas diariamente, observando-se a mortalidade. Por ocasião da individualização, foi avaliado o peso larval (mg) após 12 dias da eclosão, peso de pupa (mg) após 48h da transformação, razão sexual e tempo total de desenvolvimento. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos (cultivares de soja), contendo 20 repetições por tratamento, totalizando 80 insetos.



Figura 3. Potes de plásticos de 200 ml, com tampas de papel kraft revestido com lado branco, com 83 mm de diâmetro para individualização da *C. includens*
Fonte: Construção dos autores

Monitoramento de Lepidoptera, Coleoptera e Hemiptera, em cultivares de soja a campo

O experimento foi desenvolvido no campo experimental do IFMT- Campo novo do Parecis. As cultivares utilizadas foram TMG 4182, TMG 132 RR, Intacta 7739, Intacta 8372, BRS 257 e BRS 391 foi verificado a flutuação populacional de artrópodes pragas. As cultivares foram semeadas em parcelas de três metros lineares e espaçamento de 45 cm, com quatro repetições, com delineamento experimental de blocos ao acaso. As populações de insetos-pragas foram monitoradas desde o estágio de emergência (V1) até início do reprodutivo. O monitoramento foi realizado com pano de batida aplicado a todas as plantas das parcelas em intervalo semanal, os insetos encontrados foram identificados e quantificados no momento do monitoramento. Os insetos não identificados foram coletados e levados posteriormente ao laboratório para a sua identificação e contabilização.

Análise estatística

Para os testes de biologia de *C. includens*, monitoramento de insetos da ordem Coleoptera e o consumo, os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se programa estatístico computacional Sisvar. Para a variável total de dias do experimento de biologia de *C. includens*, não

preferência e o consumo foliar os dados foram transformados em $\chi = \sqrt{\chi}$.

As variáveis: mortalidade, razão sexual e viabilidade de pupas foram comparadas pelo teste de qui-quadrado (χ^2), conforme Banzatto e Kronka (1992), ao nível de 5% de probabilidade.

Para as avaliações de atratividade, não preferência e o número médio de insetos da ordem Lepidoptera e Hemipteras, encontrados em cada cultivar no experimento a campo, foi utilizado o teste não paramétrico de Friedman.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atratividade para alimentação *C. includens*

Não houve diferença significativa para atratividade de insetos de 2º e 3º instar nas cultivares de soja testadas (Tabela 2). Também não observou diferenças para atratividade de lagartas de *C. includens* em diferentes genótipos de feijão (MORANDO, 2014).

Cultivares	2º instar		
	20 min	40 min	60 min
TMG 132	0,50 ^{NS}	0,40 ^{NS}	0,20 ^{NS}
BRS 257	0,30	0,40	0,50
BRS 391	0,50	0,40	0,70
TMG 4182	0,60	0,40	0,70
3º instar			
TMG 132	0,00	0,00	0,00
BRS 257	0,00	0,00	0,00
BRS 391	0,10	0,20	0,10
TMG 4182	0,20	0,20	0,20

Tabela 2. Número médio de *C. includens* atraídas por cultivares de soja, em diferentes intervalos de tempo, para liberação de oito lagartas de 2º instar e quatro lagartas de 3º instar, por placa de petry. Campo Novo do Parecis, MT, 2016

*^{NS} não significativo, pelo teste de Friedman.

Em testes de não preferência para alimentação de *S. frugiperda* com a cultura do milho, também não foram observadas diferenças significativas quanto à atratividade dos genótipos sobre as lagartas (BOIÇA-JUNIOR et al., 2001).

Foi observada baixa mobilidade das lagartas durante as avaliações de atratividade, onde os insetos permaneciam sobre as mesmas cultivares no decorrer das observações. Segundo Lara (1991) durante o processo de escolha de um hospedeiro para alimentação, um inseto pode se movimentar para inúmeros locais, até que este se depare com uma planta de sua maior preferência. Esse fato não foi observado no presente trabalho, permitindo sugerir que as cultivares testadas apresentavam condições favoráveis, que proporcionaram a aproximação e início da alimentação dos insetos.

Não preferência para alimentação e consumo alimenta de *C. includes* em cultivares de soja

Para lagartas de 2º e 3º instar, não houve diferença significativa na preferência dos insetos para as cultivares avaliadas (Tabela 3), sugerindo que, para estes estágios larval, nenhuma das cultivares de soja apresentaram características de resistência do tipo não preferência a essa espécie nas condições testadas.

Cultivares	24 HORAS ¹	
	2º instar	3º instar
TMG 132	1,36 ^{ns}	0,50 ^{ns}
BRS 257	0,96	0,30
BRS 391	0,74	0,00
TMG 4182	1,08	0,10

Tabela 3. Número médio de *C. includens* em cultivares de soja, após 24 horas da liberação de lagartas. Campo Novo do Parecis, MT, 2016

*NS não significativo, pelo teste de Friedman.

¹Para análise os dados foram transformados em $\chi = \sqrt{x}$

Um maior consumo foliar foi observado na cultivar BRS 391, para lagartas de 2º e 3º instar, o que evidenciou que essa

cultivar apresenta boa palatabilidade para a *C. includens* (Tabela 4). Estudos realizados com BRS 391, para resistência a percevejos, demonstraram que essa cultivar tolera o dobro do nível de ação preconizado pelo manejo integrado de pragas, requerendo menor uso de inseticidas (CORRÊA-FERREIRA et al., 2016). Os resultados apresentados na literatura e os obtidos no presente trabalho sugerem que a cultivar apresenta característica de resistência aos percevejos sugadores de grãos e suscetibilidade a *C. includens*.

Menor consumo foi observado na TMG 4182, indicando que a falsa-medideira apresenta menor preferência para alimentação para esse tratamento dentre as cultivares testadas, sendo assim, os resultados sugerem que essa cultivar pode possuir substâncias com efeitos repelentes e/ou deterrentes, de forma a impedir e/ou desestimular a alimentação, em contrapartida a BRS 391 pode possuir substâncias com efeito estimulante (FRANCO, 2013).

A preferência para alimentação de um inseto fitófago a um determinado genótipo provem de estímulo da própria planta, esses estímulos podem ser positivos ou negativos, de natureza morfológica, como exemplo, pilosidade, dureza, textura, espessura, dimensões de estruturas (BOIÇA JÚNIOR et al., 2012) e ou química, por meio de metabólitos secundários.

Cultivares	Consumo (mg) ¹	
	2º instar	3º instar
TMG 132	4,03 b	2,04 b
BRS 257	4,06 b	1,44 b
BRS 391	4,41 a	3,40 a
TMG 4182	1,45 c	1,62 b
F	389,25 **	31,74 **
C.V %	6,33	23,48

Tabela 4. Consumo médio foliar de *C. includens* por cultivares de soja, após 24 horas da liberação de lagartas. Campo Novo do Parecis, MT, 2016

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$) pelo teste de Tukey.

¹Para análise os dados foram transformados em $\chi = \sqrt{\chi}$

Biologia de *C. includens* em cultivares de soja

O teste de qui-quadrado (Q^2) (Tabela 5) indica que não houve diferença significativa entre mortalidade, razão sexual e viabilidade de pupas.

Resultados em que não foram constatados efeitos dos tratamentos adotados na mortalidade do inseto, também pode ser observado para outros lepidópteros. Viana e Potenza (2000) avaliando a antibiose e não-preferência em cultivares de milho selecionados com resistência à lagarta-do-cartucho, observaram a viabilidade larval de 100% nos genótipos testados, não havendo, portanto, a mortalidade de nenhuma lagarta testada no experimento. Cultivares que apresentam alto índice de mortalidade possuem características morfológicas e ou químicas que as tornam resistentes a insetos, fato este, que não foi observado no presente trabalho.

As cultivares de soja testadas neste trabalho não influenciou na proporção de indivíduos machos e fêmeas. Alterações na proporção da razão sexual podem corresponder a um aumento ou declínio populacional das espécies. Franco (2013) ao avaliar a resistência de cultivares de soja a *Anticarsia gemmatalis*, observou maior proporção de fêmeas em insetos alimentados com as cultivares BRS 284 (convencional) e Anta 82 RR, caracterizando essas cultivares como suscetíveis ao ataque deste inseto, pois o maior percentual de fêmeas acarretaria em um aumento populacional e uma infestação na lavoura representaria um sério problema a produtividade.

A não interferência do alimento ofertado na fase larval na formação de pupas e viabilidade de adultos também pode ser observada por Viana et al. (2014) que ao avaliar os parâmetros biológicos da lagarta falsamedideira em cultivares de algodoeiro com as proteínas Cry1Ac e Cry1F, observaram que a proteína que as lagartas mais apresentaram capacidade de resistência foi a Cry 1Ac, pois 62% das *C. includens* sobreviveram e se transformaram em pupas normais. Boiça junior et al. (2015) avaliando tipos de resistência a *Spodoptera cosmioides* em genótipos de soja observou viabilidade de 86,67 a 100% das pupas. No presente trabalho, pode se observar que as cultivares testadas não afetaram a viabilidade de pupas da falsa madeira.

Cultivares	Mortalidade %	Razão sexual	Viabilidade de pupas %
TMG 4182	14,00	0,31	100,00
TMG 132	100,00	0,38	90,00
BRS 257	20,00	0,21	60,00
BRS 391	40,00	0,16	100,00
χ^2	7,47 ^{ns}	2,76 ^{ns}	3,81 ^{ns}

Tabela 5. Valores de qui-quadrado para mortalidade, razão sexual e viabilidade de pupas. Campo Novo do Parecis-MT. 2016

^{ns} não significativo ($p \geq .05$)

Para os dados de peso de 12 dias, peso de pupa e total de dias não houve diferença significativa ($p > 0.05$) (Tabela 6), diferente dos resultados obtidos no experimento 1, em que apenas a variável de fase larval apresentou diferença significativa, fato este que pode estar relacionado a dieta artificial ofertada aos insetos até atingirem o 2° instar.

Rosa et al. (2012) constatou resultados para viabilidade de pupas entre 66 a 90% para *Spodoptera frugiperda*, corroborando os resultados encontrados neste trabalho; enquanto que Cunha et al. (2008) observaram viabilidade de pupas entre 49,9 a 91,4%(Tabela 6).

Cultivares	Peso de 12 dias (mg)	Peso de pupa (mg)	Total de dias ¹
TMG 4182	16,11 ± 4,18 a	227,84 ± 8,38 a	32,85 ± 0,55 a
TMG 132	14,33 ± 2,63 a	216,28 ± 10,69 a	31.73 ± 0,69 a
BRS 257	13,67 ± 1,99 a	230,50 ± 8,67 a	31,47 ± 0,81 a
BRS 391	19,85 ± 2,35 a	221,067 ± 6,47 a	32,61 ± 0,70 a
F	1,16 ^{ns}	0,56 ^{ns}	0,88 ^{ns}
C.V %	67,96	15,49	4,06

Tabela 6. Peso de 12 dias (mg), peso de pupa (mg) e total de dias de C. includens em 4 variedades de soja. Campo Novo do Parecis-MT. 2016

^{ns} não significativo ($p \geq 0.05$) pelo teste Tukey.

¹Para análise os dados foram transformados em $\chi = \sqrt{x}$

Viana e Potenza (2000) avaliando a antibiose e não-preferência em cultivares de milho com a lagarta-do-cartucho, observou que insetos criados no genótipo CMS 14C tiveram o período de ovo a emergência do adulto mais longo, em torno de 34,5 dias ao passo

que aqueles criados em BR 201 apresentaram esse período mais curto, em torno de 22,1 dias, sendo que segundo Omoto et al. (2013) o ciclo total da lagarta é de 25 a 30 dias, mostrando que as cultivares de milho alteraram esse período da lagarta, o mesmo ocorreu com a *C. includens*, em que o seu período de ovo à emergência do adulto varia de 27 a 34 dias (CANERDAY; ARANT, 1967; MITCHELL, 1967; REID; GREENE, 1973), enquanto que no presente trabalho, o período de desenvolvimento mais longo foi 32,85 dias e o mais curto foi de 31,47 dias.

Prolongamento no ciclo do inseto não é vantajoso ao seu desenvolvimento, pois pode deixá-lo por mais tempo suscetível ao ataque de predadores ou reduzir o número de gerações. No presente trabalho, não foi observada alteração nesta variável, o que indica que as cultivares utilizadas não influenciam negativamente no desenvolvimento de *C. includens*.

Monitoramento de Lepidoptera, Coleoptera e Hemiptera em cultivares de soja a campo

No monitoramento a campo de insetos pragas na cultura da soja, os tratamentos não apresentaram diferença significativa em relação a presença de lepidópteros e hemípteros (Tabela 7). Os lepidópteros identificados nas amostragens foram: *A. gemmatalis*, *C. includens*, *Spodoptera spp.* Os hemípteros observados foram: *Bemisia tabaci*, *Euschistus heros* e *Leptoglossus zonatus*. Com a implantação de cultivares de soja Bt há uma grande preocupação entre a comunidade científica com a elevada pressão de seleção a que os insetos são submetidos, ocasionando assim a seleção de insetos com característica de resistência a tecnologia empregada. Casos de resistência de *Spodoptera frugiperda* tem sido observado na cultura do milho Bt. Bedin et al. (2015), avaliando a eficiência de eventos transgênicos de resistência a insetos em soja e milho, que todos os híbridos de milho, contendo os eventos HERCULEX, PRO2 e POWERCORE não foram resistentes à *Spodoptera frugiperda*, pois não obtiveram nota menor ou igual a 2 (5% dano foliar) em pelo menos 95% das repetições de cada tratamento.

Cultivares	Lepidoptera	Hemiptera
BRS 257	1,75 ^{NS}	1,50 ^{NS}
TMG 132	7,25	0,50
Intacta 7739	0,75	2,50
BRS 391	2,25	0,75
TMG 4182	0,75	0,25
Intacta 8372	1,75	1,50

Tabela 7. Número médio de insetos da ordem Lepidoptera e Hemiptera encontrados em seis cultivares de soja. Campo Novo do Parecis-MT. 2016

*^{NS} Não significativo pelo teste de Friedman

Segundo Justiniano [s.d] as lagartas do gênero *Spodoptera* são classificadas como pragas secundárias na cultura da soja, ou seja, apresentam baixa ocorrência nas lavouras, dessa forma essas lagartas não são alvo da tecnologia, sendo a proteína Cry1Ac pouco efetiva no controle das mesmas. Portanto a soja Intacta não tem resistência ao ataque das *Spodoptera*, sendo assim essa lagarta pode se tornar uma praga importante, porque ocorre intensa exposição da cultura à pressão populacional desse inseto (VELOSO, 2010).

Maior incidência de coleópteros foram observados em cultivar TMG 4182, enquanto que a BRS 257 teve um menor número desses insetos (Tabela 8). Os coleópteros observados foram: *Diabrotica speciosa* e *Alphitobius diaperinus*.

Cultivares	Coleópteros
BRS 257	1,25 b
TMG 132	4,50 ab
Intacta 7739	4,50 ab
BRS 391	2,00 ab
TMG 4182	7,00 a
Intacta 8372	4,75 ab
CV%	58,87
F	3,12 *

Tabela 8. Número médio de insetos da ordem Coleoptera encontrados em seis cultivares de soja. Campo Novo do Parecis-MT. 2016

*Significativo pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

O número total de lepidópteros apresentados pode ser observado na Tabela 9.

Cultivares	<i>Cryodeixis includens</i>	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	<i>Spodoptera spp.</i>
BRS 257	7	0	0
TMG 132	28	1	1
Intacta 7739	3	1	0
BRS 391	7	0	0
TMG 4182	7	0	0
Intacta 8372	6	2	0

Tabela 9. Total de lagartas encontrados nas seis cultivares de soja. Campo Novo do Parecis-MT. 2016

Os resultados sugerem que tais cultivares podem ser promissoras para utilização em campo e auxiliar na redução da pressão de seleção e manutenção da tecnologia Bt. No entanto, para isso, são necessários experimentos em demais safras e aliados a verificação dos patamares produtivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- As cultivares de soja não apresentaram resistência do tipo atratividade e não preferência para lagartas de 2º instar, já para lagartas de 3º instar a cultivar TMG 132 se mostrou mais preferida por *C. includens*.
- Nas cultivares testadas não foram observados efeitos adversos na biologia do inseto.
- Nos testes em campo pode-se observar que não houve diferença significativa na incidência de insetos desfolhadores e sugadores (fase vegetativa) em relação à tecnologia Bt.

REFERÊNCIAS

- BANZATTO, D.A.; KRONKA S.N. **Experimentação Agrícola**. Jaboticabal, Funep. 1992, 247p.
- BEDIN, F. A.; ASSMANN, E. J.; POLO, L. R. T.; SCHUSTER, I. Eficiência de eventos transgênicos de resistência a insetos em soja e milho. **Cultivando o saber**, v. 8, n. 2, p. 201 – 214, abr/jun. 2015.
- BOIÇA JUNIOR, A.L.; MARTINELLI, S.; PEREIRA, M. F. A. Resistência de genótipos de milho ao ataque de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ecosistema**, v.26, n.1, p.86-90, 2001.
- BOIÇA-JÚNIOR, A. L.; SOUZA, B. H. S.; BOTTEGA, D. B.; RODRIGUES, N. E. L.; COSTA, E. N.; RIBEIRO, Z. A. Resistência de plantas e produtos naturais no controle de pragas em culturas agrícolas. In: BUSOLI, A. C.; GRIGOLLI, J. F. J.; SOUZA, L. A.; KUBOTA, M. M.; COSTA, E. N.; SANTOS, L. A. O.; NETTO, J. C.; VIANA, M. A. (Ed.). **Tópicos em entomologia agrícola** – V. Jaboticabal: Gráfica Multipress Ltda., 2012. p. 139158.
- BOIÇA-JÚNIOR, A. L.; BOTTEGA, D. B.; SOUZA, B. H. S.; RODRIGUES, N. E. L.; MICHELIN, V. Determinação dos tipos de resistência a *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de soja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 607-618, mar./abr. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agro-negócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023**. Brasília: Mapa/ACS, 2013.
- CAMPOS, Z.R.; BOIÇA-JUNIOR, A.L.; VALÉRIO FILHO, W.V.; CAMPOS, O.R.; CAMPOS, A.R. The feeding preferences of *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) (Lepidoptera: Noctuidae) on cotton plant varieties. **Acta Scientiarum**. Maringá, v.34, n2 p. 1125-130. Abr/jun.2012.
- CANERDAY, T.D.; ARANT, F.S. Biology of *Pseudoplusia includens* and notes on biology of *Trichoplusia ni*, *Rachiplusia ou* and *Autographa biloba*. **Journal of Economic Entomology**, v. 60, p. 870-871, 1967.
- CAVALCANTE, K. R; TOGNI, P. H. B; MENCARINI, L. G; HALTERREITEN-SOUZA, E. S; PIRES, C. S. S; FONTES, E. M. G; SUJII, E. R. Impactos do algodão Bt no controle biológico natural no Distrito Federal. In: **Encontro do Talento Estudantil da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 14. 2009, Brasília. Resumos. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2009. Resumo 075.
- CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2014/2015**. Brasília, 2016.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; LIMA, D. D.; ARIAS, C. A. A. Tolerância da soja BRS 391 aos danos de percevejos sugadores de grãos. Londrina/PR: **Resumos expandidos da XXXV Reunião de Pesquisa de Soja**, 2016.
- CRUZ, I. Métodos de criação de agentes entomófagos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). In: -. BUENO, V. H. P. (Ed). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, p.112-114, 2000.

CRUZ, J. C.; MAGALHÃES, P. C.; FILHO, I. A. P.; MOREIRA, J. A. A. Milho: O produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2011.

FRANCO, A. A. **Avaliação de resistência de cultivares de soja a *Anticarsia gemmatalis* hübnner (lepidoptera: noctuidae)**. Ilha Solteira, [s.n], 2013. Disponível em: < https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98740/franco_aa_me_ilha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 27 de fevereiro de 2017.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

HOFFMANN-CAMPO, C.B. **Trabalhador no cultivo de grãos e oleaginosas: soja-Mip**. Curitiba: SENAR, Paraná, 2005.

JUSTINIANO, W. **Manejo de insetos na soja intacta RR2 PRO®**. Monsoy semeando o futuro. Dourados. [s.n]. Disponível em: <http://www.monsoy.com.br/site/wp-content/uploads/2016/08/job_02_97_informativos_tecnicos3_ano1_n1_atualizado_ok.pdf>. Acesso em: 25 abr 2017

LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991.

MITCHELL, E.R. Life history of *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal Georgia Entomological Society**, v. 2, p. 53-57, 1967.

MORANDO, R. **Resistência de genótipos de feijoeiro a *chrysodeixis includens* (walker) (lepidoptera: noctuidae)**. Botucatu: [s.n], 2014. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/97247/000754266.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 mar 2017.

MOSCARDI, F.; BUENO, A.F.; SOZA-GÓMEZ, D.R.; ROGGIA, S.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; POMARI, A.F.; CORSO, I.V.; YANO, S.A.C. **Artrópodes que atacam as folhas da soja**. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília: Embrapa, 2012. cap. 4, p 213-344.

REID, J.C.; GREENE, G. L. The soybean looper: pupal weight, development time, and consumption of soybean foliage. **Florida Entomologist**, v. 56, p. 203- 206, 1973.

ROSA, A. P. A.; TRECHA, C. O.; ALVES, A. C.; GARCIA, L.; GONÇALVES, V. P. Biologia e tabela de vida de fertilidade de *Spodoptera frugiperda* (j.e. smith) em linhagens de milho. **Arq. Inst. Biol.**, v.79, n.1, p.39-45, São Paulo, jan./mar., 2012.

SILVA, F. C.; JESUS, F. G.; PAIVA, L. A.; SILVA, C. L. T; CORRÊA, F; ROSA, MOURA, T. L. **Não preferência em genótipos de milho a lagarta-do-cartucho *spodoptera frugiperda* (lepidoptera: noctuidae)**. IV Congresso Estadual de Iniciação Científica do IF Goiano 21 a 24 de setembro de 2015. Disponível em: < <https://ifgoiano.edu.br/ceic/anais/files/papers/20664.pdf> >. Acesso em: 28 fev. 2017.

USDA. United States Department of Agriculture. **Production, supply and distribution online**. 2010. Disponível em: <www.fas.usda.gov/psdonline>. Acesso em: 09 jul. 2016.

VELOSO, E. S. **Resistência de cultivares de soja a *spodoptera frugiperda* (j. e. smith) (lepidoptera: noctuidae)**. Ilha Solteira: [s.n.], 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98824/veloso_es_me_ilha.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20 abril. 2017.

VIANA, P. A.; POTENZA, M. R. **Avaliação de antibiose e não-preferência em cultivares de milho selecionados com resistência à lagarta-do-cartucho**. Campinas. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v59n1/591a05.pdf>>. Acesso em: 05 fev 2017.

VIANA, D. L.; NETTO, J. C.; AGUIRREGIL, O. J.; BUSOLI, A. C. Parâmetros biológicos da lagarta falsamedideira em cultivares de algodoeiro com as proteínas Cry1Ac e Cry1F. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.49, n.7, p.569-572, jul. 2014.

VALORAÇÃO CONTINGENTE DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. ESTUDO DE CASO: HORTO FLORESTAL DE RONDONÓPOLIS (MT)

Maurício Alves Rodrigues Pugas¹

Heitor Lopes Ferreira²

Nilton Francisco Rodrigues de Souza³

Leny Kovaliski Ferreira⁴

Alice Lopes Rodrigues Pugas⁵

Juliana Lopes Rodrigues Pugas de Souza⁶

INTRODUÇÃO

As cidades passaram a ter um papel cada vez mais significativo no planeta, tanto em termos quantitativos como qualitativos. Em 1940, cerca de 70% da população brasileira viviam no campo. Atualmente, estima-se que mais de 80% da população brasileira vivem em cidades. Isto acarreta uma série de problemas sociais e ambientais, que acabam tornando a “sobrevivência” nestes espaços cada vez mais difícil (BRASIL, 2003).

O homem, nos estágios tribal e rural, possuía consciência da importância da natureza para sua sobrevivência e criou mecanismos sociais para sua preservação. No entanto, o homem da cidade conhece muito pouco, a princípio, sobre o nosso ambiente natural, embora este seja uma necessidade intrínseca. Neste contexto, e de acordo com Hardt (1995), áreas verdes urbanas são áreas permeáveis, ou seja, áreas livres públicas ou não, com uma vasta cobertura vegetal predominantemente arbórea, que apresentam

1 Doutorando em Administração (UNINOVE/UFMT); Professor efetivo do curso de Administração da UFMT, Campus de Rondonópolis-MT.

2 Doutorando em Administração (UNINOVE/UFMT); Professor efetivo do curso de Administração da UFMT, Campus de Rondonópolis-MT.

3 Bacharel em Administração pela FGV e Empresário no setor alimentício.

4 Graduanda em Ciências Contábeis pela UFMT, Campus de Rondonópolis-MT.

5 Advogada e Especialista em Didática e Metodologia do Ensino Superior.

6 Bacharel em Direito

funções potenciais capazes de proporcionar um microclima distinto no meio urbano em relação à luminosidade, temperatura e outros parâmetros associados ao bem-estar humano (funções de lazer).

Com a implantação das cidades e seu desenvolvimento, houve a diminuição das áreas verdes naturais, o que trouxe consigo o aparecimento de inúmeros problemas devidos à ausência dessas áreas. Segundo Barros (2003, p.11), “o termo impacto recreativo é utilizado para identificar os distúrbios causados pelo uso público na qualidade da experiência dos visitantes”, por exemplo, lixo, fogueiras, vandalismo, entre outros. De acordo com Cole (2000), os impactos mais graves acontecem quando o número de visitantes é muito alto, quando eles apresentam comportamentos inapropriados ou ainda quando as áreas não são manejadas adequadamente.

As áreas verdes centrais, beneficiadas pelo transporte coletivo e livre acesso a freqüentadores, tornam-se, em antítese ao passado, uma fonte de lazer e recreação para as classes menos abastadas. Hoje, a cidade é o local onde reside mais da metade da população brasileira. Por isso, deve-se ter uma consideração especial com estas áreas, tratando-as como o “meio ambiente” em que o ser humano está inserido. O meio ambiente urbano deve ser organizado de tal forma que assegure uma sadia qualidade de vida (SANCHES, 2014; ROMEIRO; ANDRADE, 2009).

A manutenção, a conservação e a ampliação do número de áreas verdes urbanas constituem as principais estratégias na perspectiva da sustentabilidade ambiental e conseqüente melhoria da qualidade ambiental e de vida associada ao ambiente urbano. Por exemplo, Carneiro e outros (1993, p. 67) dizem que “o adequado gerenciamento ambiental é necessário para garantir que a degradação da natureza e a conseqüente decadência da qualidade de vida, tanto nas cidades como no campo, parem de ocorrer. E que a necessidade de se produzir seja compatível com a de se preservar o meio ambiente”.

A valoração dos “bens e serviços” ambientais em unidades comparáveis aos “bens e serviços” econômicos surge como uma estratégia fundamental para sua incorporação efetiva nas decisões políticas e nas análises econômicas dos projetos de desenvolvimento (CONSTANZA, 1994; ALENCAR FILHO *et al*, 2013; DHO-LAKIA, 2010). Baseados no preço de mercado, vários métodos de

valoração econômica têm sido desenvolvidos para quantificar os “bens e serviços” ambientais.

Os “bens e serviços” ambientais que não apresentam preços de mercado são valorados pelo Método de Valoração Contingente (MVC), tido como uma das principais ferramentas para estimar esse valor econômico. O método consiste basicamente no estabelecimento de um mercado hipotético, em que os indivíduos são questionados sobre suas preferências por um determinado “bem ou serviço” ambiental e sua Disposição a Pagar (DAP) pela sua manutenção e conservação (JANSSON, 2009; MARCANTONIO.; SCHENKEL, 2010).

Desta forma, o MVC para estimar o valor monetário que a população urbana e rural do município de Rondonópolis (MT) está disposta a pagar de forma Espontânea e Induzida, para manter e conservar o Horto Florestal do município, relacionada aos aspectos socioeconômicos, comportamentais e atitudinais, bem como, àqueles provenientes da consciência de preservação do meio ambiente, visando o seu bem-estar e de suas gerações futuras, e ainda, assegurar, efetivamente, a integração dos mesmos no planejamento e nas tomadas de decisões como subsídios para a manutenção e gestão da área natural, é de fundamental importância científica em questão.

DESENHO EXPERIMENTAL

O Horto Florestal de Rondonópolis é um bem público, está localizado no município de Rondonópolis, na região sudeste do Estado de Mato Grosso (Figura 1). Localizado a 2 km do centro da cidade, com 173.000 metros quadrados, além de ser um centro de preservação da natureza dentro da cidade, oferece aos esportistas uma pista de Cooper com 1.600 metros de extensão, rodeada por muito verde, e 2.400 metros de trilha ecológica percorridas no interior da mata, com árvores de diferentes espécies, parquinho infantil, área para ginástica aeróbica ao ar livre, galpão para criação de mudas, viveiros para produção de mudas para reflorestamento, paisagismo e fruticultura domiciliar (Figura 2).

Atualmente, compete à Prefeitura Municipal de Rondonópolis viabilizar recursos para sua manutenção, bem como, estimular pro-

jetos de melhorias na área, visando ampliar ao máximo o bem-estar social. Não existe no órgão público municipal nenhum convênio ou parcerias para a obtenção de recursos, nem tampouco, projetos cientificamente produzidos para estímulo dessas parcerias.

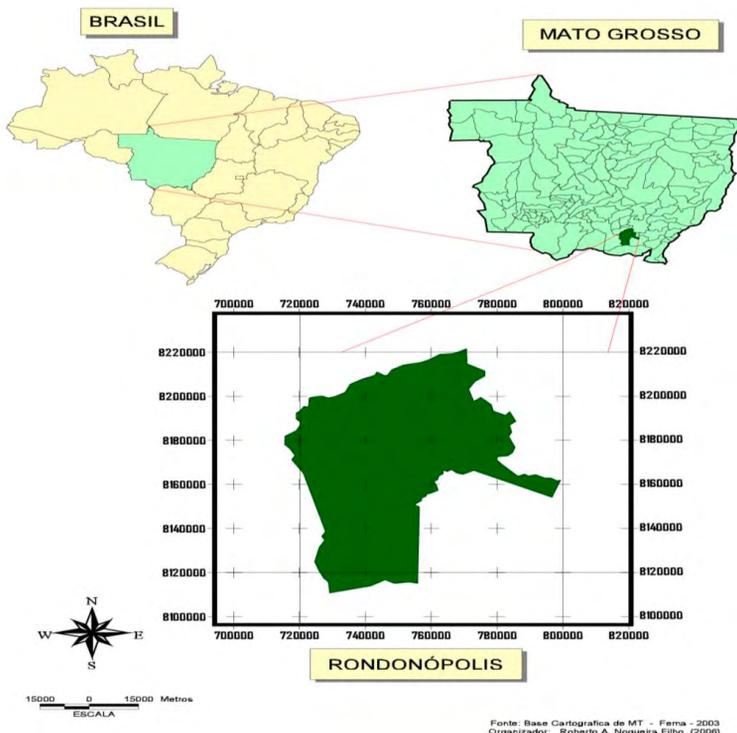


Figura 1. Mapa de Localização do Município de Rondonópolis

Fonte: MATO GROSSO. Base Cartográfica de MT, SEMA. 2017.



Figura 2. Localização do Horto Florestal de Rondonópolis – MT
Fonte: Arquivo da Prefeitura Municipal de Rondonópolis. 2017.

METODOLOGIA

Neste estudo a aplicação do MVC seguiu as recomendações do Painel do *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA)⁷ (1989), que reconhece a validade do método de valoração contingente, desde que tomados, entre outros, os seguintes cuidados⁸: (a) adotar amostra probabilística; (b) evitar respostas nulas;

7 O NOAA foi o órgão americano designado para definir critérios e procedimentos para mensuração dos danos ambientais causados no Alaska pelo petroleiro Exxon Valdez, em 1989. Este Painel foi liderado por Robert Solow e Kenneth Arrow, dois ganhadores do Prêmio Nobel de Economia.

- 8 Outras condições e procedimentos recomendados para aplicação do MVC são a seguir resumidos:
- o mercado hipotético deve ser verossímil e realista;
 - o veículo de pagamento utilizado e a medida de bem-estar (DAP ou DAR) não podem ser polêmicos ou invocarem oposições éticas, devendo ser neutras;
 - os entrevistados devem ser abastecidos com informação suficiente a respeito do bem / serviço em questão; de preferência, os entrevistados devem ser familiarizados com o bem em questão;
 - sempre que possível, a medição da DAP deve ser preferida, já que geralmente os entrevistados têm dificuldade com a noção de aceitar compensação em dinheiro em troca de mudanças no fluxo de serviços ambientais;
 - uma amostra suficientemente grande deve ser adotada, para permitir um nível desejado de confiança;
 - testes para vieses devem ser incluídos, e estratégias devem ser adotadas para minimizar o viés estratégico em particular;
 - viés de protesto deve ser identificado;
 - deve ser verificado se a amostra tem características similares às da população em

(c) realizar entrevistas pessoais; (d) treinar os entrevistadores para serem neutros; (e) realizar pesquisas-piloto para testar o questionário; (f) oferecer informação adequada sobre o bem/serviço alvo da aplicação do método; (g) identificar uso alternativo do bem/serviço em análise; (h) administrar o tempo de pesquisa, para evitar perda de acuidade das respostas; (i) incluir outras variáveis explicativas relacionadas com o uso do recurso; (j) adotar opções que substituam a medida monetária a ser estimada, usando, por esse motivo, a DAP ao invés da DAR; (k) identificar com clareza a alteração da disponibilidade do recurso; (l) lembrar os entrevistados da restrição orçamentária, ou seja, que a DAP resulta em menor consumo de outros bens; e (m) apresentação dos resultados completos, com desenho da amostra, questionário, método estimativo e base de dados disponível (HANLEY; SPASH, 1993; HAIR *et al*, 2009).

Diante disto, os procedimentos metodológicos utilizados para a realização desta pesquisa, considerando as recomendações contidas no NOAA, envolveram as seguintes fases: (a) a definição do modelo geral aplicado aos usuários do Horto Florestal de Rondonópolis - MT, bem como, suas formas de operacionalização; (b) a delimitação e o *design* da pesquisa, (c) a elaboração do plano amostral; e (d) a definição da forma de coleta e do tratamento dos dados.

Como o objetivo geral deste trabalho foi o de verificar se a população urbana e rural de Rondonópolis possui a percepção de que a manutenção e a conservação do Horto Florestal aumentam o seu nível de bem-estar e, caso tenha essa percepção, aferir também se ela se dispõe a pagar por esse acréscimo em sua função de utilidade, procurou-se definir um modelo teórico que contemplasse, na literatura existente, um conjunto de variáveis que melhor descrevesse os traços gerais de características socioeconômicas; comportamentais e atitudinais; de uso e não-uso do horto, e; de consciência ecológica, com sua disposição a pagar, para justificar a manutenção e conservação do Horto Florestal de Rondonópolis-MT.

Nesta pesquisa, em um modelo de regressão múltipla, a variável dependente foi denotada por DAP (y) e as variáveis indepen-

geral, e feitos os ajustes, caso necessários; a curva de amostra deve ser estimada, e os parâmetros checados se estão de acordo com expectativas prévias. (HANLEY; SPASH, 1993; HAIR *et al*, 2009).

dentes por denotações conforme a situação requerida (x_1, x_2, \dots, x_k). Já, para a execução da regressão linear múltipla, criou-se um modelo geral e suas respectivas formas operacionais, para posterior análise e discussão do significado de cada uma das variáveis independentes e a sua influência na disposição a pagar da população residente no município.

Considerando-se os argumentos apresentados, na definição do modelo econômico no presente estudo para a aplicação do Método de Valoração Contingente, para a obtenção da Disposição a Pagar, utilizou-se para as variáveis (dependente e independentes), as seguintes denotações e significados: Disposição a Pagar - Variável Dependente – (DAP); Localização da residência - Urbana / Rural – (ÁREA); Idade do entrevistado (IDADE); Sexo do entrevistado (SEXO); Grau de instrução (GINST); Vínculo com o chefe de família (VINC); Renda mensal pessoal (RENP); Renda mensal familiar (RENF); Número de pessoas residentes na casa (NPESS); Despesa mensal com a família – Média – (MDEF); Já ouvir falar do Horto Florestal (OFALAR); Frequência de ida ao Horto Florestal (FREQ); Motivo preservação (MOTIV); Estado de manutenção do Horto Florestal (EMANUT); Permanência no Horto Florestal (PERM); Período de uso (PUSO); Valor de existência (VLREXIS); Valor de opção (VLROP); Valor de herança (VLRHER); Valor de uso (VLRUSO); Danos ambientais prejudicam a saúde (DANAMB); Concorda/Discorda com a manutenção (CMANUT); Interesse por temas relacionados ao Meio Ambiente (INTER); Importância pela preservação do Meio Ambiente (IMPOR); Preocupação / descaso do governo com a preservação do Meio ambiente no Brasil (GOV); e, Opinião pessoal sobre a preservação do Meio Ambiente no Brasil (OPESS).

Dessa forma, o modelo geral foi representado por:

$$\text{DAP} = f(\text{ÁREA, IDADE, SEXO, GINST, VINC, RENP, RENF, NPESS, MDEF, OFALAR, FREQ, MOTIV, EMANUT, PERM, PUSO, VLREXIS, VLROP, VLRHER, VLRUSO, DANAMB, CMANUT, INTER, IMPOR, GOV; OPESS}).$$

No presente estudo, utilizou-se um conjunto de variáveis que melhor identificasse as características contempladas nos entrevistados, através de quatro (4) modelos criados a partir de dois tipos de DAP's considerados: **(a) DAP Espontânea (DAP Esp)**: que foi a manifestação dos entrevistados em pagar de imediato determinada

quantia pela manutenção do Horto Florestal de Rondonópolis; e, **(b) DAP Induzida (DAP Ind)**: que foi a manifestação dos entrevistados que se negaram espontaneamente a pagar de imediato qualquer quantia pela manutenção do Horto Florestal de Rondonópolis-MT, mas, que, a partir da construção de um cenário hipotético e temporal (recomendação do NOAA), no qual se consideraram que, daqui a um ano, o estado de manutenção e conservação do Horto Florestal estaria superior ao atual, com melhorias na sua infra-estrutura de lazer e recreação, incremento na sua programação cultural, educação ambiental, e outras mais, concordavam em pagar.

Os modelos operacionalizados foram os seguintes: a) Modelo I: Disposição a Pagar (Esp. e Ind.) relacionadas às características sócio-econômicas dos entrevistados; b) Modelo II: Disposição a Pagar (Esp. e Ind.) relacionadas ao comportamento e atitude dos entrevistados; c) Modelo III: Disposição a Pagar (Esp. e Ind.) relacionados aos valores de uso e não-uso; e, d) Modelo IV: Disposição a Pagar (Esp. e Ind.) relacionados à consciência ecológica.

Para cada variável independente nos modelos propostos, foram utilizadas variáveis *dummy* nas análises e nos modelos de regressão. Tendo em vista alcançar os objetivos propostos neste trabalho, foi realizado um delineamento do tipo levantamento-*survey* (SELLINTZ, WRIGHTSMAN e COOK, 1987 citados por MALHOTRA, 2011).

Desta forma, projetou-se uma pesquisa dividida nas 02 (duas) etapas: Exploratória-Qualitativa e Descritiva-Quantitativa. A etapa exploratória-qualitativa foi desenvolvida buscando atingir os seguintes objetivos principais: a) Formulação do problema de pesquisa, objetivos gerais e secundários, de maneira clara e mensurável; b) Elaboração de hipóteses a serem testadas na fase quantitativa; e, c) Desenvolvimento do modelo geral de regressão, bem como, suas formas de operacionalização a serem testadas também na fase quantitativa. E, finalmente, a etapa descritiva-quantitativa que compreendeu especificamente os quatro modelos de DAP's (Espontânea e Induzida) relacionadas às características específicas constantes do questionário.

O método para a coleta de dados aplicados nesta pesquisa foi o *survey* por ser um método para se obter informação baseado no questionamento aos respondentes, geralmente de forma estrutu-

rada (MALHOTRA, 2011). Em função das características da presente pesquisa (mensuração das opiniões dos respondentes sobre seus relacionamentos com membros de um canal de distribuição), o método *survey* foi o método mais indicado, com a aplicação do questionário por meio presencial, face às características atribuídas ao presente estudo no sentido de contemplar as recomendações do NOAA.

No critério de amostragem, tendo como base a população urbana e rural deste estudo um total de 60.339 domicílios no município de Rondonópolis (MT), de acordo com o censo nacional realizado em 2010 pelo IBGE e estimado para 2017 (IBGE, 2010), o procedimento amostral utilizado foi o método probabilístico aleatório de sorteio no qual todas as residências do município (área rural e urbana) tinham a mesma chance de participar da pesquisa, respeitada a condição do percentual de domicílios nas áreas rurais (aproximadamente 10%) e urbanas (aproximadamente 90%) em relação ao total de domicílios.

Justificou-se eleger o número de domicílios como população do estudo ao invés do número de pessoas residentes do município, pelo fato de se querer obter a DAP de uma amostra significativa dos residentes do município em relação à localização das suas residências do Horto Florestal. Ainda, a população vislumbrada por esta pesquisa traz como característica o fato do respondente ter pelo menos 20 anos de idade. Estes critérios visaram assegurar a garantia da valoração da pesquisa, a qual possuiu caráter, sobretudo, subjetivo. Com estes filtros aplicados – idade e residência - garantiu-se que a parcela da amostra entendesse claramente o significado do estudo, o que permitiu ao entrevistado maior censo crítico.

Sendo assim, para a determinação do tamanho da amostra, adotou-se como referenciais estatísticos um intervalo de confiança de 95%, proporção estimada (p) 50% e margem de erro de + ou – 5% sobre a quantidade total de domicílios registrados no censo do IBGE (60.339). De acordo com Malhotra (2011), considerando o valor 1,96 para “Z” (número de erros padrão que um ponto dista da média) e nos referenciais estatísticos estabelecidos acima, o tamanho da amostra pode ser determinado pela seguinte fórmula:

$$n_0 = Z^2 \cdot (p \cdot (1-p)) / p^2 \quad (1)$$

onde:

n_0 = primeira aproximação do tamanho da amostra

Z = número de erros padrão

p = proporção estimada

Substituindo os valores correspondentes tem-se:

$$n_0 = (1,96)^2 \cdot (0,5 \cdot (1 - 0,5)) / (0,5)^2$$

$$n_0 = 384,16 \text{ domicílios}$$

Para o efetivo cálculo do tamanho da amostra de população finita (n), considerando " n_0 " em (1), o valor do tamanho da amostra pode ser calculado através da fórmula:

$$n = (n_0 \cdot N) / (n_0 + N - 1) \quad (2)$$

onde:

n = tamanho da amostra de população finita

N = tamanho da população

então,

$$n = (384,16 \cdot 60.339) / (384,16 + 60.339 - 1)$$

$$n = 381,7359303424$$

n = 382 domicílios.

Desta forma, o tamanho da amostra totalizou em 382 (trezentos e oitenta e dois) domicílios, sendo que, 39 (trinta e nove) domicílios em áreas rurais e 343 (trezentos e quarenta e dois) domicílios na área urbana. Para a realização do sorteio dos domicílios que foram entrevistados nas áreas rurais, foram distribuídos aleatoriamente, por sorteio, os 39 questionários entre todas as zonas rurais do município. Já para o sorteio dos domicílios da zona urbana, utilizou-se o número de cadastro do imóvel junto à secretaria tributária da Prefeitura Municipal de Rondonópolis – MT.

As entrevistas com informantes-chave foram utilizadas para melhorar a qualidade do questionário pré-elaborado. Um teste-piloto foi realizado com especialistas, mestres e doutores ligados às Instituições, entidades e ONG's residentes no município de Rondonópolis. Estes procedimentos permitiram: (a) a verificação do método de seleção e identificação dos domicílios, (b) o teste dos instrumentos de coleta (questões, formato do questionário, material de apoio visual, etc), (c) a verificação do tempo médio gasto na aplicação de cada questionário; (d) principais problemas

e dificuldades observadas pelo entrevistador e pelos entrevistados; e (e) a testagem dos três tipos de técnicas para incitar a DAP dos entrevistados: questões abertas, jogos de lances e uso do cartão de pagamento.

As questões foram ordenadas de acordo com as recomendações do Painel do NOAA, incorporando uma série de questões, devidamente elaboradas e pré-testadas, com o intuito de não irritar ou ofender as pessoas pesquisadas. A forma de se obter a resposta da população urbana e rural do município foi a *open-ended*, por meio da aplicação de questões abertas, apresentando a seguinte questão: **“Quanto você está disposto(a) a pagar pela manutenção e conservação do Horto Florestal de Rondonópolis?”**, procurando-se captar a máxima disposição a pagar dos entrevistados.

De acordo com Maia (2002, p. 35), “Apesar das limitações, o formato aberto pode ser recomendado em algumas situações definidas, onde predominem os valores de uso do recurso, ou a existência de permissões seja viável (como tarifas de visitação num parque)”. Neste caso, o painel NOAA recomenda o uso de um novo cenário a fim de se captar uma nova DAP – chamada de DAP INDUZIDA, o que foi prontamente realizado nesta pesquisa.

O tratamento dos dados foi baseado em modelos econométricos de regressão, como forma a contemplar os modelos teóricos propostos. Os modelos foram submetidos à verificação da normalidade dos dados utilizando o Teste-Kolmogorov Smirnov (PRADO, 2004; HAIR *et al*, 2005). A base de dados foi submetida a uma análise estatística de normalidade uni e multivariada. Adicionalmente, ponderações de linearidade e multicolinearidade (HAIR *et al*, 1998; 2005) também foram executadas.

A multicolinearidade refere-se à correlação entre três ou mais variáveis (HAIR *et al*, 1998; 2005). Isto significa que não podem existir correlações altas entre si, diga-se maior de $r = \pm 0,90$. Quanto ao tratamento de dados para o teste dos modelos, empregou-se a análise de regressão linear. As variáveis foram inseridas no modelo todas de uma vez (método *enter*). Os indicadores de ajustamento dos modelos considerados foram: beta padronizado, R^2 do modelo, p -valor (significância).

Para o cálculo da DAPTtotal (DAPT) tanto a espontânea (Esp) como a induzida (Ind), baseado nos dados obtidos na pesquisa

tem-se o levantamento da disposição a pagar dos entrevistados, distribuído em intervalos de valores associados a uma disposição a pagar média, calcula-se a disposição a pagar total (DAPT), através da multiplicação da disposição a pagar média por uma estimativa da proporção da população da cidade relativa aos bairros existentes analisados na amostra, expressa na seguinte fórmula:

$$DAPT = \sum_{i=1}^n DAPM_i \left[\frac{n_i}{N} \right] \cdot (\text{população da cidade}) \quad (3)$$

Onde:

DAPM = disposição a pagar média

n_i = número de entrevistados dispostos a pagar

N = número total de pessoas entrevistadas

i = um dos intervalos separados

n = número de intervalos separados.

FONTE: Motta (1998, p.27).

Na avaliação das estimativas de DAP ou DAC deve-se considerar sua aceitabilidade em alguns aspectos relativos à sua confiabilidade, à sua validade e aos seus vieses.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário utilizado na coleta de dados compreendeu quatro momentos, a saber: (a) Inicialmente, após a apresentação do pesquisador, foi realizada uma filtragem do entrevistado, com o propósito de identificá-lo quanto ao enquadramento do perfil do participante - residência em Rondonópolis e idade; (b) Logo após, questões sobre as características sócio-econômicas dos entrevistados - sexo, escolaridade, profissão, renda, entre outros; (c) Como um terceiro passo, foram aplicadas questões para averiguar as opiniões e atitudes dos entrevistados em relação ao Horto Florestal, mediante uma descrição geral do "bem" a ser valorado e estimulando os entrevistados à DAP para a manutenção e conservação do Horto Florestal; e, (d) Como um último momento, questões com informações sobre a consciência ecológica, com o propósito de identificar o padrão de comportamento do entrevistado como fator de influência direta no resultado da disposição a pagar.

É importante ressaltar que, neste estudo, a população entrevistada mostrou-se bastante receptiva e interessada em colaborar com a pesquisa. A seqüência das questões, a familiaridade com a área em estudo, e a interface do meio ambiente com o bem-estar dos indivíduos, associadas à diversidade de “bens e serviços” que as áreas naturais podem fornecer, direta ou indiretamente, à sociedade, foram fatores determinantes na interação dos entrevistados com o tipo de pesquisa desenvolvido.

Inicialmente quanto à caracterização sócio-econômica dos entrevistados, constatou-se que a maior predominância estava situada na faixa etária de 20 a 25 anos, representando 33,60% dos entrevistados, seguida pela faixa etária de 26 a 35 anos (32,81%), totalizando 66,41%, representando a opinião de mais da metade dos entrevistados. Quando realizada a estatística descritiva da faixa etária dos entrevistados, constatou-se uma idade média de 32 anos, variando de 20 a 76 anos. A variação entre máximo e mínimo é importante ao trabalho por tentar refletir diferentes opiniões dos respondentes, não viesando a amostra para apenas uma dada faixa etária.

Quanto ao grau de escolaridade dos entrevistados, constatou-se que a maior parcela foi representada por pessoas que informaram ter cursado até o 2º Grau Completo (32,02%), seguido dos que declararam possuir curso superior incompleto (28,08%), representando mais da metade (60,10%) dos entrevistados. Estudos de especialização, mestrado e doutorado correspondem a apenas 1,31%. Isto permitiu ao pesquisador concluir que a população entrevistada possui um elevado índice de escolaridade e é possível que sejam portadores de conhecimentos sobre as questões ambientais.

Com relação à renda individual, os resultados mostram que 39,90% dos entrevistados declararam possuir uma renda individual mensal de até R\$ 500,00, seguidos de 22,05% entre R\$ 501,00 a R\$ 1.000,00 e 20,47% entre R\$ 1.001,00 a R\$ 2.000,00. As faixas de rendimentos acima representam cumulativamente 82,42% dos que ganham entre R\$ 500,00 e R\$ 2.000,00. Quando analisada a renda familiar, verifica-se que a faixa de renda de R\$ 1.001,00 a R\$ 2.000,00 (38,58%) predomina sobre as demais, seguida da faixa de R\$ 2.001,00 a R\$ 3.000,00 (22,31%), culminando com a faixa de R\$ 501,00 a R\$ 1.000,00 (18,11%), sendo as mais representativas.

Observa-se ainda que 10,76% possuem renda familiar superior a R\$ 4.000,00. Analisando-se os gastos mensais com o número de pessoas residentes, constata-se uma média de 3,6 pessoas por família (Tabela 1).

Variáveis	Média	Desvio padrão
Número de pessoas residentes	3,60	1,01
Gastos com alimentação (reais)	373,13	275,39
Gastos com moradia (reais)	68,15	193,58
Gastos com lazer (reais)	159,55	142,94
Gastos com transporte (reais)	205,17	144,16
Gastos com educação (reais)	257,68	530,95
Gastos com água (reais)	36,39	22,92
Gastos com luz (reais)	160,85	97,70
Gastos com saúde (reais)	122,84	137,15
Média (gastos e desvio padrão)	172,97	193,10

Tabela 1 – Estatísticas descritivas do nº de pessoas e os gastos mensais

Fonte: Construção dos autores.

Quanto ao comportamento e atitude dos entrevistados em relação ao Horto, constou-se que em relação à manutenção e conservação do Horto Florestal, 88,71% já ouviram falar do Horto Florestal e visitaram o Horto, e apenas 11,29% já ouviram falar, mas nunca o visitaram. Com relação à frequência, 21,52% vão uma vez por ano ao Horto, seguidos de 14,70% dos que freqüentam apenas uma vez ao semestre, 14,44%, apenas uma vez por mês, e 14,17% apenas uma vez a cada dois meses. Do total acima, somando-se os que visitaram menos vezes (17,32%), se constata que a maioria (82,15%) já visitou o Horto Florestal e conhece suas necessidades.

Quase a totalidade da população entrevistada (97,38%) possui elevado nível de conhecimento sobre a preservação e manutenção do Horto Florestal de Rondonópolis. Ainda quanto à frequência ao Horto, pelo fato da maioria da população entrevistada demonstrar consciência da necessidade de se preservar e manter conservado o Horto Florestal, e os questionários terem sido aplicados nos

domicílios, reflete que a população residente, e não aqueles contumazes freqüentadores diários estão realmente dispostos a pagar pela manutenção e conservação do Horto Florestal.

Considerando o estado de conservação e manutenção do Horto Florestal de Rondonópolis, 92,71% consideram seu estado de conservação e manutenção de bom a muito bom, representando a maioria dos entrevistados. Apesar do estado de conservação e manutenção ter sido considerado de bom a muito bom, ainda 87,14% dos entrevistados consideram que o Horto Florestal de Rondonópolis necessita de melhorias; e entre as melhorias citadas, o item “uma maior divulgação” recebeu maior número de votos, seguida de manutenção e da realização de eventos culturais.

Como já discutido na revisão teórica, há uma correlação entre a existência de áreas verdes urbanas e o nível de bem-estar da população residente. Esta também é uma preocupação dos entrevistados nesta pesquisa, pois 91,34% concordam que a manutenção e conservação do Horto Florestal têm influência no bem-estar das pessoas. Considerando-se que 73,75% manifestaram satisfação quanto ao seu bem-estar no Horto Florestal de Rondonópolis, ainda uma parcela significativa (26,25%) acha que faltam incentivos de melhorias na área ambiental preservada.

Na análise da disposição a pagar tal como mencionado anteriormente, a disposição a pagar dos entrevistados, com o intuito de possibilitar a manutenção e conservação do Horto Florestal, foi obtida em dois momentos: (a) por meio da DAP espontânea e, (b) por meio da DAP induzida. Os resultados mostraram que apenas 30,71% manifestaram interesse a pagar espontaneamente para a manutenção e conservação do Horto Florestal de Rondonópolis. As respostas apresentaram um percentual de 14,44% para o valor de R\$ 5,00 por ano, representando a intenção de quase a metade dos que se interessa em pagar, e os demais percentuais, valores compreendidos entre R\$1,00 até R\$ 200,00 anuais.

Do total de 382 entrevistados, 69,29% manifestaram que não estariam dispostos a pagar para a manutenção e conservação do Horto Florestal. Observou-se que a faixa etária entre 20 e 65 anos, apresentou o maior percentual dos votos de protesto, e acima de 65 anos, os maiores percentuais nas faixas dos valores (R\$1,00 a R\$ 20,00) para a disposição a pagar pela manutenção e conserva-

ção do Horto Florestal. Tal comportamento refletiu que, pessoas amadurecidas são mais conscientes da necessidade de preservar o meio ambiente para si e para suas gerações futuras.

Desse percentual (69,29%), diversas foram às razões apresentadas para manifestar sua indisposição a pagar. Identificou-se os principais motivos: 25% transferiram a responsabilidade para a Prefeitura Municipal, 13% disseram que é dever do Governo, 5% alegaram que já pagam imposto suficiente, 6% caracterizaram que não é dever da população, Apenas 2% alegaram que não têm condições financeiras (o valor da manifestação corresponde a R\$ 0,00), e, finalmente, 18% alegaram motivos diversos. Diante do exposto, concluiu-se que uma parcela muito pequena demonstrou falta de condições financeiras, caracterizando, então, que a maioria dos que se dispuseram a pagar, manifestou votos de protesto.

Neste caso, em atenção às recomendações do NOAA, em que os vieses de protestos devem ser identificados, partiu-se, então, para a obtenção da DAP induzida. Para o total de 69,29% dos que não manifestaram disposição a pagar espontânea pela conservação e manutenção do Horto Florestal de Rondonópolis, elaborou-se um cenário alternativo e hipotético para um período $t + 1$, ou seja, um novo cenário foi apresentado ao respondente, considerando que 01 (um) ano depois, estando com melhorias na sua infra-estrutura de lazer e recreação, incremento na programação cultural, educação ambiental, entre outras, perguntou-se novamente sobre a disposição a pagar anualmente na forma de imposto, em reais, para manter as funções do Horto florestal. A partir da DAP induzida, 264 pessoas entrevistadas (69,29%) sinalizaram valores que variaram de R\$ 2,00 a R\$ 50,00, sendo R\$ 5,00 e R\$ 8,00 os mais expressivos.

Agregando-se os resultados obtidos da DAP espontânea e da DAP induzida, verifica-se que as respostas para a DAP induzida apresentaram R\$ 2,00 anuais para valor mínimo e R\$ 50,00 anuais como valor máximo. Considerando-se os valores apresentados, observa-se que a média do valor declarado espontaneamente foi de R\$ 4,68, com desvio padrão de 17,02, e a média declarada induzida alterou a DAP para R\$ 9,85 *per capita/ano*, com um desvio padrão de 9,49 (Tabela 2).

	N	Mínimo (R\$)	Máximo (R\$)	Média (R\$)	Desvio Padrão
DAP Espontânea	382	0,00	200,00	4,6824	17,02201
DAP Induzida	210	2,00	50,00	9,8500	9,49000

Tabela 2 – Estatística Descritiva

Fonte: Construção dos autores.

Quando realizada a regressão linear da DAP e as variáveis binárias socioeconômicas, constatou-se que apenas a renda oferece consistência na variação da disposição a pagar, visto o valor do grau de significância se enquadrar menor que 0,05 (Tabela 3).

Modelo	Coeficiente Não padronizado		Coeficiente Padronizado	T	Signific.
	B	Erro Padrão	Beta		
Constante	16,590	6,054		2,741	,006
Área	-2,041	2,888	,036	-,707	,480
Idade	-,065	,080	-,044	-,809	,419
Vínculo	-2,146	1,955	,058	-1,098	,273
Renda	-6,361	1,885	-,185	-3,374	,001
N. Pessoas	-,885	,916	-,053	-,966	,335

Tabela 3 – Regressão Linear (Coeficientes^a)

a.Variável Dependente = DA

Fonte: Construção dos autores.

Observou-se ainda, quando realizada a regressão linear da DAP e a Renda, considerando-se o valor de 1 (um) para a renda até R\$ 2.000,00 e 0 (zero) para renda acima de R\$ 2.000,00, que a Disposição a Pagar de quem ganha acima de R\$ 2.000,00 é menor de quem ganha até R\$ 2.000,00.

Quando perguntado qual o melhor motivo para o entrevistado ter a disposição a pagar para preservar o Horto Florestal, 61% manifestaram interesse pela conservação por proporcionar aos familiares passeios ao ar livre (caminhadas) e pelo lazer no campo, como bem-estar coletivo (valor de uso), 22% para geração futura e medicina (valor de herança), 10% para a existência de animais e plantas (valor de existência) e finalmente, 7% para vê-lo no futuro (valor de opção).

Na análise da consciência ecológica, os entrevistados apontaram uma série de fatores indicativos da problemática de risco ambiental que tem contribuído para o processo de degradação das

áreas do Horto Florestal de Rondonópolis. Inicialmente, a maioria (99,21%) concordou que queimadas, poluições dos rios e desflorestamentos causam danos ambientais, prejudicando a saúde. Dentre os danos ambientais citados anteriormente, 51,44% considera a poluição dos rios um dos problemas ambientais mais preocupantes, seguida de desflorestamentos (30,45%) e queimadas (16,80%), refletindo a preocupação de 98,69% da população entrevistada.

Quando solicitado sua opinião sobre a manutenção e conservação do meio ambiente, trazendo melhorias para as condições de vida da sociedade, 98,95% concordaram, restando apenas 1.04% indiferentes à situação. Quanto ao interesse por temas relacionados ao meio ambiente, 72,11% demonstraram ser o meio ambiente interessante e muito interessante, restando apenas 27,89% sem considerações e sem interesses pelo meio ambiente ou ecologia. Quase a totalidade (97,37%) dos entrevistados declarou ser a preservação do meio ambiente importante e muito importante no país.

Com relação à sua preocupação quanto ao governo brasileiro no que se refere à preservação do meio ambiente no país, apenas 40,68% declararam preocupado e muito preocupado, ao passo que os demais 59,32% indiferença e despreocupação. Isto reflete que a maioria concorda com o fato de que a população tem que se mobilizar a fim de gerar recursos para preservar o meio ambiente.

Finalizando, concluiu-se a pesquisa atribuindo aos entrevistados sua manifestação quanto à responsabilidade pela preservação do meio ambiente no Brasil em dois momentos, e contactou-se que 59,58% e 65,09%, respectivamente, atribuem ao governo (federal, estadual e municipal) a responsabilidade pela preservação e os demais, (40,42%) e (34,91%), das ONG's e população. Isto evidencia o viés de protesto identificado na obtenção da DAP dos entrevistados.

Definidos os modelos econômicos para a aplicação do Método de Valoração Contingente, após a seleção do conjunto de variáveis independentes, o próximo procedimento foi da estimação dos modelos. O propósito foi obter a forma estrutural que apresentasse o melhor comportamento para a relação das variáveis independentes com a variável dependente, em cada situação criada, ou seja, para cada tipo de variável dependente (espontânea e induzida). E, desta forma, obter os melhores resultados sob a perspectiva estatística

e econométrica, através da discussão dos resultados, por meio da análise de regressão e da lógica econômica.

Antes das análises dos modelos propostos, foram efetuados os seguintes testes na base de dados: (a) Normalidade; (b) Linearidade; e, (c) Multicolineariedade (HAIR *et al*, 2009), com o intuito de verificar a confiabilidade do mesmo e melhorar o desempenho dos modelos testados. Segue abaixo uma descrição resumida de cada um destes testes:

- a. Normalidade: Vale salientar que todas as variáveis foram significativas no que tange ao teste Kolmogorov Smirnov ($p < ,01$), indicando que os dados são não-normais (BISQUERRA; SARRIERA; MARTÍNEZ, 2004; TABACHNICK e FIDELL, 2007).
- b. Linearidade: A matriz de correlação das variáveis é mostrada na tabela 4 a seguir. Devido ao fato de que algumas variáveis são *dummy* e outras são métricas, apresenta-se nesta tabela apenas o valor de correlação bivariada de Pearson das variáveis métricas. Notam-se alguns valores negativos, outros positivos e outros sem significância. Por exemplo, quanto mais novo (idade), menor é a disposição de pagamento de manutenção do Horto, ou seja, os mais novos tendem a transferir a responsabilidade pela preservação e conservação a terceiros - ONG'S, governo federal, estadual e municipal. (TABELA 4).
- c. Multicolinearidade: A multicolinearidade refere-se à correlação entre três ou mais variáveis independentes (HAIR *et al*, 1998; 2009). Isto significa que não podem existir correlações altas entre si, diga-se maior de $r = \pm 0,90$. Os valores de colinearidade foram verificados dentro da tabela por meio da correlação de Pearson (Tabela 4). Os resultados não apresentaram colinearidade das variáveis.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. IDADE												
2. NPESSE	-,154**											
3. Moradia	-,075	-,035										
4. Alimentação	,219**	,329**	,078									
5. Lazer	-,097	,121	,078	,372**								
6. Transporte	-,099	,317**	,063	,349**	,553**							
7. Educação	-,183*	,198**	,047	,391**	,256**	,310**						

Continua...

8. Agua	-,152*	,303**	-,027	,264**	,240**	,230**	,208**			
9. Luz	-,029	,310**	-,028	,406**	,408**	,451**	,297**	,521**		
10. Saude	,302**	,104	-,095	,045	,228**	,340**	,072	,233**	,125	
11.DAP_IND	-,036	,041	,104	-,039	-,029	,024	,018	-,122	,005	,069
12. DAP_ESP	-,088	,027	,199*	,344**	,308**	,183	,442**	,222*	,227*	,028 (a)

Tabela 4 – Matriz de correlação de Pearson

** Correlação significativa no nível de 0,01 (2 tailed).

* Correlação significativa no nível de 0,05 (2-tailed).

a. Não pode ser calculado

Fonte: Construção dos autores.

Após a verificação da linearidade e multicolinearidade, foram testados todos os modelos de regressão sugeridos por este estudo. O modelo I tinha as variáveis independentes iguais, contudo, a única variável que apresentou variação no modelo, foi a variável endógena. Assim, quando a variável dependente foi DAP Esp., os resultados apresentaram a GINST como preditora significativa no modelo, com valor do $R^2 = 0,127$ (ajustado). Como a GINST deu positiva, quanto mais alto for o nível de instrução do respondente, maior será a intenção de manter o Horto. No modelo com DAP induzida, nenhum resultado foi significativo em termos de predição da variável dependente (Tabela 5).

VARIÁVEIS	MODELO I	
	DAP ESPONTÂNEA	DAP INDUZIDA
CONSTANTE	-49,022	9,83
ÁREA	0,083	0,024
IDADE	0,07	-0,029
SEXO	-0,228	-0,029
GINST	0,240*	0,013
VINC	0,24	-0,119
RENP	0,204	-0,075
RENF	0,091	-0,017
NPSS	-0,022	0,127
MDESF	0,112	0,12

Tabela 5 - Resultados das DAP's do Modelo I

Nota: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; valores Beta padronizados

Fonte: Construção dos autores.

O modelo I apresentou como resultado principal que o GINST (grau de instrução) foi um preditor significativo da DAP Esp. quando diz respeito à disposição a pagar.

O modelo II, a variável OFALAR foi excluída automaticamente do modelo de regressão pelo *software*, pois ela não teve variância. Isto significa que todos seus resultados, quando solicitada uma análise descritiva, foram 1 (dentro de uma resposta apenas). Ou seja, todos os respondentes preencheram apenas um valor na variável. Quando a variável dependente foi DAP Espontânea, os resultados apresentaram EMANUT como a variável exógena negativamente significativa no modelo ($p < 0,055$). O valor do R^2 foi 0,002 (ajustado), ou seja, bem baixo. O modelo da DAP Induzida mostrou-se com nenhum valor significativo no que tange à associação das variáveis (Tabela 6).

VARIÁVEIS	MODELO II	
	DAP ESPONTÂNEA	DAP INDUZIDA
CONSTANTE	17,704	5,372
OFALAR	-	-
FREQ	-,021	,09
MOTIV	-,017	-,007
EMANUT	-,102*	-,023
PERM	-,05	-,045
PUSO	,04	,087

Tabela 6 – Resultados das DAP's do Modelo II

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; valores Beta padronizados; variável OFALAR não foi introduzida devido a não variância.

Fonte: Construção dos autores.

Neste modelo, o resultado uniforme em que a manutenção foi um preditor negativamente significativo da DAP. Negativo significa a visão de que o Horto está com um estado de “muito ruim a regular”, ao invés do positivo de “1”, para estado de “bom a muito bom”.

Com relação ao modelo III, a variável dependente inicialmente foi DAP Esp. Os resultados apresentaram EVLREXIS, VLROP e VL-RUSO como significativas na predição da endógena. O valor do $R^2 = 0,16$ (ajustado). Esse valor de R^2 foi um dos mais altos achados até o momento. Os valores esperados, conforme mencionado

anteriormente, eram positivos, e de fato, isto ocorreu, sendo que as três variáveis foram positivas em prever DAP Esp (Tabela 7).

VARIÁVEIS	MODELO III	
	DAP ESPONTÂNEA	DAP INDUZIDA
CONSTANTE	4,269	10,047
VLREXIS	,376***	-,031
VLROP	,028***	,090
VLRHER	,194	-,039
VLRSO	,13**	-,046

Tabela 7 – Resultados das DAP's do Modelo III

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; valores Beta padronizados;

Fonte: Construção dos autores.

Os resultados apresentaram VLREXIS (em função de as pessoas serem individualistas, e atribuírem ao seu bem-estar condição única, o sinal esperado é positivo) e VLROP (O sinal esperado foi positivo, porque as pessoas têm no meio ambiente uma alternativa para o aumento de seu bem-estar, e o Horto Florestal poderá lhes oferecer esta opção no futuro) como significativas no modelo, sendo apenas a primeira positiva. Novamente, nenhuma variável mostrou-se significativa em prever a DAP induzida, gerando, com isso, dois modelos de regressão com o pressuposto da DAP induzida como dependente, mas nenhuma deu significância.

O último modelo foi o IV, novamente com as duas DAP's como dependentes. Na variável DAP Esp. apenas uma variável foi significativa, ou seja, apenas OPESS prediz negativa e significativamente. O valor do $R^2 = 0,02$ (ajustado), sendo muito baixo. No modelo com DAP induzida nenhuma variável mostrou-se significativa na predição (Tabela 8).

VARIÁVEIS	MODELO IV	
	DAP ESPONTÂNEA	DAP INDUZIDA
CONSTANTE	24,267	6,81
DANAMB	-,079	-,034
CMANUT	,025	,009
INTER	-,023	,043

Continua...

IMPOR	,014	,053
GOV	,013	,093
OPESS	-,105*	-,022

Tabela 8 – Resultados das DAP's do Modelo IV

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; valores Beta padronizados;

Fonte: Construção dos autores.

Neste modelo, variáveis que foram significativas e similares dentro das duas DAP's, como homogêneas, não apareceram. Assim, na variável DAP Esp., apenas uma variável foi significativa, ou seja, apenas OPESS predisse negativa e significativamente.

Dentro desses quatro modelos testados inicialmente, o que chamou a atenção foi a falta de predição de qualquer variável em impactar DAP induzida. Isto significa que nada impactou na disposição a pagar - induzidamente. Além desses modelos sugeridos pelo estudo, dois modelos de regressão alternativos foram apresentados (DAP Espontânea e Induzida), considerando-se todas as variáveis do modelo geral para cada DAP estudada.

A tabela 9 a seguir, apresentou os resultados das duas variáveis DAP's na equação do modelo geral. Os resultados apresentaram os seguintes valores de coeficiente de determinação: DAP_Esp; $R^2 = 0,30$ e DAP_Ind $R^2 = 0,05$. Na variável DAP Esp., as seguintes variáveis foram as preditoras: ÁREA, GINST, VLRUSO, VLREXIS, VLRHER, GOV e DESF, sendo a VLREXIS o maior impacto $\beta = ,38$. No modelo com a DAP induzida como dependente, AREA, RENP e PUSO foram preditoras, sendo RENP o maior impacto $\beta = ,241$. Nota-se que AREA foi a única variável significativa nos dois modelos de regressão, indicando ser importante nos modelos.

VARIÁVEIS	MODELO GERAL	
	DAP ESPONTÂNEA	DAP INDUZIDA
ÁREA	,298***	,149*
IDADE	,076	-,030
SEXO	-,111	,020
GINST	,132*	,076
VINC	,075	-,023
RENP	-,035	,241***
RENF	,111	-,019
NPESS	-,013	,038

Continua...

DESF	,132**	-,068
FREQ	-,006	,032
MOTIV	-,012	-,008
EMANUT	-,056	-,051
PERM	-,059	-,062
PUSO	,038	,115*
VLREXIS	,381***	-,051
VLRHER	,174***	-,032
VLRUSO	,111*	-,011
VLROP	,002	,041
DANAMB	,000	,022
CMANUT	,041	-,009
INTER	-,027	,035
IMPOR	,036	,0'64
GOV	,102*	,050
OPESS	,018	-,033

Tabela 9 – Resultados dos Modelos Estimados das DAP's alternativas

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; valores Beta padronizados.

Fonte: Construção dos autores.

Este modelo geral incluiu diversas variáveis independentes. Isto se mostrou de uma riqueza grande no que tange a verificar ao máximo as variáveis preditoras da disposição a pagar. Assim, ÁREA foi a única a se apresentar significativamente nos dois modelos de DAP's. VLREXIS obteve valores positivos e alto de beta padronizado (em função de as pessoas serem individualistas, e atribuírem ao seu bem-estar condição única, o sinal esperado é positivo), GINST mostrou-se constante no modelo, apresentando resultados moderados, e GOV (o sinal esperado é positivo, porque perante a legislação o governo é o principal responsável pela preservação do meio ambiente em oferecer à sociedade uma qualidade de vida saudável) surgiu como importante na estrutura final.

Todavia, apesar das limitações inerentes aos modelos testados, sua utilização fornece subsídios importantes aos planejadores e tomadores de decisão interessados em obter informações quantitativas e qualitativas sobre os “bens e serviços” proporcionados pelo Horto Florestal de Rondonópolis – MT, em particular, na obtenção de recursos financeiros para a necessária preservação e conservação de seu estado natural.

Embora não tenham sido testados todos os potenciais “erros”

presentes nesta pesquisa, a diminuição dos “erros” não é o único meio de garantir a validade da aplicação do MVC. De acordo com Mitchell e Carson, 1989; Pearce e Moran, 1994, citados por Obara e Santos (2000, p.121), “quatro tipos de testes têm sido recomendados para verificar a validade do Método”.

Neste trabalho, levando-se em consideração todos os cuidados tomados na elaboração do questionário, e na verificação da validade do conteúdo, esta foi considerada satisfatória para a obtenção de DAP’s confiáveis, visto que os entrevistados foram abastecidos com informações suficientes a respeito do Horto Florestal. Observou-se, através do comportamento deles, muita familiaridade com o Horto Florestal, haja vista que, por ocasião da pergunta *“quanto ao nível de conhecimento que a população residente tinha sobre o bem em questão”* todos alegaram conhecimento a respeito do Horto e apenas uma minoria (11,29%), não o tinham visitado ainda.

Quanto à validade de critério, em se tratando de um Horto Florestal, sem a cobrança de ingresso na entrada, este critério não pode ser validado, por não existir um valor real para comparação com a DAP obtida.

O teste da validade por comparação, onde os resultados obtidos do MVC podem ser comparados aos valores obtidos por outros métodos, como os métodos “Custo de Viagem” e “Valor de Propriedade”, ficou prejudicado pela inexistência de parâmetros suficientes, pelo fato de não ter sido realizado nenhum trabalho desta natureza no Horto Florestal.

Finalmente, a validade teórica tida pela fundamentação na observação dos resultados obtidos na pesquisa, com aqueles esperados na teoria, foi averiguada por meio da aplicação da técnica de análise de regressão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Horto Florestal de Rondonópolis, não poderia ser diferente das demais áreas de conservação quanto ao seu gerenciamento, pois a maior dificuldade é a carência de recursos financeiros. E, preocupado com o bem-estar da população que se utiliza do Horto Florestal, foi realizado este estudo de caso, procurando identificar

nas diferentes características da população residente na zona urbana e rural de Rondonópolis, face à limitação da dotação orçamentária e na relevância de sua manutenção e preservação para as gerações atuais e futuras.

A análise dos resultados dos dados obtidos nesta pesquisa evidenciou a preocupação da população residente no município de Rondonópolis-MT em manter e conservar o Horto Florestal, ainda que tenha caráter eminente dos custos incorridos na oferta de bem-estar para a população em relação a um meio ambiente saudável e ao mesmo tempo servir de lazer para a sociedade em geral.

No presente estudo, com base na utilização do MVC considerando-se a equação (3), foi estimada uma DAP_{total} anual Espontânea e outra Induzida, obtidas pela multiplicação da disposição a pagar média (DAPM) de cada uma (espontânea e induzida) por uma estimativa da proporção da população da cidade relativa aos bairros existentes analisados na amostra, (MOTTA, 1998, p.27), tendo como população estimada pelo IBGE (2016) 218.899 habitantes, para uma população adulta (idade igual ou superior a 20 anos) de Rondonópolis-MT, em manter e preservar o Horto Florestal em seu estado natural.

Cálculo das DAP's: a) Cálculo da **DAP Espontânea total anual** levando-se em consideração a disposição a pagar média espontânea de R\$ 4,68 anuais, tem-se: $DAPT_{Esp} = 4,68 \cdot (117/382) \cdot 218.899$, e, **DAPT Esp = R\$ 313.770,51**. Este valor reflete a receita anual da disposição a pagar espontânea de apenas 30,71% das pessoas entrevistadas, para a conservação e manutenção do Horto Florestal por um ano, através do recolhimento do IPTU; b) Cálculo da **DAP Induzida total anual**, considerando-se a disposição a pagar média induzida de R\$ 9,85 anuais, tem-se: $DAPT_{Ind} = 9,85 \cdot (210/382) \cdot 218.899$ e, **DAPT Ind = R\$ 1.185.320,89**.

A partir do momento em que um novo cenário foi apresentado aos entrevistados, ou seja, com melhorias na infraestrutura de lazer e recreação do Horto, incremento na programação cultural, educação ambiental, entre outras mais, as pessoas manifestaram interesse em pagar anualmente, na forma de imposto (IPTU), a receita acima, para contribuir na manutenção e conservação do Horto Florestal.

As limitações atribuídas à utilização do MVC estão relacionadas à vulnerabilidade do método a vários tipos de “erros” (erro hipoté-

tico, de agregação, estratégico, de informação, de lance inicial, de método de pagamento, etc). No presente estudo, foi verificado as chances de diminuir ao máximo as possíveis fontes de “erros” nas diferentes etapas da pesquisa.

Vale esclarecer, também, que algumas questões foram observadas e merecem ser destacadas pelas limitações incorridas durante o período da pesquisa. Primeiro, observou-se que não há uma política efetiva de conservação e manutenção do Horto Florestal, pois em nenhum momento se cobra ingresso para acesso ao Horto e, diante das restrições orçamentárias públicas, sem o envolvimento da sociedade na disposição a pagar para mantê-lo e conservá-lo, torna-se inaceitável a gratuidade de utilização, pois a manutenção do Horto tem custos e também suas externalidades são atribuídas à sociedade.

Segundo, observou-se que muitas pessoas carecem de informações sobre o Horto Florestal e que estas não estão disponíveis. É necessária a elaboração de panfletos informativos sobre as funções dos recursos ambientais, bem como, apresentar aos usuários orientações sobre cuidados que devem ser tomados para preservação.

Finalmente, acredita-se que outros estudos, sendo realizados no Horto Florestal com maior profundidade e principalmente com outros métodos, em particular o Método de Preços Hedônicos, possam dar maior grau de confiabilidade aos dados apresentados nesta pesquisa, como subsídios à gestão pública, permitindo sobremaneira, decisões mais seguras, levando-se em consideração que este é o primeiro estudo na área de valoração realizado no Horto Florestal de Rondonópolis.

REFERÊNCIAS

ALENCAR FILHO, F. M. de; ABREU, L. M.; SILVA, T. B. M.; ROSSI, T. M. F.; ALENCAR, E. F. C. Valoração Contingente de Ativos Ambientais: Uma aplicação do método na área diretamente afetada pela Pequena Central Hidrelétrica PCH. KOTZIAN, em Júlio de Castilhos, RS. **Revista Economia e Desenvolvimento**, n. 25, vol. 1, 2013.

BARROS, M. I. A. de. **Caracterização da visitação, dos visitantes e avaliação dos impactos ecológicos e recreativos do Planalto do Parque nacional do Itatiaia**. Piracicaba – SP, 2003. 121 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais, com opção em Conservação de Ecossistemas Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

BISQUERRA, R., SARRIERA, J. C., MARTINEZ, F. **Introdução à estatística: enfoque informático com o pacote SPSS**. Porto Alegre: Artmed. 2004.

CARNEIRO, J. M. B.; MAGYAR, A. L.; GRANJA, S. I. B. Meio Ambiente, empresário e governo: conflitos ou parceria? **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo: Abril, 1993.

CECHIN, A. e VEIGA, J. E. da. O Fundamento Central da Economia Ecológica. In: MAY, P. H. (Ed.). **Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2010.

COLE, D. N. Biophysical impacts of wildland recreation use. In: GARTNER, W. C.; LIME, D. W. (Ed.) **Trends in outdoor recreation, leisure and tourism**. New York: CABI Publishing, 2000. cap 23, p. 257-264.

CONSTANZA, Robert. Economia Ecológica: uma agenda de pesquisa. In. **Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável**. Peter Herman May e Ronaldo Serôa da Motta (Organizadores). Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DHOLAKIA, UTPAL M. **How effective are groupon promotions for businesses**. Social Science Research Network, 2010.

HAIR, Joseph; ANDERSON, Rolphi; TATHAM, Ronald; BLACK, Willian. **Multivariate Data Analysis**. 5. Ed., Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1998.

HAIR J. R., J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B, J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise Multivariada de Dados**. Porto Alegre: Bookman, Ed. 6, 688p. 2009.

HAIR, J. F., ANDERSON, R. E. TATHAM, R. L., BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados**. Porto Alegre: Bookman, Ed.5, 593p. 2005.

HANLEY, N.; SPASH, C. L. **Cost-Benefit Analysis and the Environment**. Hants, Inglaterra: Edward Elgar, 1993, 278 p.

HARDT, Letícia P. A. Paisagismo de praças e parques. In: **Universidade Livre do Meio Ambiente**. Curitiba: 1995.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades (censo 2010)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>> Acesso em: 21 fev. 2017.

JANSSON, J. *Car(ing) for our environment?: Consumer eco-innovation adoption and curtailment behaviors*: The case of the alternative fuel vehicle. Tese de Doutorado, Universidade de Umeå, Faculdade de Ciências Sociais, 123p. 2009.

MAIA, Alexandre Gori. **Valoração de recursos ambientais**. Campinas: 2002. 182 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) Área de Concentração: Economia do Meio Ambiente. Instituto de Economia. Universidade Estadual de Campinas.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing: Uma orientação aplicada**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

MARCANTONIO, M. I. P.; SCHENKEL, S. Manejo Florestal - **Uma Vantagem Competitiva**: um estudo de caso de uma empresa produtora de tanino no sul do Brasil. In: **SEMEAD - XIII Seminários em Administração**, São Paulo, 13p. 2010.

MATO GROSSO, Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), **Base Cartográfica de MT**, Cuiabá: SEMA, 2017.

MOTA, J. A.; BURSTZYN, M.; CÂNDIDO JUNIOR, J. O. e ORTIZ, R. O. A Valoração da Biodiversidade: Conceitos e Concepções Metodológicas. In: May, P. H. (Ed.). **Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Elsevier. p.265-288.2010.

OBARA, A. T., SANTOS, J. E., BENZE, B. G. & SCHUNK-SILVA, E. **Valoração Contingente de Unidades de Conservação**. Caso de estudo: Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio, SP) *in* Estação Ecológica de Jataí. José Eduardo dos Santos e José Salatiel Rodrigues Pires (Editores). Vol. 1. São Carlos: RiMa, 2000.

PRADO, P.H.M. **Avaliação do Relacionamento sob a ótica do cliente: Um estudo em bancos de varejo**. Tese de doutorado: Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2004.

ROMEIRO, A. R.; ANDRADE, D. C. Valoração Econômico Ecológico de Recursos Naturais. **Revista Gestión y Ambiente**. 12 (3): p.21- 36. 2009.

SANCHES, Keila Lima. **Uma abordagem econômica ao marketing verde no Bioma Cerrado**. 2014. xvii, 140 f., il. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. **Experimental designs using ANOVA**. Thomson/ Brooks/Cole. 2007.

UM OLHAR SOBRE A BIODIVERSIDADE: MAPEAMENTO DAS TESES -2016

Arlinda Cantero Dorsa¹

Antonio Henrique Maia Lima²

Nicolas Addor³

Thayliny Zardo⁴

INTRODUÇÃO

Em 1992, a Convenção da Biodiversidade assinada no Rio de Janeiro por 156 Estados trazia expressa não só a conservação da biodiversidade como também a divisão equitativa e justa dos benefícios gerados com a utilização de recursos genéticos. Nela se chegou a uma definição bastante ampla e funcional de diversidade biológica ou biodiversidade, abrangendo-se três níveis: diversidade de espécies, diversidade genética e diversidade de ecossistemas.

A trajetória histórica do termo biodiversidade é recente e data de 1980 quando a palavra era considerada como sinônimo de riqueza de espécies, sendo que em 1982 passou a ser considerada diversidade genética e riqueza de espécies e finalmente em 1986 expandiu-se também para diversidade ecológica, sendo ainda neste ano substituída pela palavra biodiversidade, pois passou a ser “incorporada por ambientalistas, líderes políticos e cidadãos no mundo todo” (LEWINSOHN; PRADO, 2006).

A importância científica se relaciona com a discussão, nos meios acadêmicos, acerca importância da diversidade de tipos de vida na Terra. Essa é uma discussão realizada nas nervuras de diferentes áreas do conhecimento e por isso entendemos ser relevante para a

1 Profª Dra. PPGDL-Desenvolvimento Local – Universidade Católica Dom Bosco –MS (UCDB –MS)

2 Doutorando bolsista em Ciências Sociais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP) ..

3 Mestrando bolsista em Direito Econômico e Desenvolvimento pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR).

4 Doutoranda bolsista do PPGDL- Desenvolvimento Local – Universidade Católica Dom Bosco (UCDB-MS)

comunidade científica ter um panorama do que se produz em nível de pós-graduação *strictu sensu* no Brasil. Ao delinear o pano de fundo dessas produções, a partir de deduções propiciadas pela análise de resumo de teses, de palavras-chave e de nomes de programas de doutorado os trabalhos acadêmicos podem ser pesquisados e estudados por meio do chamado “estado da arte” ou “estado de conhecimento”. Diante do exposto, é possível reconhecer que a produção de conhecimento da área de biodiversidade, tanto os avanços como também os limites, permitem a identificação de problemáticas, bem como a ampliação de conhecimentos em um dado campo. As revisões propiciam aos pesquisadores possibilidades de analisar e ou comparar pesquisas que tratam sobre temas semelhantes e perceberem a evolução das teorias apresentadas, observarem as tendências metodológicas utilizadas e aprofundarem conhecimentos sobre os aportes teóricos utilizados.

Assim, ao discutir e apontar indicações para a realização de estudos dessa natureza a partir do mapeamento de teses defendidas no ano de 2016 nas universidades brasileiras e pesquisadas no Portal de teses e dissertações da CAPES, tendo por descritor principal a palavra “biodiversidade” é o propósito científico em destaque. Portanto, o capítulo aborda inicialmente breves considerações metodológicas para, posteriormente, fazer uma pequena análise do “estado da arte” das produções científicas voltadas à biodiversidade.

CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Denominadas como “de caráter bibliográfico”, as pesquisas conhecidas como estado da arte ou estado de conhecimento têm em comum o caráter desafiador de se poder realizar um mapeamento que enseja discussão de determinada produção científico/acadêmica em diferentes campos de conhecimento com o objetivo de tentar

[...] responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de

seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado (FERREIRA, 2002, p. 258).

Exatamente por realizarem uma metodologia de caráter inventariante, ainda segundo Ferreira (2002), ela possibilita as percepções de discursos que em um primeiro olhar nos apresenta como descontínuos ou contraditórios. O que move os pesquisadores interessados em realizar o mapeamento de produção de conhecimento é a sensação do não conhecimento acerca da totalidade de estudos e pesquisas e seu crescimento tanto quantitativo quanto qualitativo (*idem*). Nesse capítulo o que provoca os autores é a necessidade de uma reflexão desenvolvida na Pós-Graduação tendo como descritor a palavra “biodiversidade” e a sua inserção nos trabalhos de teses de doutorados no Brasil.

A busca dos pesquisadores a partir do estado da arte ou de conhecimento em sua opção metodológica parte do desafio de conhecer o que já é construído e produzido, objetivando dar conta de determinado saber assim como buscar o que ainda pode ser feito, pois, segundo Ferreira (2002), o estado da arte ou de conhecimento traz em comum o de se constituir pesquisas de levantamento e de avaliação do conhecimento sobre determinado tema ou ainda mais sinteticamente, como define Slongo (2004), são “pesquisas que estudam pesquisas”.

Tais estudos, de natureza principalmente bibliográfica, visam responder “de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários” (Ferreira, 2002, p. 258).

Há várias denominações e estudos realizados por diferentes autores para o levantamento voltado a revisões de literatura ou produção científica, uma delas são os “estudos de revisão”, que são mapeamentos, um levantamento bibliográfico como 1ª etapa de um mapeamento que tem por finalidade levantar todas as referências encontradas sobre um determinado tema (CERVO; BERVIAN, 2002). Segundo os autores, essas referências são encontradas em

diferentes formatos: livros, sites, revistas, vídeos, enfim todas as formas que possam possibilitar um primeiro contato com o objeto de estudo investigado.

Ampliam esta discussão Vosderau e Romanowski (2014), pois o material coletado pelo levantamento bibliográfico é organizado por procedência seja ele de fontes científicas: artigos, teses, dissertações ou fontes de divulgação de ideias (revistas, vídeos, sites) e permitem a construção de uma contextualização para o problema assim como a análise das possibilidades presentes na literatura para a concepção do referencial teórico de novas pesquisas.

O aprofundamento da análise pode se constituir no estado da arte ou de conhecimento por permitir estabelecer relações com produções anteriores, identificar temáticas recorrentes, apontar novas perspectivas de pesquisas assim como consolidar uma determinada área de conhecimento. Há, no entanto, a necessidade de os pesquisadores estabelecerem não só o campo e o tema a ser pesquisado como também, destaca Picheth (2007), estabelecerem uma determinada fonte de dados específicos como, por exemplo, uma base restrita por meio de uma revista ou uma base de dados mais amplos como teses ou dissertações.

O que não se pode perder de vista nos estudos do tipo estado da arte é que, antes de qualquer coisa, dois eixos estruturantes dão sustentação ao *corpus* teórico que se maneja, quais sejam: o aspecto quantitativo e o aspecto qualitativo. Numa frente de pesquisa se busca, como destaca Slongo (2004), o significativo crescimento numérico das produções e/ou a variação dessas produções num lapso específico de tempo sem que se considere, nessa vertente de atuação, a qualidade dessas produções. Em outra frente de pesquisa, por sua vez, se busca verificar as características dessa produção em detrimento de sua quantidade, logo, o que estará sob a análise, ainda para Slongo (2004) é a quantidade de enfoques e outras variáveis que o pesquisador queira analisar.

Como qualquer método de análise de dados e documentos a pesquisa sobre “estados de arte” possui limitações. Adverte Ferreira (2002) que existem alguns aspectos importantes que devem ser considerados e que demarcam os limites dos estudos desse tipo. A primeira limitação clarifica a ausência de um controle geral do pesquisador com relação ao seu objeto de investigação a partir da

ênfase que a leitura do estado da arte proposta por ele reverbera em outras leituras, sendo assim haverá tantas histórias quanto leitores dispostos a lê-las: “[...] ele [o pesquisador] estará, quando muito, escrevendo uma das possíveis Histórias [...]” (FERREIRA, 2002, p. 269).

Para Silva e Carvalho (2014) a pesquisa do tipo “estado da arte” é um tanto quanto ritualística ou procedimental, segundo esses autores, antes de qualquer coisa é fundamental a realização de *cortes*, que servirão justamente para categorizar e definir de uma forma mais clara e compreensiva o corpo documental de análise.

Assim, o primeiro corte a ser feito é o *corte de tempo*, a partir dele se delimita o lapso temporal, a partir de um critério específico, cujos documentos oriundos serão dignos de análise.

O segundo corte fundamental é o *corte de espaço*, de onde sairão definidos, a partir de um critério específico também, como, por exemplo, a origem ou a localização, os documentos que, dentro do recorte de tempo serão analisados.

O terceiro corte é o *corte temático*, que “serve para definir e delimitar o que se busca mapear, possibilitando aos/às pesquisadores/as ou fazerem análises aprofundadas, ou realizarem um panorama amplo sobre determinados temas” (SILVA E CARVALHO, 2004, p. 349).

O penúltimo corte que talvez seja o mais importante de todos é a *definição das fontes* em que serão feitos os mapeamentos, os levantamentos, as análises, etc. Esse corte, salientam os autores, tem o condão de dar confiabilidade à pesquisa já que se espera rigor destas fontes no trato das publicações, trazendo um elemento ético fundamental.

O último recorte é a forma de levantamento das referências, “pois delimita e norteia as buscas levando já a uma seleção e exclusão do que não será necessário” (*idem*). Geralmente essas procuras se dão por palavras chave dos trabalhos completos ou a partir dos títulos e resumos, o que, por diferentes razões pode deixar “escapar à filtragem” uma quantidade razoável de material que deixará de ser catalogado e analisado. (SILVA E CARVALHO, 2004).

Diante dessas reflexões, no presente estudo foi realizado um levantamento bibliométrico de teses referentes ao ano de 2016, e constantes no Banco de Teses e Dissertações da CAPES (Coordena-

ção de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e a partir das considerações de Slongo (2004) procuramos trazer à tona aspectos tanto quantitativos quanto qualitativos desse material.

ASPECTOS QUANTITATIVOS

Relembrando os dizeres de Slongo (2004) a pesquisa do tipo “estado da arte” busca em um primeiro momento um aparato genérico numérico das produções e a variação dessas produções num lapso específico de tempo. A partir dessas considerações dividiremos nosso estudo em duas etapas, sendo a primeira um demonstrativo geral das conotações quantitativas do material catalogado, filtrado e selecionado e na segunda adentraremos nos seus aspectos qualitativos.

Na primeira etapa foi realizada uma busca das teses no referido portal utilizando a seguinte palavra-chave: “biodiversidade”. Com este critério foram resgatadas cerca de 160 teses, a partir da grande área: Multidisciplinar. As áreas de conhecimento apontaram com relação às respectivas teses: Biotecnologia – 113 teses; Ciências Ambientais - 35 teses; Sociais e Humanas – 04 teses e Ensino – 01 tese.

Com a intenção de analisar em maiores detalhes as teses, foram selecionadas às referente as Ciências Ambientais (35 teses), assim como as informações sobre cada um dos trabalhos (universidade, programa de doutorado vinculado e respectiva avaliação, título, palavras-chave, linha(s) de pesquisa), conforme Figura 1.

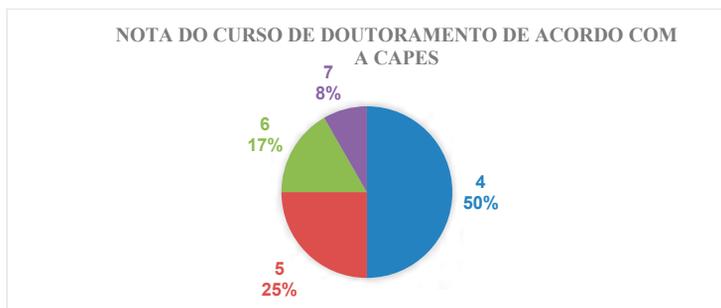


Figura 1. Proporção dos Programas quanto à avaliação no órgão competente
Fonte: Construção dos autores.

As teses mapeadas pertencem a 12 cursos de doutorado. Segundo a CAPES, o curso de doutorado avaliado com nota igual ou superior a 3 é “recomendado” ao reconhecimento ou renovação do conhecimento pelo Conselho Nacional de Educação. A nota é classificada entre 1 e 7. De acordo com a Figura 2, metade dos cursos possuem nota 4, três com nota 5, dois cursos avaliados com nota 6 e somente um curso avaliado com a nota máxima 7. Os cursos são:

- Doutorado em Ciência ambiental USP – nota 6
- Doutorado em Ciência ambiental UFPA – nota 4
- Doutorado em Ciência ambiental UFG – nota 5
- Doutorado em Ciências marinhas tropicais UFC – nota 4
- Doutorado em Meio ambiente UERJ – nota 4
- Doutorado em Ecologia aplicada USP-ESALQ – nota 7
- Doutorado em Desenvolvimento e meio ambiente UFPI-UFRN-FUFSE-UESC-UFPB/JP – nota 4
- Doutorado em meio ambiente e desenvolvimento regional Anhanguera – nota 4
- Doutorado em Ambiente e sociedade UNICAMP – nota 5
- Doutorado em Desenvolvimento sustentável UNB – nota 6
- Doutorado em Ciência, ambiente e sustentabilidade na Amazônia UFAM – nota 4
- Doutorado em Ciência do sistema terrestre INPE – nota 5

Neste momento, apresenta-se um gráfico referente às regiões de origem dos cursos de doutoramento.

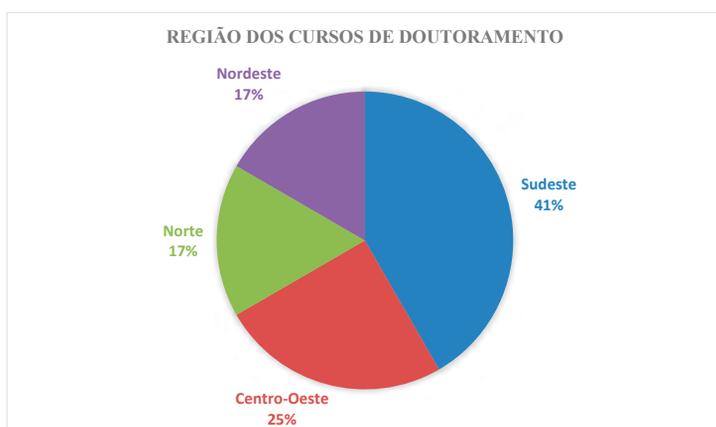


Figura 2: Distribuição dos Programas por Regiões

Fonte: Construção dos autores.

Os cursos de doutoramento são provenientes de 4 das 5 regiões brasileiras, tendo a região Sudeste um número de 5 cursos (4 do estado de São Paulo e 1 do Rio de Janeiro), 3 cursos da região Centro-Oeste (1 de Mato Grosso do Sul, 1 do Distrito Federal e 1 do estado de Goiás), 2 da região norte (estados do Pará e Amazônia) e, por fim, 2 do Nordeste, sendo 1 do estado do Ceará e outro de proveniente de inúmeros estados: Sergipe, Bahia, Rio Grande do Norte, Piauí e Paraíba. A região Sul, entretanto, não possui nenhum doutorado de acordo com o mapeamento realizado (Figura 3).

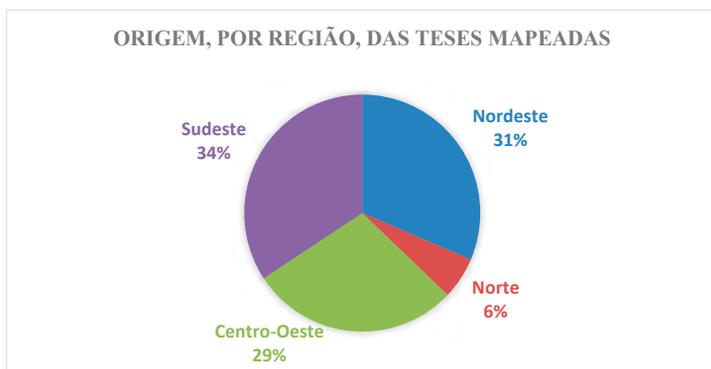


Figura 3: Origens das produções acadêmicas por regiões

Fonte: Construção dos autores.

A região Sudeste, novamente, apresenta-se com o maior número de teses oriundas de sua região, com 12. Após, a região Nordeste com 11. Segue-se com Centro-Oeste, com 10 produções e, por fim, a região Norte com uma produção. Mais especificamente, tem-se as seguintes contribuições por universidades:

- Universidade Federal do Ceará – Cinco teses.
- Universidade de São Paulo – SP – Quatro teses.
- Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Uma tese.
- Universidade Estadual de Santa Cruz – Três teses.
- ANHANGUERA – Sete teses.
- Universidade de São Paulo Piracicaba – Quatro teses.
- Universidade Estadual de Campinas – Uma tese.
- Universidade Federal do Piauí – Uma tese.
- Universidade Federal do Sergipe – Uma tese.
- Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Uma tese.

- Universidade Federal de Goiás – Uma tese.
- Universidade de Brasília – Uma tese.
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Duas teses.
- Universidade Federal do Amazonas – Uma tese.
- Universidade Federal do Pará – Uma tese.

ASPECTOS QUALITATIVOS

Segundo Slongo (2004) é a quantidade de enfoques e outras variáveis que o pesquisador analisará na fase qualitativa de sua pesquisa de tipo “estado da arte”. Seguindo os passos de Ferreira (2002) tentamos realizar um estudo qualitativo a partir dos resumos das teses encontradas. Para isso seguiremos o método desta autora empregado nos seus estudos a partir dos resumos da ANPED onde a autora buscou contar uma “história” da produção acadêmica na área da educação, no entanto, está muito longe de nossos objetivos a construção de uma “história” das produções sobre biodiversidade.

Como expresso no item 1 procuraremos enfatizar com um recorte transdisciplinar o que chamamos de “pano de fundo” das produções a nível de doutorado no ano de 2016 em torno da biodiversidade. Assim poderemos traçar, com sorte, uma espécie de “teia” em que será possível visualizar quais as temáticas em que estão se debruçando os pesquisadores da biodiversidade e como elas repercutem na academia.

Dos 12 programas de doutorado encontrados na varredura inicial já é possível identificar uma diagramação, ainda que superficial, das áreas do saber em que eles se inserem e como elas se correlacionam entre si. Apesar de serem as teses produzidas nosso objeto de análise, essa primeira diagramação servirá, pelo menos, para uma comparação *a posteriori* e uma análise da influência nas produções dos respectivos programas (Figura 4). Em um primeiro momento tivemos as seguintes palavras (algumas variantes) nos títulos dos programas:



FIGURA 4: Áreas do conhecimento a partir do título dos programas de doutorado
Fonte: Construção dos autores.

Quanto as teses mapeadas, analisaram-se as palavras-chave mais mencionadas pelos autores, estabelecendo, abaixo, as mais utilizadas (Tabela 1):

2 Menções	Políticas Públicas; Serviço Ecossistêmico; Desmatamento; Meio Ambiente; Desenvolvimento Sustentável.
3 Menções	Amazônia; Biodiversidade; Unidade de Conservação; Agricultura; Degradação.
4 Menções	Sustentabilidade.

Tabela 1. Palavras-chave mencionadas nas Teses

Fonte: Construção dos autores.

Logo, baseando-se nas palavras-chaves mais mencionadas nas teses e nos títulos dos programas de doutorado, temos alguns enfoques que se destacam: primeiro, que é a questão da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável, ainda que o assunto central seja a biodiversidade, se apresentam como palavras mais recorrentes que esta última.

Nesse sentido é possível avaliar que a biodiversidade vem sendo, nas teses analisadas, tratada como um dos elementos primordiais para o desenvolvimento sustentável. A sustentabilidade da diversidade de espécies e de formas de vida é, portanto, o ponto chave das pesquisas realizadas nas teses abordadas, a partir de suas palavras-chaves, ressalte-se. Assim, a biodiversidade se apresenta

A partir da nuvem acima podemos visualizar que a palavra mais utilizada nos resumos das 35 teses analisadas foi “comunidade”, seguida de “espécies”, “biodiversidade” e “desenvolvimento”, dentre outras. É possível deduzir que o termo comunidade aparece em primeiro lugar pelos seguintes fatores:

Estudos localizados: nesse caso os estudos ou pesquisas doutorais se concentram numa localidade específica, chamadas de comunidade, assim, o pressuposto da pesquisa empírica é uma análise da biodiversidade de uma determinada “comunidade”.

Estudos de desenvolvimento: nessa segunda hipótese temos que associar a palavra comunidade com as demais palavras que aparecem em tamanho menor na nuvem, especialmente, “desenvolvimento”, “sustentável”, “sustentabilidade”, “políticas”, “agricultura”, “atividade”, etc. nessa segunda categoria, a palavra comunidade deriva da dinâmica dos estudos de desenvolvimento, especialmente, de desenvolvimento local, que se debruçam também sobre o estudo empírico de uma determinada localidade ou comunidade avaliando eventuais potencialidades ou políticas empregadas ou a serem empregadas ou desenvolvidas no âmbito da comunidade.

Comunidade biótica: nessa terceira categoria, o termo comunidade é empregado em algumas teses no sentido de comunidade biótica, ou seja, diz respeito ao conjunto de seres vivos de uma mesma espécie ou de espécies distintas (populações) que têm por habitat uma mesma área e que podem de alguma forma estabelecer relações entre si. Se associarmos o termo comunidade com outros termos apresentados nas nuvens, como “espécies”, “ecossistêmicos”, “conservação”, “biodiversidade”, teremos um forte indício de que os estudos de comunidade biótica buscam estabelecer parâmetros ou políticas de conservação da biodiversidade de determinados ecossistemas. Nesse sentido, ainda na nuvem é possível ler termos como “caatinga” e “geoparque” que indicam a conformidade geográfica em que as comunidades bióticas foram abordadas por algumas teses.

A segunda maior palavra na nuvem apresentada é “espécies”. Uma vez que estamos realizando toda uma discussão em torno da palavra biodiversidade, é inescapável que a palavra “espécie” ou “espécies”, seja uma das mais proeminentes. Como já dito os estu-

dos de biodiversidade são indissociáveis do estudo de “espécies”, de “comunidade” de “espécies”, etc. Nesse sentido, com exceção de “desenvolvimento” todas as demais palavras das cinco mais citadas nos resumos dizem respeito aos estudos de biodiversidade em si. Esse elemento é importante para uma discussão refratária, ainda que breve, a partir das conclusões possibilitadas com a análise dos nomes dos programas de doutorado e das palavras-chave apresentadas nas próprias teses.

Uma vez que a catalogação das teses se faz em função das palavras-chave nas plataformas ou bibliotecas digitais, é possível deduzir, com base naquilo que já foi exposto, que há uma preocupação dos doutorandos (podendo ser também dos próprios programas de doutorado ou mesmo dos orientadores) em fazer com que haja uma consonância de suas respectivas pesquisas com o objetivo geral dos programas de pós-graduação *strictu sensu* e ou mesmo suas linhas de pesquisa. A partir das políticas nacionais de desenvolvimento científico e tecnológico empregadas desde, pelo menos, o governo Lula no Brasil, tem-se frisado de forma sistemática a questão da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável enquanto política de Estado e de governo.

Tal discurso é uma consequência sistêmica do discurso dominante no mundo e nas agências da Organização das Nações Unidas que fomentam o desenvolvimento, como por exemplo, a FAO e o PNUD. Assim, tem-se uma sistematizada gestão/modificação/criação de programas de pós-graduação voltados para a satisfação desses ideais de “desenvolvimento sustentável”, ainda que não seja esta a temática específica de muitas teses, dentre as analisadas.

Para maiores esclarecimentos a respeito das escolhas políticas leia-se o *Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável*.

As palavras-chave vêm também para satisfazer esses ideais das políticas de Estado e de governo, quais sejam: fomentar ciência que potencialize o desenvolvimento sustentável. Esse efeito cascata: política de Estado, programas de pós-graduação, linhas de pesquisa, teses de doutorado, cria uma atmosfera de que toda a produção acadêmica na área da biodiversidade está voltada para a promoção da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável, ainda que, na prática, não esteja.

O poder das palavras-chave na classificação, catalogação, etc. insere as teses na variável quantitativa da produção para o desenvolvimento sustentável, por mais que, qualitativamente não. Isso reverbera em índices que a depender do critério de análise melhoram a imagem do país no exterior conferindo a alcunha de um “país preocupado com a sustentabilidade”.

É importante frisar, que em nenhum resumo se viu, pelo menos explicitamente, uma análise crítica ou um questionamento da noção de desenvolvimento sustentável, como se não houvesse qualquer alternativa a essa política global ou, problematizando mais ainda, como se outra política ou alternativa fosse à contramão dos interesses de Estado e/ou de governo e dos grandes representantes dessa lógica desenvolvimentista, em suma, do mercado capitalista global.

Ainda que assim o fosse, podemos afirmar que a impressão que se tem é que, para esses agentes é mais importante “parecer sustentável” que, de fato, “ser sustentável” ou em outro viés de análise, que há ou estaria havendo uma pressão, ainda que implícita, para que os estudos voltados para a biodiversidade se enquadrem numa gama de estudos que dizem respeito ou vão ao encontro à lógica do desenvolvimento sustentável, com vistas à ideologia dos órgãos de Estado e de governo, do mercado capitalista e consequentemente das agências de fomento da ciência e tecnologia, como se a biodiversidade fosse importante somente ou fosse mais importante quando espelha esses ideais e com isso gera algum tipo de lucro.

No Livro Azul (2010), a inovação e a sustentabilidade aparecem como “imperativos para o desenvolvimento brasileiro”. Nesse documento a biodiversidade é tratada num capítulo à parte numa discussão dos prognósticos para o desenvolvimento brasileiro “sustentável”. O título deste item específico é “Biodiversidade – conhecimento e conservação com agregação de valor” (p. 73). Nele aparecem estampadas as projeções da política de Estado e algumas recomendações para a biodiversidade dentro da lógica do desenvolvimento sustentável, que vêm sendo, em maior ou menor grau, reproduzidos, pelo menos, nas palavras-chaves de teses, nos nomes e nas linhas de pesquisa dos programas de pós-graduação na área de ciências ambientais.

Avançar na pesquisa básica é essencial ao conhecimento, à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade brasileira. Promover levantamentos taxonômicos, mapeamentos e inventários da biodiversidade; modernizar as coleções biológicas brasileiras e consolidar sistemas integrados de informações sobre biodiversidade são tarefas urgentes. Para tanto, é necessário atualizar o marco legal de acesso à biodiversidade. Hoje, as dificuldades legais impedem o trabalho dos pesquisadores e das instituições nacionais. A limitação no uso de material biológico, bem como a dificuldade de permuta de material genético têm retardado os projetos de pesquisa e acentuado a pirataria (O Livro Azul, 2010, p. 73).

Defrontando essas constatações com as diretrizes nacionais para a ciência e tecnologia e para o desenvolvimento sustentável somos obrigados a questionar: porque não se deu a devida importância à biodiversidade antes? Por que se esperou que os recursos se tornassem escassos e, portanto, raros, para que lhes fosse atribuído valor? Por que a pesquisa e a inovação nessa área tão importante no âmbito da pós-graduação não teve tamanho incentivo antes? Assim, a partir das respostas a tais questionamentos nos esquivaremos de ensaiar por não ser esta a proposta do capítulo, mas sim extrair dados qualitativos e quantitativos de um conjunto de teses de doutorado na área da biodiversidade, que, no entanto, de alguma forma, perpassam estes questionamentos.

REFLEXÕES FINAIS AINDA QUE PARCIAIS

O ponto crucial desses apontamentos é que a biodiversidade somente passa a ter a relevância que tem hoje quando dela passa a depender o desenvolvimento do sistema capitalista, dado que outrora essa área era objetivada e vista com verdadeiro desprezo, isto quando não se via política públicas voltadas, por exemplo, para a “modernização” (leia-se desmatamento para a urbanização ou para o agronegócio) de áreas cruciais como a Amazônia, o Cerrado e a Mata Atlântica.

O fomento à pesquisa nessas áreas estratégicas, na esfera do discurso e da destinação de recursos inclusive, se revela nessa fissura entre as palavras-chave e os resumos das teses, quanto à questão da biodiversidade.

Assim, grosso modo, o que procuramos revelar é que a ideia de desenvolvimento sustentável se impregnou numa proporção tão elevada nos estudos voltados para a biodiversidade que, ainda que não seja este o objeto das pesquisas, ele aparece como palavra-chave diante das políticas de fomento e da relevância dada à sustentabilidade no último decênio enquanto política de Estado.

Essa atmosfera dá um novo rumo para a pesquisa na área e estabelece novas prioridades, jogando luzes em pontos específicos (e de interesse) e obscurecendo outros pontos, que, pelo menos por hora, não são de interesse, o que não significa que não sejam importantes. O alerta que essa dinâmica faz acender é que, a importância tardia dada a esses pontos implique, verdadeiramente, na impossibilidade de reversão de um estado de profunda degradação, isto é, que seja “tarde demais”.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Rep. Fed do. **Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável** – Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/ Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

FERREIRA, Norma S. A. *As pesquisas denominadas “estado da arte”*. **Educação & Sociedade**, ano XXIII, n. 79, Agosto/2002

LEWINSOHN, T. M. e PRADO, P. I. K. L.. *Síntese do Conhecimento Atual da Biodiversidade Brasileira*. In: LEWINSOHN, T. M. **Avaliação do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira**. Ministério do Meio Ambiente – MMA, Brasília. 2006. Vol. 1.

NÓBREGA-TERRIEN, S.; TERRIEN, J. *O estado da questão: sua compreensão na construção de trabalhos científicos: reflexões teórico-metodológicas*. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 15, n. 30, p. 5-16, jul./dez. 2004.

PICHETH, F. M. **PeArte: um ambiente colaborativo para a formação do pesquisador que atua no ensino superior por meio da participação em pesquisas do tipo estado da arte**. 2007. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007. Disponível em: http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=828. Acesso em: 10 jul. 2017.

SILVA, F. J. C.; CARVALHO, M. E. P. *O estado da arte das pesquisas educacionais sobre gênero e Educação infantil: uma introdução*. **Anais do 18º REDOR – UFRPE**. Disponível em: <http://www.ufpb.br/evento/lti/ocs/index.php/18redor/18redor/paper/viewFile/2192/648> Acesso em: 01 ago. 2017.

SLONGO, I. I. P. **A produção acadêmica em ensino de biologia: um estudo a partir de teses e Dissertações.** Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis, 2004. (Tese de Doutorado).

VOSGERAU, D. S. R; ROMANOWSKI, J. P. *Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas.* **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, jan./abr. 2014.

GESTÃO AMBIENTAL DE AGROTÓXICOS NA SEGURANÇA DO TRABALHADOR E DO MEIO AMBIENTE

Maria Aparecida Peres de Oliveira¹

Edna Maria Bonfim da Silva²

Tonny Jose Araujo da Silva³

Cassia Sgobi Zanchi⁴

Jaqueline Valeria Rodrigues de Sousa⁵

Vinicius Melo da Silva⁶

INTRODUÇÃO

A região Centro-Oeste ocupa a primeira posição em produção de grãos (CONAB, 2017). O Estado de Mato Grosso deve seguir na liderança da produção nacional, representando 27,4% do total no País (IBGE, 2017). Os diversos tipos de agrotóxicos têm como função principal combater pragas, doenças e plantas daninhas que acometem os cultivos.

Atuam como substâncias químicas que têm uma atividade biológica inerente: podem afetar outros organismos vivos que não são o alvo original do tratamento. São substâncias importantes para a proteção das lavouras, mas é preciso cuidado e consciência no uso de uma forma geral, para segurança do trabalhador no campo e do meio ambiente.

Além de cumprirem o papel de proteger as culturas, podem oferecer riscos à saúde humana e ao ambiente. A falta de conhecimento e o uso incorreto de agrotóxicos oferece riscos como a contaminação dos solos agrícolas, das águas superficiais e subterâneas, dos alimentos, riscos de efeitos negativos em organismos

1 Professora Dra. Rondonópolis. UFMT. mapeoli@gmail.com.

2 Professora PhD. Rondonópolis. UFMT.

3 Professor PhD. Rondonópolis. UFMT.

4 Graduanda Zootecnia. Rondonópolis. UFMT.

5 Mestranda Engenharia Agrícola. Rondonópolis/UFMT

6 Doutorando da Universidade Federal de Viçosa.UFV.

terrestres e aquáticos além de intoxicação humana pelo manuseio, consumo de água e alimentos contaminados, bem como o risco de intoxicação ocupacional de trabalhadores e produtores rurais.

Classificação dos agrotóxicos

Os agrotóxicos são conhecidos por diversos nomes, dentre eles, praguicidas, produtos fitossanitários, pesticidas, defensivos agrícolas, venenos, biocidas, mas o termo correto no Brasil, de acordo com a Lei Federal nº 7.802/89, é agrotóxico. São divididos em classes, onde a classificação será por finalidade de uso, e é definida pelo poder de ação do ingrediente ativo sobre organismos-alvo, como inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, reguladores, inibidores de crescimento, etc. As classes mais utilizadas são de herbicidas, os inseticidas e os fungicidas. Vários estudos demonstram que os inseticidas são os principais causadores das intoxicações humanas ocorridas no campo.

Essa lei define os agrotóxicos e afins como produtos e componentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso dividido em duas categorias: agrícolas e não agrícolas, distribuídos nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas, bem como em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Só poderão ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados, se previamente registrados em órgão federal, cujos registros são concedidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Saúde e Agência Nacional de Saúde/Anvisa e Ministério do Meio Ambiente/IBAMA).

Para serem vendidos ou expostos à venda em todo o território nacional, os agrotóxicos e afins são obrigados a exibir rótulos próprios e bulas, redigidos em português, que contenham, entre outros, os seguintes dados (A lei Federal 9974/00):

I - indicações para a identificação do produto

II - instruções para utilização

III - informações relativas aos perigos potenciais, compreendidos: saúde do homem, animais e meio ambiente

IV - recomendação para que o usuário leia o rótulo antes de utilizar o produto.

De acordo com essa mesma Lei, as responsabilidades administrativa, civil e penal pelos danos causados à saúde das pessoas e ao meio ambiente, quando da produção, comercialização, utilização, transporte e destinação de embalagens vazias de agrotóxicos, seus componentes e afins. O não cumprimento das legislações vão de multas até reclusão.

Existem normas usuais para a nomenclatura, a quais **são**:

NOME COMUM (ABNT 14725-1): uso internacional, são neologismos formados artificialmente, válidos quando aprovados por entidades oficialmente credenciadas.

NOME QUÍMICO (ABNT 14725-1): expressão da fórmula estrutural.

NOME COMERCIAL OU DE FANTASIA: nome dado pelo fabricante, que tem grafia própria e é propriedade particular do registrante. O nome comercial é registrado no Ministério da Agricultura, para comercialização no país. Normalmente é identificado pelo símbolo® à direita e acima do nome. Exemplo: Roundup®.

Critérios para criação do nome comum: fácil pronúncia em qualquer língua. Não se assemelhar a palavras em qualquer língua. Não conflitar com marcas em qualquer país. Desejável alguma relação com o nome químico.

Risco e classificação toxicológica

Durante o uso de agrotóxicos a exposição deve ser evitada, pois o risco potencial à saúde não depende apenas da toxicidade, mas também da exposição. Quanto menor a exposição, menor o risco. Risco: é a probabilidade de um evento nocivo ocorrer por conta da exposição a um agente químico. Na caracterização do risco o que se faz é a comparação dos resultados da exposição com os dados dos efeitos adversos sobre os organismos considerados. Um procedimento simples para integrar ambos (exposição e perigo) é o Método do Quociente, no qual divide-se a concentração ambiental estimada (CAE) pelo dado toxicológico agudo ou crônico. O Quo-

ciente de Risco (QR) obtido é então comparado ao nível aceitável e ao nível crítico. Dependendo das condições da exposição ou da dose, toda substância tem potencial de ser tóxica (Figura 1).

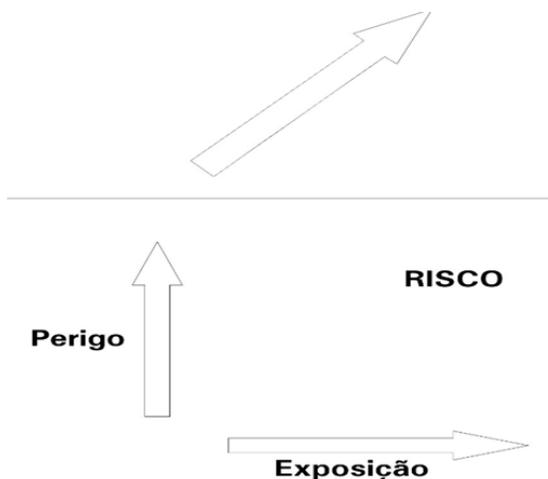


Figura 1. Representação esquemática do risco como função da exposição e do perigo (efeito adverso).

Fonte: Embrapa 2017.

Enquanto a embalagem de um produto fitossanitário está fechada e lacrada, ele não apresenta risco significativo de contaminação, pois não há exposição. Quando a embalagem é aberta, os riscos podem ser grandes e algumas regras básicas de segurança devem ser seguidas para evitar a exposição:

- Ler cuidadosamente as instruções do rótulo e/ou bula do produto antes da aplicação;
- Usar os equipamentos de proteção individual recomendados;
- Verificar a calibragem do equipamento aplicador usando apenas água;
- Observar se o equipamento aplicador possui vazamentos e elimine-os antes de preparar a calda;
- Misturar a quantidade certa de produto para preparar a calda que será usada no tratamento;

- Fazer a lavagem das embalagens vazias (quando necessário) enquanto estiver preparando a calda;
- Escolher as horas mais frescas do dia para realizar a pulverização (abaixo de 30oC); e
- Não aplicar o produto na presença de ventos fortes ou na ausência de ventos (ideal: entre 4 e 10 km\h), para evitar a deriva.
- Escolher preferencialmente a umidade relativa do ar em torno de 30%.

Saúde e segurança do trabalhador

O Brasil tem liderado o ranking dos principais consumidores de agrotóxicos. Esse uso está relacionado à atual política agrícola do país, adotada a partir de 1960, com a Revolução verde, que representou a mudança tecnológica no sistema produtivo, visando aumentar a produção agrícola com intuito de acabar com a fome no mundo (KOOP et al., 2013). Os agrotóxicos são um dos recursos mais utilizados pelos produtores rurais para tentar compensar a perda de produtividade (VEIGA, 2007), porém, muitas vezes, essa utilização é feita de maneira e em quantidades inadequadas, sem o conhecimento das reais necessidades do solo, das plantas e principalmente sem os devidos cuidados de segurança de trabalho, acarretando em efeitos negativos a saúde e ao meio ambiente. A relação entre agricultura e saúde pública sempre foi muito grande, seja na função de supridora de alimentos, seja pelos riscos à saúde humana e ao meio ambiente causados pela utilização de agrotóxicos.

Em 2013, o Ministério do Trabalho criou a Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura, a NR nº 31, a qual estabelece os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, em qualquer atividade da agricultura, incluindo as atividades industriais desenvolvidas no ambiente agrário. A NR nº 31 deixa claro os procedimentos e exigências a serem atendidas com relação ao uso de agrotóxicos na agricultura tanto por parte do empregador como dos empregados.

A segurança do trabalho é um conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas para prevenir

acidentes nas atividades laborais. Medidas que têm por finalidade evitar a criação de condições inseguras e corrigi-las, quando existentes nos locais ou meios de trabalho, bem como preparar as pessoas para a prática de prevenção de acidentes. Não basta fornecer, é preciso fiscalizar o uso dos equipamentos de proteção individual (EPIs), que são todo dispositivo ou produto, de uso individual pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos e ameaças a sua segurança e a sua saúde.

A principal medida é minimizar a exposição do trabalhador, que pode ocorrer de diversas formas. O Ministério do Trabalho estabelece os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, em qualquer atividade da agricultura, incluindo as atividades industriais desenvolvidas no ambiente agrário. O empregador rural ou equiparado deve fornecer instruções aos que manipulam agrotóxicos, adjuvantes e afins, e aos que desenvolvam qualquer atividade em áreas onde possa haver exposição direta ou indireta a esses produtos, garantindo os requisitos de segurança previstos em norma.

Vias de intoxicação

As principais vias de exposição aos agentes químicos no homem são: dérmica (pele, boca e mucosas), inalatória (trato respiratório\ inalação de partículas ou vapores durante manuseio e aplicação), ocular (olhos) ou oral (trato gastrointestinal). Ao abrir as embalagens, aplicar os produtos ou limpar os equipamentos de aplicação, o aplicador deve sempre utilizar luvas, respiradores e outros EPIs, com o objetivo de evitar a exposição do organismo ao produto tóxico.

Uso de Equipamento de Proteção Individual - EPI

Em todos os segmentos de trabalho em que as atividades oferecem algum risco ao operador, existe a obrigação de uso de EPI. No manuseio dos produtos fitossanitários não é diferente, inclusive é lei e vale tanto para o empregado como para o empregador.

O uso do EPI na agricultura está inserido na Norma Regulamentadora – NR-31. A NBR 9735 regulariza o conjunto de equipa-

mentos de emergência no transp. Terrestre de produtos perigosos. A obrigatoriedade do uso de EPI está amplamente contemplada em várias outras legislações que tratam do uso correto e seguro dos produtos fitossanitários:

- CLT - Prevê dispensa do trabalhador por justa causa pelo não uso do EPI;
- Lei nº 7.802 - Ações cíveis contra o empregador, multas e indenizações pelo não fornecimento de EPI;
- Lei nº 6.514 - regulamentada pela Portaria 86, de 3/3/2005, NR-31 – Define a relação Empregado-Empregador no meio rural, tornando claras as obrigações e responsabilidades de cada uma das partes. Diante da NR-31, somente estão aptos a manusearem agrotóxicos aqueles que receberem treinamento específico de 20 horas e que estejam com idade entre 18 e 60 anos. Não é permitido o manuseio de agrotóxicos por gestantes.

De modelo geral, a empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias: Sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho; Enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e Para atender a situações de emergência.

Principais equipamentos de proteção

Os EPIs não foram desenvolvidos para substituir os demais cuidados na aplicação e, sim, para complementá-los. Para reduzir os riscos de contaminação, as operações de manuseio e aplicação devem ser realizadas com cuidado, para evitar ao máximo a exposição.

O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação (CA), expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Conforme ABNT 9735, no caso de transporte, durante o treinamento, o transportador deve atender às orientações dos fabri-

cantes do produto e do equipamento de proteção individual. O traje mínimo (calça comprida, camisa ou camiseta, com mangas curtas ou compridas e calçados fechados) não é considerado EPI, porém deve ser usado pelo motorista durante o trajeto e pelo pessoal envolvido (se houver) quando forem efetuar a avaliação da emergência e ações iniciais.

Segundo a NR31, é obrigação do empregador:

- Adquirir e fornecer EPIs adequados aos riscos de cada atividade;
- Orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- Exigir seu uso;
- Vedar o uso de roupas pessoais quando da aplicação de agrotóxicos;
- Fornecer ao trabalhador somente o equipamento aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde do trabalho;
- Fornecer EPI higienizado, bem como responsabilizar-se pela descontaminação deste ao final de cada jornada de trabalho;
- Substituir imediatamente o EPI, quando danificado ou extraviado, e;
- Comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.

O empregado também terá de observar as seguintes obrigações:

- Utilizar o EPI apenas para a finalidade a que se destina;
- Responsabilizar-se pela guarda e pela conservação;
- Comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio ao uso, e;
- Cumprir as determinações do empregador sobre o uso pessoal.

Os equipamentos de proteção individual, além de essenciais à proteção do trabalhador, visando à manutenção de sua saúde física e proteção contra os riscos de acidentes do trabalho e/ou de doenças profissionais e do trabalho, podem também proporcionar a redução de custos ao empregador.

Para a Justiça do Trabalho, o fato de comprovar que o empregado recebeu o equipamento (por meio de ficha de entrega de EPI) não exime o empregador do pagamento de uma eventual indenização, pois a norma estabelece que o empregador deva garantir o seu uso, com fiscalização e medidas obrigatórias, se for o caso.

Os tipos de EPI utilizados podem variar dependendo do tipo de atividade ou de riscos que poderão ameaçar a segurança e a saúde do trabalhador e da parte do corpo que se pretende proteger, tais como:

- Proteção auditiva: abafadores de ruídos ou protetores auriculares;
- Proteção respiratória: máscaras com filtro para vapores orgânicos e gases ácidos, combinado com filtro mecânico;
- Proteção visual e facial: óculos e viseiras;
- Proteção da cabeça: capacetes;
- Proteção de mãos e braços: luvas e mangotes;
- Proteção de pernas e pés: sapatos, botas e botinas, e;
- Proteção contra quedas: cintos de segurança e cinturões.

No caso do uso de agrotóxicos, os seguintes EPIs devem ser utilizados:

Luvas: equipamento de proteção muito importante, protege uma das partes do corpo com maior risco de exposição: as mãos. Existem vários tipos no mercado e a escolha deve levar em conta o tipo de formulação do produto a ser manuseado. Produtos que contêm solventes orgânicos como, por exemplo, os concentrados emulsionáveis, devem ser manipulados com luvas de borracha nitrílica ou neoprene, pois estes materiais são mais resistentes aos solventes orgânicos. Luvas de látex ou de PVC podem ser usadas para produtos sólidos ou formulações que não contenham solventes orgânicos. De modo geral, recomenda-se a aquisição das luvas de borracha NITRÍLICA ou NEOPRENE, materiais que podem ser utilizados com qualquer tipo de formulação.

Respiradores: geralmente chamados de máscaras, têm o objetivo de evitar a inalação de vapores orgânicos, névoas ou finas partículas tóxicas pelas vias respiratórias. Existem basicamente dois tipos de respiradores: sem manutenção (chamados de des-

cartáveis), que possuem vida útil relativamente curta e recebem a sigla PFF (peça facial filtrante), e os de baixa manutenção, que possuem filtros especiais para reposição, normalmente mais duráveis. Os mais utilizados nas aplicações de produtos fitossanitários são os que possuem filtros P1 ou P2 (consulte o fabricante). Quando se manuseiam produtos que emitem vapores orgânicos ou cheiro forte, recomenda-se o uso de respiradores com filtro de carvão ativado. São equipamentos importantes, mas que podem ser dispensados em algumas situações, quando não há presença de névoas, vapores ou partículas no ar, por exemplo: aplicação tratorizada de produtos granulados incorporados ao solo; pulverização com tratores com cabines, etc. Devem estar sempre limpos, higienizados e seus filtros jamais devem estar saturados (difícil respiração ou passando cheiro). Antes do uso de qualquer tipo é necessário realizar o teste de ajuste de vedação para evitar a falha na selagem. Quando estiverem saturados, os filtros devem ser substituídos. É importante notar que, se utilizados de forma inadequada, os respiradores tornam-se desconfortáveis e podem transformar-se numa verdadeira fonte de contaminação.

Viseira facial: protege os olhos e o rosto contra respingos durante manuseio e aplicação. Deve ter a maior transparência possível e não distorcer as imagens. A tira de espuma no alto da viseira, além de absorver o suor da testa, também tem a função de evitar embaçamento. Precisa proporcionar conforto ao usuário e permitir o uso simultâneo do respirador, quando for necessário. Quando não houver a presença ou emissão de vapores no ar, o uso da viseira com o boné árabe pode dispensar o uso do respirador, aumentando o conforto do trabalhador. Existem algumas recomendações de uso de óculos de segurança para proteção dos olhos. A substituição dos óculos pela viseira protege não somente os olhos do aplicador, mas também o rosto.

Jaleco e calça hidro-repelentes: são confeccionados em tecido de algodão tratado para tornarem-se hidro-repelentes; são apropriados para proteger o corpo das névoas do produto formulado e não para conter exposições extremamente acentuadas ou jatos dirigidos. Os tecidos de algodão com tratamento hidro-repelente ajudam a evitar o molhamento e a passagem do produto tóxico para o interior da roupa, sem impedir a troca térmica,

tornando o equipamento seguro e confortável. Eles resistem a aproximadamente 30 lavagens, se manuseados de forma correta (observe recomendações do fabricante). Os tecidos devem ser preferencialmente claros, para reduzir a absorção de calor, além de ser de fácil lavagem, para permitir sua reutilização. Há calças com reforço adicional nas pernas, que podem ser usadas nas aplicações em que houver alta exposição do aplicador à calda do produto ou desgaste mecânico (pulverização com equipamento manual, por exemplo).

Boné árabe: confeccionado em tecido de algodão tratado para tornar-se hidro-repelente. Protege o couro cabeludo e o pescoço contra a névoa da pulverização. Usado em combinação com a viseira, oferece excelente proteção dérmica, inalatória e ocular.

Avental: produzido com material resistente a solventes orgânicos (PVC, Bagum ou emborrachados), aumenta a proteção do aplicador contra respingos de produtos concentrados durante a preparação da calda e pode ser utilizado como capa em eventuais vazamentos de equipamentos de aplicação costal. Existem vários modelos: curtos, longos, de colheita, etc. Cada um atendendo a necessidades específicas.

Botas: devem ser preferencialmente de cano alto, impermeáveis e resistentes aos solventes orgânicos como, por exemplo, de PVC. Sua função é a proteção dos pés. Estão disponíveis em várias cores e modelos. Recomenda-se as brancas por absorverem menos calor.

Recomendações e sequencia para vestir os EPIs

Calça e jaleco: os EPIs devem ser usados sobre uma bermuda e camiseta de algodão, para aumentar o conforto. O aplicador deve vestir primeiro a calça e, depois, o jaleco, ajustando-os perfeitamente. O velcro deve ser fechado. Caso o jaleco de seu EPI possua capuz, assegure-se de que este estará devidamente vestido, pois, caso contrário, ele facilitará o acúmulo e retenção de produto.

Botas: devem ser calçadas sobre meias de algodão, de cano longo, para evitar atrito com pés, tornozelos e canela. As bocas da calça do EPI devem sempre estar para fora do cano das botas, a fim de impedir o escorrimento do produto tóxico para o interior do calçado.

Avental: deve ser utilizado na parte da frente do jaleco durante o preparo da calda e na parte de traz do jaleco durante as aplicações com equipamento costal. Para aplicações com equipamento costal, é fundamental que o pulverizador esteja funcionando bem, sem apresentar vazamentos.

Respirador: deve ser colocado de modo que os dois elásticos fiquem fixados corretamente e sem dobras; um fixado na parte superior da cabeça, e outro, na parte inferior, na altura do pescoço. O respirador deve encaixar-se perfeitamente na face do trabalhador, não permitindo abertura alguma para a entrada de partículas ou vapores. Para usar o respirador, o trabalhador deve estar sempre bem barbeado.

Viseira facial: deve ser ajustada firmemente na testa, mas sem apertar a cabeça do trabalhador. A viseira deve ficar um pouco afastada do nariz para não embaçar.

Boné árabe: deve ser colocado na cabeça sobre a viseira. O velcro do boné árabe deve ser ajustado sobre a viseira facial, assegurando que toda a face esteja protegida, assim como o pescoço e a cabeça.

Luas: último equipamento a ser vestido, deve ser usado de forma a evitar o contato do produto com as mãos. As luvas devem ser colocadas normalmente para dentro das mangas do jaleco. Mas existe uma exceção, quando o trabalhador pulveriza dirigindo o jato para alvos que estão acima da linha de seu ombro (para o alto), as luvas devem ser usadas para fora das mangas do jaleco. O objetivo é evitar que o produto aplicado escorra para dentro das luvas e atinja as mãos (Figura 1).

1. Calça
2. Jaleco
3. Botas
4. Avental
5. Respirador
6. viseira facial
7. Boné árabe
8. Luvas



Figura 1. Sequência para vestir os EPIs

Fonte: Manual de Uso Correto de EPI – Andef. 2015.

Recomendações para retirar os EPIs

Após a aplicação, normalmente a superfície externa dos EPIs está contaminada. Portanto, na retirada dos equipamentos, é muito importante evitar o contato com o corpo do usuário. Antes de começar a retirá-los, recomenda-se que o aplicador lave as luvas vestidas. Isto facilitará a descontaminação das luvas e ajudará a reduzir riscos de exposição acidental (Figura 2).

Lave as luvas e as botas antes de retirar os EPIs:

1. Boné árabe
2. Viseira facial
3. Avental
4. Jaleco
5. Botas
6. Calça
7. Luvas
8. Respirador

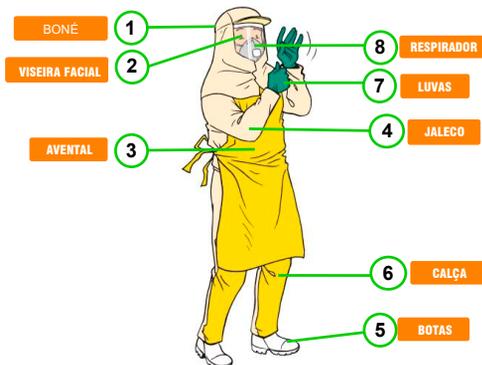


Figura 2. Sequência para retirar os EPIs

Fonte: Manual de Uso Correto de EPI – Andef. 2015.

Recomendação de manutenção dos EPIs

- Segundo a NR-31, deve-se garantir que nenhum dispositivo de proteção ou vestimenta contaminada sejam levados para fora do ambiente de trabalho
- Os EPIs devem ser lavados separadamente das roupas da família, utilizando-se sabão neutro e água fria;
- Após secarem à sombra, os EPIs devem ser passados com ferro quente, a fim de revitalizar o tratamento do tecido;
- Mantenha-os em bom estado de conservação;
- Faça revisão periódica; se observar rasgo ou perceber que a hidro-repelência não está eficiente, descarte a vestimenta;
- Guarde-os em local separado, e;
- Substitua-os sempre que necessário.

Embalagens, resíduos e descarte

A preocupação em proteger o meio ambiente vem aumentando, principalmente no que diz respeito as atividades no campo. Neste contexto, surgiu o sistema Campo Limpo, do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias/InpEV (INPEV, 2010), através da logística reversa de embalagens de agrotóxicos como elemento fundamental para os projetos do meio ambiente. Trata do fluxo reverso dos produtos e resíduos, enquanto a “logística tradicional” trata de processos de planejamentos, controle de fluxo, estoque de matérias primas, entre outros aspectos da produção (OLIVEIRA; SILVA, 2005). Lambert e Stock (1981 apud FELIZARDO; HATAKEYAMA, 2005) destacaram a logística reversa como produto seguindo na contramão de uma rua de sentido único pela qual a grande maioria dos embarques de produtos flui em uma direção. Leite (2009) define essa área como parte da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-vendas e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômica, ecológica, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Desta forma, o inpEV traz um conjunto de legislação que norteia a destinação final das embalagens vazias de defensivos agrícolas, o qual compreende (INPEV, 2015): a Lei Federal nº 9.974/2000, que altera a Lei nº 7.802/1989; Decreto Federal nº 4.074/2002, que regulamenta a Lei nº 7.802/1989; Decreto Federal nº 5.981/2006, que dá nova redação e inclui dispositivos ao Decreto no 4.074/2002; entre outras, além de Leis e Decretos Estaduais; Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT); Portaria do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e várias Normas Técnicas.

Todos os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente. Quando o produto não for fabricado no país, assumirá a responsabilidade a pessoa física ou jurídica responsável pela importação.

O Brasil é recordista mundial no recolhimento de embalagens de agrotóxicos. Nos últimos dez anos, o percentual de embalagens plásticas colocadas no mercado que foram recolhidas pela indústria após o uso do produto nas lavouras atingiu 95% (INPEV, 2016). Em 2016, 44.528 mil toneladas de embalagens vazias tiveram destino ambientalmente correto por meio do Sistema Campo Limpo, representando 94% do total das embalagens primárias comercializadas. O estado do Mato grosso teve um aumento de 0,9% na destinação correta das embalagens (total de 10.485 toneladas).

O programa é gerenciado pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), que realiza a logística reversa das embalagens de agrotóxicos no Brasil. O sistema abrange todas as regiões do país e tem como base o conceito de responsabilidade compartilhada entre agricultores, indústria, canais de distribuição e poder público. Composto por uma rede com mais de 400 unidades de recebimento de embalagens, em

25 estados brasileiros e no Distrito Federal, gerenciadas por cerca de 260 associações de revendedores se tornou sinônimo de sucesso.

Embora muito recomendadas, as medidas para o descarte seguro nem sempre são seguidas. O que, geralmente, observa-se em campo é o abandono de embalagens nos locais de abastecimento dos pulverizadores, próximo a mananciais de água e a sua reutilização ou venda para outros fins, como o acondicionamento de alimentos (KUNZ, 1992; Mello (2013), ALENCAR *et al.*, 1998).

No Estado de Mato Grosso, compete às secretarias de Estado de Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar, de Meio Ambiente e de Saúde, no âmbito de suas respectivas áreas de competência, a fiscalização do cumprimento da legislação estadual referente a agrotóxicos, resíduos, seus componentes e afins e do que é outorgado pela legislação federal vigente, de acordo com a lei estadual nº 8858/06.

A coordenação e a execução das atividades relativas ao uso, à produção, ao consumo, ao comércio, ao armazenamento, ao transporte, à aplicação, à fiscalização e ao destino final das embalagens de agrotóxicos, afins e resíduos, no território do Estado de Mato Grosso, previstas nesta lei, terão o apoio da Secretaria de Estado de Fazenda, das polícias Militar, Rodoviária e Civil do Estado de Mato Grosso e das polícias Federal e Rodoviária Federal, através de convênio e/ou termo de cooperação técnica. O cadastro de agrotóxicos e afins trata-se de ato privativo do Indea/MT, que permite comercializar, transportar, *armazenar*, e utilizar um agrotóxico e afins no Estado de Mato Grosso.

De acordo com a lei nº 9.974, de 2000, as embalagens rígidas que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água deverão ser submetidas pelo usuário à operação de tríplice lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme normas técnicas oriundas dos órgãos competentes e orientação constante de seus rótulos e bulas. Antes do descarte, as empresas produtoras de equipamentos para pulverização deverão, no prazo de 180 dias da publicação desta Lei, inserir nos novos equipamentos adaptações destinadas a facilitar as operações de tríplice lavagem ou tecnologia equivalente.

Descarte de embalagens

As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e também dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas a sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes (Lei nº 9.974, de 2000).

Sendo assim, o agricultor deve preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento, considerando que cada tipo de embalagem deve receber tratamento diferente. Existem dois tipos de embalagens: laváveis (rígidas) e não laváveis (flexíveis e rígidas). Logo após seu uso, elas devem ser preparadas para a devolução de acordo com o seu tipo.

De forma geral, o descarte de resíduos e de embalagens vazias de agrotóxicos deve ser realizado seguindo o disposto na legislação. Se feito de forma indevida, pode resultar em sérios danos ao homem, aos animais e ao meio ambiente. Os resíduos incluem restos de agrotóxicos, embalagens vazias e produtos contaminados com os agrotóxicos. As embalagens vazias devem ser encaminhadas à central de recebimento da região. A tríplex lavagem dos equipamentos e embalagens é um procedimento que deve ser seguido antes do envio da embalagem ao seu destino. O mesmo procedimento deve ser efetuado para a limpeza dos equipamentos usados na aplicação de agrotóxicos.

As embalagens vazias devem ser devolvidas com suas tampas e rótulos. O agricultor pode reunir uma quantidade que justifique o transporte, pois ele tem o prazo de um ano depois da compra para devolver as embalagens vazias. Se sobrar produto na embalagem, poderá devolvê-la até 6 meses após o vencimento.

O sucesso do Brasil ganhou destaque mundial após a criação do sistema campo limpo\InpEV, e os postos de entrega em Mato Grosso também são de responsabilidade do InpEV.

A indústria fabricante recolhe as embalagens nos postos. Se estiverem limpas, depois da lavagem, elas são encaminhadas para

reciclagem. Se não estiverem limpas, são enviadas para incineradores credenciados. As embalagens não laváveis (cerca de 5% do total) também são incineradas.

A maioria das embalagens é reciclada e torna-se novos produtos, como tubos para construção civil, bateria de carros ou voltam a ser outra embalagem de agroquímico. O principal motivo para dar destinação final correta às embalagens vazias de agrotóxicos é diminuir o risco à saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente. Apesar de existirem embalagens laváveis e não laváveis, a maioria é lavável, prática de suma importância para devolução e destinação final correta.

Embalagens não laváveis

São todas as embalagens flexíveis que não utilizam água como veículo de pulverização e as embalagens rígidas. Incluem-se nesta definição as embalagens secundárias não contaminadas rígidas ou flexíveis: sacos plásticos, de papel, metalizados, mistos ou de outro material flexível; Embalagens de produtos para tratamento de sementes, ultrabaixo volume (UBV); Caixas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e embalagens termomoldáveis.

Embalagens laváveis

São as embalagens rígidas (plásticas, metálicas e de vidro) que acondicionam formulações líquidas de agrotóxicos para serem diluídas em água.

a. Tríplice lavagem

Para a tríplice lavagem das embalagens de agrotóxicos, deve-se adotar o seguinte procedimento:

- esvaziar a embalagem completamente, deixando o líquido escorrer no tanque do pulverizador; adicionar água limpa até 25% da capacidade da embalagem; fechar e agitar a embalagem por 30 segundos; verter a água da embalagem no tanque do pulverizador; repetir o procedimento pelo menos mais duas vezes; e perfurar a embalagem para garantir que ela não será reutilizada para outros fins.

b. Lavagem com pressão

Logo após o esvaziamento, deve-se encaixar a embalagem em local apropriado instalado no pulverizador, acionar o mecanismo para liberar o jato de água limpa e direcioná-lo para todas as paredes internas da embalagem por 30 segundos. A água da lavagem deve ser transferida para o interior do tanque do pulverizador. Após isso, deve-se inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo, e armazenar em local apropriado até o momento da devolução.

Descarte de produtos

A aplicação de um produto fitossanitário deve ser planejada de modo a evitar desperdícios e sobras. É de suma importância o cálculo da dosagem a ser aplicada em função da área a ser tratada.

Caso ocorra sobra da calda no tanque do pulverizador, esse volume deverá ser recalculado para evitar que ocorra novamente. A sobra deve ser diluída em água e aplicada nas bordaduras da área tratada ou nos carregadores. Se o produto for um herbicida, repassá-lo em áreas tratadas poderá causar fitotoxicidade, por isso deve ser evitado. As sobras ou restos de produtos não devem ser jogados em rios, lagos ou demais coleções de água (EMBRAPA, 2005).

Quando sobrar um produto concentrado, ele deverá ser mantido em sua embalagem original, que deve estar fechada adequadamente. O armazenamento deve ser em local seguro e segregado. Caso o produto esteja vencido, impróprio para uso ou em desuso, a empresa registrante deverá ser consultada por meio do número de telefone indicado no rótulo para sua devolução e destinação final.

No caso de aviação agrícola, o processo é regido conforme instrução normativa 2/2008. Essa instrução traz que, os eventuais restos de agrotóxicos remanescentes no avião e as sobras da lavagem e limpeza da aeronave ou dos equipamentos de apoio no solo somente poderão ser descartados em local apropriado, o pátio de descontaminação, observados os modelos próprios, aprovados pelo Mapa, ou sobre a mesma lavoura tratada, desde que diluídos na maior quantidade de água possível. A empresa de

aviação agrícola, pessoa física ou jurídica, deverá possuir pátio de descontaminação de acordo com o modelo existente, obedecendo às regras, como por exemplo:

I - o pátio de descontaminação das aeronaves agrícolas deverá ser construído sob orientação de técnico habilitado, em local seguro, quanto à operação aeronáutica e à contaminação ambiental;

II - deverá ser feita sondagem no local da construção, para determinação do nível do lençol freático, que não deve estar a menos de um metro e meio da superfície;

III - o piso do pátio de descontaminação das aeronaves agrícolas deverá obedecer às especificações próprias;

IV - o sistema coletor do pátio de descontaminação da água de lavagem das aeronaves agrícolas deverá ser situado no meio do pátio, conduzir o produto proveniente da limpeza através de canaleta ou de caixa coletora por tubulação para o reservatório de decantação, passando pela caixa de inspeção; e a tubulação para o reservatório de decantação deve dispor de sistema de derivação da água das chuvas.

V - o reservatório de decantação para recepção da água de lavagem proveniente da canaleta ou da caixa coletora deverá ser construído com dois tubos de concreto armado, com diâmetro de um metro e profundidade de dois metros, sendo que a base do poço será fechada com camada de concreto armado com espessura de 10 centímetros e o cimento utilizado deverá ser padrão Fck 25 Mpa ou superior, na proporção de 450 kg de cimento por metro cúbico de concreto, perfeitamente alisado e recoberto com manta impermeabilizante e deve ser fechado com tampa de concreto;

VI - o sistema de oxidação de agrotóxicos da água de lavagem das aeronaves agrícolas deverá conter: sistema de bombeamento para a retirada da água de lavagem das aeronaves do reservatório de decantação e envio desta ao reservatório de oxidação; ozonizador com capacidade mínima de produzir um grama de ozônio por hora; reservatório para oxidação que deverá ter capacidade mínima de 500 litros, ser em policloreto de vinila (PVC), para que não ocorra reação com o ozônio, ser redonda, para facilitar a circulação da água de lavagem, com tampa para evitar contato com a água de lavagem; e as canalizações, que deverão ser em tubo PVC,

para que não ocorra reação com o ozônio, e com diâmetro de 50 milímetros.

VII - o ozonizador previsto na alínea b, do inciso anterior, deverá funcionar por um período mínimo de seis horas, para cada carga de 450 litros de restos e sobras de agrotóxicos remanescentes da lavagem e limpeza das aeronaves e equipamentos;

VIII - dentro do reservatório de oxidação, deverá ser instalada a saída do ozonizador, na sua parte inferior, para favorecer a circulação total e permanente da água de lavagem e com dreno de saída na parte superior do reservatório de oxidação;

IX - o reservatório de retenção, solarização e de evaporação da água de lavagem das aeronaves agrícolas deverá ser: devidamente impermeabilizado com gelmembrana, polietileno de alta densidade (Pead) de um milímetro de espessura, cercado, sinalizado e situado preferencialmente em local com distância mínima de 250 metros de mananciais hídricos, e distantes de árvores para facilitar a solarização, gerando um aumento da degradação via fotólise do material que tenha ficado retido no fundo do tanque; aberto ou com cobertura, e deverá possuir as dimensões, em função do número de aeronaves.

X - na escolha de tipo coberto, cuja função é evitar o acúmulo de água das chuvas, a estrutura do telhado será com pé-direito de um metro e a cobertura terá sua parte externa pintada da cor preta, com objetivo de aumentar as temperaturas internas do tanque e do efluente ali retido, potencializando sua evaporação;

XI - fica vedada a utilização de telhas de amianto;

XII - ao redor do reservatório de retenção, deverá ser construída uma proteção para evitar entrada de água por escorrimento superficial; e

XIII - o sistema de segurança do reservatório de retenção e evaporação deverá conter obrigatoriamente placas indicativas, em locais visíveis, com o símbolo internacional que represente produtos tóxicos e perigo.

Qualquer alteração na construção do pátio de descontaminação e no seu sistema de descontaminação das aeronaves deverá ser previamente aprovada pelo Mapa.

Parágrafo único. A alteração prevista no caput só será aprovada mediante a apresentação de projeto específico com as devidas anotações de responsabilidades técnicas (Lei nº 9974/2000).

Segurança e organização no armazenamento

O armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins obedecerá à legislação vigente, Decreto nº 4.074 (04/01/2002) – Capítulo V, Seção I e às instruções fornecidas pelo fabricante, inclusive especificações e procedimentos a serem adotados no caso de acidentes, derramamento ou vazamento de produto e, ainda, às normas municipais aplicáveis, inclusive quanto à edificação e à **localização**.

A ABNT 9843/2004, ABNT 9843/2013, NR 23/2011e ABNT 14725:4/2012 estabelecem regras para o armazenamento adequado desses agrotóxicos, dentre elas local de armazenamento, critérios de construções, proteção contra incêndios e ficha de informação de segurança de produtos químicos (FISPQ), saúde e meio ambiente. Trata-se de um conjunto de normas que se aplicam a propriedades rurais, empresas e prestadoras de serviço, quando localizadas em área rural.

Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico\FISPQ (ABNT NBR 14725:4 – 2012) é um meio de o fornecedor transferir informações essenciais sobre os perigos de um produto químico (incluindo ações de emergência) ao usuário deste FISPQ possibilita tomar as medidas necessárias relativas à segurança, saúde e meio ambiente. Também fornecerá conhecimentos básicos sobre os produtos químicos, recomendações sobre medidas de proteção e ações em situação de emergência a trabalhadores, empregadores, profissionais da saúde e segurança, pessoal de emergência, agências governamentais, assim como membros da comunidade e outras partes envolvidas com o produto químico.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

NOME DO PRODUTO

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA
2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES
3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS
4. MEDIDAS DE PRIMEIRO SOCORROS
5. MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO
7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO
8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL
9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS
10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE
11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS
12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS
13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO
14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE
15. REGULAMENTAÇÕES
16. OUTRAS INFORMAÇÕES

No mesmo local de armazenamento de agrotóxicos e afins nas propriedades rurais será admitida a guarda de pulverizador costal e seus acessórios. Devem ser consideradas também as legislações locais, inclusive de municípios, muitas vezes estabelecem detalhes, especialmente quanto à localização dos armazéns de produtos perigosos naquela referida região.

O depósito (nome designado ao espaço físico para guardar, estocar, conter e manter agrotóxicos e afins em condições que garantam a saúde e segurança do trabalhador, ambiental e dos produtos na propriedade rural) deve estar em local livre de inundações, separado de locais de estoque e/ou manuseio de alimentos, medicamentos e instalações para animais e mantendo distância de moradias e cursos naturais de água.

Requisitos para construção do depósito de agrotóxicos na propriedade rural:

- Ser exclusivo para produtos agrotóxicos e afins;
- Ter altura que possibilite ventilação e iluminação;
- Possuir ventilação comunicando-se exclusivamente com o exterior e dotada de proteção que não permita o acesso de animais;
- Ser construído em alvenaria e/ou material que não propicie a propagação de chamas (todos os empregadores devem adotar medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis);
- Quando construído parede-parede com outras instalações, a separação não pode possuir elementos vazados, permitindo o acesso restrito ao depósito pelo interior de outras instalações;
- Deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança, em caso de emergência;
- Ter piso que facilite a limpeza e não permita infiltração;
- Ter sistema de contenção de resíduos no próprio depósito, por meio da construção de lombadas, muretas, desnível de piso ou recipiente de contenção e coleta;
- Possuir instalações elétricas, quando existentes, em bom estado de conservação para evitar acidentes;
- No caso de armazenamento de agrotóxicos e afins em quantidade até 100 litros ou 100 kg, admite-se o uso de armário exclusivo e trancado para material que não propague chamas, abrigado fora de residências, alojamentos para pessoas ou animais, escritórios, ambientes que contenham alimentos e rações;
- Admite-se o uso de estantes ou prateleiras para acondicionamento de agrotóxicos e afins às quais poderão estar fixadas nas paredes, desde que não interrompam as saídas de emergência e rotas de fuga. Os produtos devem manter uma distância mínima de 0,10 m das paredes, armazenados isolados do piso.

Requisitos de segurança no depósito:

- Utilizar equipamento de proteção individual (EPI) apropriado;
- Seguir as informações de manuseio com base no rótulo e bula do produto;
- Possuir, afixada no depósito, placa de sinalização com os dizeres “cuidado veneno”;
- Ter acesso restrito aos trabalhadores devidamente orientados a manusear e manipular os agrotóxicos e afins;
- Manter embalagens acondicionadas em recipiente lacrado e identificado, em caso de embalagens danificadas ou com vazamentos de produto, estas devem ser acondicionadas em recipiente lacrado e identificado, guardadas no próprio depósito, e deve-se comunicar ao fabricante;
- Recolher os resíduos com material absorvente, como serragem, areia ou similares, e comunicar ao fabricante em caso de vazamento ou derreamento de agrotóxicos e afins;
- Segregar e identificar produtos vencidos ou embalagens com sobras de produtos e guardá-los no mesmo depósito até serem recolhidos pelo fabricante;
- Fechar e lacrar as embalagens com as tampas voltadas para cima, seguindo as demais orientações de acondicionamento e manuseio do fabricante, de acordo com ABNT NBR-7500;
- Armazenar as embalagens com as identificações ou rótulos à vista;
- Armazenar as embalagens vazias de agrotóxicos e afins, laváveis e não laváveis, no mesmo depósito, desde que segregadas das demais embalagens e em acordo com as orientações do fabricante;
- Utilizar equipamento de refrigeração exclusivo para o armazenamento dos produtos agrotóxicos biológicos dentro do depósito.

* Definição de área segregada: local físico, reservado, sinalizado e identificado para a finalidade específica, de acordo com o sistema de controle utilizado.

EMPILHAMENTO DAS EMBALAGENS NO ARMAZÉM:

- Sacos = 45 sacos/estrado (1,2 x 1,2 m), cuidado com deslizamento dos sacos,
- Baldes = 4/pilha,
- Caixas coletivas (fab.) = (acatar a altura máxima de empilhamento indicada nos volumes, de acordo com cada fabricante).
- Tambores:
 - - < 60 l = 2/pilha,
 - - 200 l = não empilhar

Boas práticas de manejo

No que se diz respeito ao controle de pragas, doenças e plantas invasoras o manejo integrado pode trazer impactos positivos na produção e para o agroecossistema em geral. Desta forma se torna fundamental o conhecimento e equilíbrio entre o controle químico, biológico, físico, mecânico, cultural, genético, etc. É preciso analisar também o risco benefício do uso de qualquer produto químico. Nesse contexto, as boas práticas de manejo (BPMs) referem-se às práticas que ajudam a reduzir o risco potencial de o agroquímico ser transportado pela água e atingir o lençol freático ou as águas subterrâneas que abastecem os municípios e a contaminação de pessoas e animais. As BPMs relacionadas a seguir, quando incorporadas às operações regulares na condução da lavoura, podem contribuir para reduzir o impacto indesejável resultante da utilização de agrotóxicos ao meio ambiente e à saúde humana. Objetivos: produção de alimentos saudáveis, melhoria da saúde do trabalhador e preservação e saúde do meio ambiente.

Saúde do Meio Ambiente e Crimes Ambientais

De acordo com a Constituição federal, Capítulo VI, DO MEIO AMBIENTE: todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Cabe ao poder público exigir na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente. As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados. A lei de crimes ambientais (Lei Nº 9.605/98) dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Sendo assim, no que se refere a poluição e outros crimes ambientais, causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora, a pena será reclusão (de um a quatro anos), e multa. Também se caracteriza como crime produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos resulta em pena de reclusão (um a quatro anos), e multa. Na mesma pena, incorre quem: abandona os produtos ou substâncias referidos no caput ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança, quem manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento (Incluído pela Lei nº 12.305, de 2010).

Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes também resulta em pena de detenção (um a seis meses), ou multa, ou ambas as penas cumulativamente. As penalidades previstas somente serão aplicadas se do fato não resultar crime mais grave e podem variar de acordo com outros fatos previstos em lei.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão ambiental tem sido apontada como uma área de grande valor, para o desenvolvimento da sociedade humana, especialmente na premissa de proteger o meio ambiente no que diz respeito aos impactos ambientais decorrentes das atividades humanas. Nesse contexto, a realidade no campo não é diferente, onde as demandas são cada vez maiores e se busca um equilíbrio para o desenvolvimento sustentável, tanto da cadeia agrícola quanto do bem-estar do trabalhador no campo e do ecossistema, com uso correto de produtos químicos.

REFERÊNCIAS

AGRICULTURA RURAL. Saiba como Funciona o Sistema de Devolução de Embalagens de Agrotóxicos. 2013. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/saiba-como-funciona-sistema-devolucao-embalagens-agrotóxicos-27874>>. Acessado em: 29 de julho de 2015.

ALENCAR, J. A. et al. Descarte de Embalagens de Agrotóxicos. **Revista Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 8, n.1, p. 9-25, jan./dez., Curitiba, 1998.

ANDEF. Manual de boas práticas no uso de EPIs. São Paulo. ANDEFedu, 2013.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT** 14725:4/2010. Ficha de informação de segurança de produtos – FISPQ.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT** 14725-1. Terminologia.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT** 9843/2004. Armazenamento de agrotóxicos e afins.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT** 9843-3:2013. Agrotóxico e afins (Parte 3: Armazenamento em propriedades rurais).

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT** NBR 13.968. Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagem.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT** NBR 14725:4 – 2012. Ficha de segurança – FISPQ.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT** NBR 9735. EPI para transporte terrestre produtos perigosos.

BRASIL. Decreto nº 4.074/2002 - Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.

BRASIL. Instrução Normativa 2 -. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Seção I, p. 5, 2008.

BRASIL. Lei Federal 7.802 de 11 de julho de 1989 - Lei dos agrotóxicos.

BRASIL. Lei Federal 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 – Lei de Crimes Ambientais.

BRASIL. Lei Federal 9.974 de 6 de junho de 2000 - Altera a Lei nº 7.802

BRASIL. Lei Federal 12.305 de 2010 - Altera a Lei nº 7.802

BRASIL. Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego. NR 06/2014 - – equipamento de proteção individual – EPI. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080814CD7273D014D34C6B18C79C6/NR-06%20\(atualizada\)%202015.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080814CD7273D014D34C6B18C79C6/NR-06%20(atualizada)%202015.pdf)>. Acessado em: 29 de julho de 2015.

BRASIL. Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego. NR 23/2011 -Proteção contra incêndios. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A2E7311D1012FE5B554845302/nr_23_atualizada_2011.pdf. Acessado em: 29 de julho de 2015.

BRASIL. Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego. NR 31/2013 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. Disponível em: [http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A4295EFD0143067D95BD746A/NR-31%20\(atualizada%202013\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A4295EFD0143067D95BD746A/NR-31%20(atualizada%202013).pdf). Acessado em: 29 de julho de 2015.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. Panorama sobre o uso de agrotóxicos no Brasil. In: **Programa de Defesa Ambiental Rural**. 1ª Ed., v. 1. p. 7-26. Fórum Nacional de Secretários de Agricultura. Brasília, 2002.

COMPANHIA DA TERRA. Devolução de embalagens. 2007. Disponível em <http://www.companhiadatterra.com.br/embalagem.php>. Acessado em: 12 dez. 2013.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **8º Levantamento - Safra 2016/2017 – Grãos**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>> . Acesso em: 05 jun. 2017

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA/EMBRAPA, 2005. Disponível em:<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/Mesa-NorteMinas/normas.htm>. Acesso em Jun 2017.

FAIRBANKS, M. Agrotóxicos ampliam o mercado. **Revista Química e Derivados**. São Paulo 396:398-403. 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da Produção agrícola**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS - inPEV. Institucional. Disponível em: <http://www.inpev.org.br/institucional/inpev/inpev.asp>. Acesso em 08 jun. de 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS - inPEV. Relatório de sustentabilidade 2016. Disponível em: <http://www.inpev.org.br/>

[relatorio-sustentabilidade/2016/pt/index.html](#). Acesso em 26 jul. de 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS (inpeV). Institucional. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/institucional/inpev/inpev.asp>>. Acesso em 08 maio 2010.

KOOP, B. L.; SCHAINHUK, L.; LEANDRINI, J. A. Agrotóxicos. ANAIS do II SEPE – Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. **Anais...** 2013.

LAMBERT, D.; STOCK, J. **Strategic Physical Distribution Management**. Homewood, IL: Irwin, 1981.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LIDWIEN, A. M.; SMITH, B. N.; VAN WENDEL, D. J. Neurological symptoms among Sri Lanka farmers occupationally exposed to acetyl cholinesterase-inhibiting insecticides. **American Journal of Industrial Medicine**. Malden MA 44:254-64. 2003.

MATO GROSSO. Lei 8588/2006 de 27 de novembro de 2006. Disponível em: <http://app1.sefaz.mt.gov.br/0325677500623408/07FA81BED2760C6B-84256710004D3940/73C898B81266D3D504257234006B94D9>. Acessado em: 28 de julho de 2015.

MELLO, C. M.; SILVA, L. F.; Fatores associados à intoxicação por agrotóxicos: estudo transversal com trabalhadores da cafeicultura no sul de Minas Gerais. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 609-620, out./dez., 2013.

OLIVEIRA, A. A.; SILVA, J. T. M. A Logística Reversa no Processo de Revalorização dos Bens Manufaturados. REA, **Revista Eletrônica de Administração** [online], v. 4, n. 2, 2005. Disponível em: <http://periodicos.unifacel.com.br/index.php/rea/article/view/191>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

PANTALEÃO, F. S. EPI - Equipamento de Proteção Individual – Não Basta Fornecer, é Preciso Fiscalizar. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/tematicas/eipi/htm>. Acessado em: 29 de julho de 2015.

SAADEH, A. M.; ALALY, M. K.; FARSAKH, N. A.; et al. Clinical and sociodemographic future of acute carbamate and organophosphate poisoning: a study of adult patients in north Jordan. **J. Toxicol Clin. Toxicol**. San Francisco. 34:45-51. 1996.

SENANAYAKE, N.; PEIRES, H. Mortality due to poisoning in a developing agricultural country: trends over 20 years. **Hum Exp. Toxicol**. San Francisco. 14:808-11. 1995.

SOTH, T.; HOSOKAWA, M. Organophosphate and their impacts on the global environment. **Neurotoxicology**. Atlanta. 21:1-4. 2000.

VEIGA, M. M. Agrotóxicos: eficiência econômica e injustiça socioambiental. **Revista Ciência Coletiva**, v. 12, p. 145-152, 2007.

FUNÇÕES DE KOZAK ET AL. PARA AFILAMENTO DE *CORDIA GOELDIANA* HUBER EM PLANTIO HOMOGÊNEO NO MUNICÍPIO DE VILHENA – RO

Martha Aguiar Santos¹

Ronaldo Drescher²

Rômulo Môra³

Diogo Guido Streck Vendrusculo⁴

INTRODUÇÃO

O Setor Florestal Brasileiro, nos últimos anos tornou-se um dos mais relevantes no cenário mundial ao destacar tamanha relevância com quase oito milhões de hectares de árvores plantadas e responsável pela maioria de toda a madeira produzida para fins industriais no Brasil. O setor representou em 2015, por meio do Produto Interno Bruto (PIB), a arrecadação de R\$ 69,1 bilhões, representando aumento de 3,0% em relação ao ano anterior e superior a outros setores, como o agrícola e o das indústrias, na economia brasileira (IBÁ, 2016).

A pressão sobre os recursos naturais tende a crescer exponencialmente ocasionado pelas necessidades básicas de consumo humano. Uma alternativa que auxilia para minimizar a exploração das matas nativas é o cultivo de plantios homogêneos usados para suprir e abastecer as indústrias de base florestal.

Contudo, algumas espécies utilizadas em plantios homogêneos ainda são pouco estudadas, como é o caso da *Cordia goeldiana* conhecida popularmente como freijó que apresenta uma multiplicidade de uso e excelente valor comercial, tem sido bastante

1 Eng. Florestal, Mestranda em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. – E-mail: marthaguiar@gmail.com

2 Dr., Eng. Florestal, Departamento de Engenharia Florestal Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. – E-mail: ronaldodrescher@gmail.com

3 Dr. Eng. Florestal. Departamento de Engenharia Florestal Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. – E-mail: romulomef@yahoo.com.br

4 Engenheiro Florestal - PROTERRA - Projetos Agropecuários e Florestal. Porto Esperidião - MT. E-mail: diogoguido@hotmail.com

utilizada nos programas de reflorestamento, no entanto muito pouco se sabe sobre o afilamento do fuste.

A diversidade florestal brasileira inclui muitas espécies de alto valor comercial, sendo assim imprescindível que hajam estudos relativos ao emprego de modelos estatísticos para quantificar multiprodutos da madeira (ANDRADE & SCHMITT, 2017).

As equações de afilamento são uma das ferramentas que podem ser utilizadas para estimativas de produção, são flexíveis e estimam com precisão a produção por classes de sortimento para os mais variados fins. Assim, o conhecimento dessas informações auxilia na tomada de decisão sobre intervenções no plantio e no manejo florestal em geral.

Segundo Môra (2015), na quantificação da produção florestal, principalmente a de madeira serrada, deve-se considerar sempre a maximização da produção, diminuindo desperdício causado pela transformação da madeira, seja ela primária ou secundária. Nesse sentido, as funções de afilamento, que também são conhecidas como funções de *taper*, funções de adelgaçamento, modelos de perfil ou, ainda, funções de forma, são uma maneira de descrever matematicamente o perfil de um fuste (SCOLFORO, 2004).

A partir dessas funções, é possível estimar a altura onde um determinado diâmetro ocorre e o volume de partes do fuste, ou seja, quantificam os multiprodutos da madeira (madeira serrada, celulose, lenha entre outros), permitindo maior aproveitamento e agregação de valor ao produto. Além disso, as estimativas fornecidas por esses modelos fornecem informações que auxiliam na melhor utilização do produto florestal, e no planejamento da colheita.

Árvores com mesmo diâmetro e mesma altura podem apresentar volumes e sortimentos distintos se a forma dos fustes for diferente (Scolforo et al., 1998). Isso impulsiona os estudos sobre a forma das árvores objetivando alcançar maior acurácia nas estimativas de sortimento ou de volume total ou parcial do fuste (KOZAK ET AL., 1969; AHRENS E HOLBERT, 1981; QUEIROZ ET AL., 2008; YOSHITANI JUNIOR, 2012; MÔRA, 2015).

Primeiramente surgiram os modelos de afilamento não segmentados, que utilizam uma única equação para descrever todo perfil do fuste. Depois, com a modernização e adven-

to dos computadores e *softwares* estatísticos, surgiram os modelos segmentados que diferiam dos não segmentados por poderem dividir a árvore em três ou mais segmentos utilizando pontos de inflexão. E para melhorar o desempenho das funções de afilamento em relação ao ajuste e a utilização de pontos de inflexão, Kozak (1988) introduziu os modelos de afilamento de forma variável, que utilizam modelos de regressão não segmentados que de forma implícita dividem a árvore em três segmentos, sem necessidade do auxílio de pontos de inflexão. (MÔRA, 2015). Diante deste contexto, ao testar e selecionar funções de afilamento não segmentadas e de forma variável para um plantio homogêneo de *Cordia goeldiana* Huber. (Freijó) no município de Vilhena – RO e também, selecionar dentre as equações testadas qual explica melhor a forma do tronco e avaliar a eficiência da equação selecionada, para estimar o volume das árvores constitui-se de fundamental importância científica para a ciência em geral.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O estudo foi realizado na propriedade Schumann, localizada no município de Vilhena – RO, divisa com Mato Grosso, distante 700 km da capital, Porto Velho e 750 km de Cuiabá. O local da pesquisa apresenta as coordenadas geográficas 60°4'21.216" longitude Oeste e 12°50'2.55" latitude Sul de Greenwich (Figura 1).

A área pertence ao aquífero Parecis, bacia do rio Roosevelt contida na bacia Amazônica. A vegetação encontrada na área é de transição de Savana Estacional Arborizada sem floresta de galeria com Floresta Estacional semidecidual submontana com dossel emergente (RONDÔNIA, 2000). O solo predominante na região é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, com areia distrófica (Rondônia, 2000), classificados como Latossolos Vermelhos Distróficos segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

Segundo Köppen, o clima da região é do tipo Aw (BASTOS E DINIZ, 1982). A precipitação total anual de Vilhena é de 2.068 mm, sendo a estação chuvosa de outubro a abril, com média de precipitação mensal de 263 mm. A temperatura média máxima anual é de 29°C e a mínima média é de 19,3°C e altitude de aproximadamente 612 m (RAMALHO et al., 2004).



Figura 1. Mapa de localização da área de estudo
Fonte: Google Maps. 2017.

Coleta de dados

O estudo foi realizado em um plantio homogêneo e equiâneo de *Cordia goeldiana* de 17 anos e origem seminal, implantado em uma área de aproximadamente 0,6 ha com espaçamento 2x2m. Não sofreu nenhuma intervenção silvicultural, como desrama ou podas de condução e desbastes. Também não foi efetuada correção de solo e fertilizações na área.

Foram selecionadas 15 árvores conforme o critério de dominância de Assman, para o método de cubagem rigoroso absoluto, através do método de Smalian para obtenção do volume. As árvores selecionadas foram abatidas. Sobre a árvore no chão foi esticada uma trena para medir a altura total e foram retirados discos de 3 a 5 cm de espessura em tais alturas: 0,2; 0,5; 0,8; 1,3; e a cada 1,0 m até o diâmetro mínimo de 3,0 centímetros. Em cada disco será descrito a altura de coleta no tronco e o número da árvore com lápis carbono.

Os discos (Figura 2) foram transportados até o Laboratório de Crescimento e Produção na UFMT, onde foram mantidos para secagem por 15 dias em local à sombra e bem arejado. Após a secagem,

foi realizado o lixamento da face de medição de cada disco, com máquina e lixa número 80, a fim de facilitar a visualização dos anéis para aplicação da metodologia de análise de tronco tradicional.



Figura 2. Disco de *Cordia goeldiana* H. lixado para análise de tronco

Os diâmetros de cada anel de crescimento foram medidos usando a metodologia de Barusso (1977), a qual vem sendo adotada em grande parte dos trabalhos de análise de tronco (Finger, 1992; Machado et al., no prelo), que se utilizam-se basicamente lápis e régua graduada. E para o cálculo do volume total em cada idade, foi utilizado o método de Smalian:

$$V = \frac{g1 + g2}{2} \times L$$

Em que: V = volume total do tronco ou seção, em m³; g1 = área transversal da parte inferior da seção; g2 = área transversal da parte superior da seção, ambos em m²; L = comprimento das seções, em metros.

Ajuste das equações não segmentadas e de forma variável

Para os ajustes foram utilizados o banco de dados das idades formado pelos dados de 6 a 12 anos. Foram testadas as funções de afilamento não segmentadas listadas na Tabela 1, propostas por KOZAK et al. (1969).

Kozak et al (1969a)	$\left(\frac{d_{ij}}{D_j}\right)^2 = \beta_1(T_{ij} - 1) + \beta_2(T_{ij}^2 - 1) + \varepsilon_{ij}$
Kozak et al (1969b)	$\left(\frac{d_{ij}}{D_j}\right)^2 = \beta_1(1 - 2T_{ij} + T_{ij}^2) + \varepsilon_{ij}$
Kozak et al (1969c)	$\left(\frac{d_{ij}}{D_j}\right)^2 = \beta_0 + \beta_1 T_{ij} + \beta_2 T_{ij}^2 + \varepsilon_{ij}$

Tabela 1 - Funções de afilamento não segmentadas testadas para *Cordia goeldiana* H.

Onde: d_{ij} = diâmetro à altura h_i do tronco D_j = diâmetro à altura do peito; $T_{ij} = h_j/h_i$; h_i = altura até uma seção "i" n fuste, em m; H_j = altura total; β_i = parâmetros a serem estimados; ε_{ij} = Erro aleatório

Foram testadas as funções afilamento de forma variável listadas na Tabela 2 também propostas por KOZAK et al (1969).

Kozak (1988)	$d_{ij} = \beta_0 D_j^{\beta_1} \beta_2 D_j^{\beta_3} \left(\frac{1-\sqrt{T_{ij}}}{1-\sqrt{p}}\right)^{\beta_4} \left[\beta_5 T_{ij}^{\beta_6} + \beta_4 \ln(T_{ij} + 0,001) + \beta_5 \sqrt{T_{ij}} + \beta_6 e^{T_{ij}} + \beta_7 \left(\frac{H_j}{D_j}\right)\right] + \varepsilon_{ij}$
Kozak (1994) citado por Kozak (1997)	$d_{ij} = \beta_0 D_j^{\beta_1} \beta_2 D_j^{\beta_3} \left(\frac{1-\sqrt{T_{ij}}}{1-\sqrt{p}}\right)^{\beta_4} \left[\beta_5 + \beta_6 T_{ij}^{\beta_7} + \beta_7 T_{ij}^{\beta_8} + \beta_8 T_{ij}^{\beta_9} + \beta_9 \arcsin(1 - T_{ij}^{1/2}) + \beta_{10} \left[\frac{1}{H_j} + T_{ij}\right]\right] + \beta_{11} H_j + \varepsilon_{ij}$
Kozak (1995) citado Por Kozak (1997)	$d_{ij} = \beta_0 D_j^{\beta_1} H_j^{\beta_2} \left(\frac{1-\sqrt{T_{ij}}}{1-\sqrt{p}}\right)^{\beta_3} \left[\beta_4 \left(\frac{1-\sqrt{T_{ij}}}{1-\sqrt{p}}\right)^{\beta_5} + \beta_6 \left(\frac{H_j}{D_j}\right)^{\beta_7} + \beta_8 \arcsin\left(1 - \sqrt{\frac{H_j}{D_j}}\right) + \beta_9 \left(\frac{1}{D_j} + D_j\right) \left(\frac{1-\sqrt{T_{ij}}}{1-\sqrt{p}}\right)\right] + \varepsilon_{ij}$
Kozak (2004a)	$d_{ij} = \beta_0 D_j^{\beta_1} \left(\frac{1-\sqrt{T_{ij}}}{1-\sqrt{p}}\right)^{\beta_2} + \beta_3 \left(1/e^{D_j/H_j}\right) + \beta_4 D_j^{\beta_5} \left(\frac{1-T_{ij}^{1/4}}{1-p^{1/4}}\right)^{\beta_6} + \beta_7 \left(\frac{1-T_{ij}^{1/4}}{1-p^{1/4}}\right)^{\beta_8} \frac{D_j}{H_j} + \varepsilon_{ij}$
Kozak (2004b)	$d_{ij} = \beta_0 D_j^{\beta_1} H_j^{\beta_2} \left(\frac{1-T_{ij}}{1-p^{1/3}}\right)^{\beta_3} \left[\beta_4 T_{ij}^{\beta_5} + \beta_6 \left(1/e^{D_j/H_j}\right) + \beta_7 \left(\frac{1-T_{ij}^{1/3}}{1-p^{1/3}}\right)^{\beta_8} + \beta_9 (1/D_j) + \beta_{10} H_j^{-1} T_{ij}^{1/3} + \beta_{11} \left(\frac{1-T_{ij}^{1/3}}{1-p^{1/3}}\right)\right] + \varepsilon_{ij}$

Tabela 2 - Funções de afilamento de forma variável testadas para *Cordia goeldiana* H.

Onde: d_{ij} = diâmetro à altura h_i do tronco D_j = diâmetro à altura do peito; $T_{ij} = h_j/h_i$; h_i = altura até uma seção "i" n fuste, em m; H_j = altura total; β_i = parâmetros a serem estimados; p = esse valor corresponde ao primeiro ponto de inflexão calculado no modelo de Max e Burkhardt (1976), que corresponde quando a forma do fuste passa de neiloide para paraboloide e ε_{ij} = Erro aleatório

Para o cálculo do valor p foi utilizada a função segmentada de Max e Burkhart (1976), utilizando o valor correspondente ao primeiro ponto de inflexão do modelo. O resultado obtido foi de 0,06530669 através do ajuste da função segmentada de MAX e BURKHART (1976).

Processamentos dos dados

No pré-processamento e consistência dos dados foi utilizado o *Microsoft Excel* por possuir ferramentas de fácil manuseio e para os ajustes dos modelos foi utilizado o *software R* (R Core Team, 2015). Através do Método iterativo através da técnica *nls* (*Nonlinear Least*) para obtenção dos coeficientes médios utilizando o algoritmo de Gauss-Newton implementado no *software* utilizado.

Foi utilizado o teste t para avaliar a significância dos coeficientes das equações, testando-se a hipótese nula do coeficiente ser igual a zero, utilizando um nível de significância de 5%. Quando pelo menos um dos coeficientes dos modelos tiveram resultado não significativo, o modelo foi descartado do estudo. Os modelos ajustados foram utilizados para estimar o diâmetro e o volume total das árvores.

Parâmetros para seleção dos modelos

Para seleção do modelo mais acurado foram observados os seguintes critérios estatísticos:

- Coeficiente de determinação (R^2 %);
- Erro padrão da estimativa em porcentagem (S_{yx} %);
- Análise gráfica dos resíduos.

Segundo Machado et al. (2002), o erro padrão da estimativa (S_{yx} %) deve ser mais próximo de zero, o coeficiente de determinação (R^2 %) mais próximo de 100% e a análise gráfica dos resíduos. Para o cálculo desse critério utilizou-se a seguinte equação:

$$R^2 \% = \left(\frac{SQ_{res}}{SQ_{tot}} \right) * 100$$

Em que: R^2 = coeficiente de determinação; SQ_{res} = soma de quadrados do resíduo; SQ_{tot} = soma de quadrados total.

O erro padrão da estimativa em porcentagem ($S_{yx}\%$) informa o erro médio ocasionado pelo uso do modelo (Soares et al., 2011), havendo a necessidade de recalculá-lo para as equações não lineares. Utilizou-se a seguinte equação:

$$S_{yx}\% = \sqrt{\frac{QMres}{\bar{Y}}} * 100$$

Onde: $S_{yx}\%$ = erro padrão da estimativa em porcentagem; QMres = quadrado médio do resíduo; \bar{Y} = média dos diâmetros observados.

A análise gráfica dos resíduos permite detectar se há ou não tendenciosidade na estimativa da variável dependente ao longo da linha de regressão ou se os resíduos são independentes. Para a construção dos gráficos que foram utilizados na análise, calculou-se os valores residuais através da expressão:

$$Resíduo (\%) = \frac{(Y - \hat{Y})}{Y} * 100$$

Em que: \hat{Y} = valores estimados pela equação; e Y = valores observados.

Para avaliar a eficiência das funções de afilamento, em estimar o volume das árvores, como método comparativo, foi ajustado o modelo de Schumacher e Hall não linear, muito utilizado para estimativa de volume:

$$V = \beta_0 * dap^{\beta_1} ht^{\beta_2} + \varepsilon$$

Em que: dap = diâmetro à altura do peito; ht = altura total; β_i = parâmetros a serem estimados; ε_{ij} = erro aleatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ajuste dos modelos não segmentados e de forma variável para o diâmetro

A partir dos ajustes realizados, foram obtidos os parâmetros estimados para os oito modelos que são apresentados na Tabela 3.

De forma geral os modelos testados apresentaram coeficientes de determinação (R^2) superiores a 94% e baixos valores de erro padrão das estimativas (S_{yx}), variando entre 11,20% e 15,05%, indicando que as equações foram eficientes e explicaram apropriadamente as estimativas de diâmetro ao longo do fuste. Segundo Favalesa (2012) essas estatísticas refletem a qualidade dos modelos e demonstram a correlação entre as variáveis independentes e a variável dependente.

Observando-se a Tabela 3, nota-se que a maioria dos coeficientes foram significativos, porém o modelo de forma variável de Kozak (1995), os coeficientes β_2 , β_5 e β_7 foram não significativos a 5% de probabilidade pelo teste t. O modelo Kozak (2004b), também de forma variável obteve β_4 não significativo, portanto, não foi utilizado no estudo.

Os valores de R^2 foram mais altos para as equações de forma variável, se comparado com as funções não segmentadas. Isso foi verificado por Môra (2015), quando afirma que as equações de forma variável são mais acuradas que as equações dos grupos segmentados e não segmentados. Estas equações tem o menor grau de viés e maior acurácia nas previsões de afilamento (Newnham, 1988, 1992; Kozak, 1988; Perez et al., 1990) entre outros.

Observa-se que o modelo de Kozak (1994) apresentou o maior valor de R^2 (96,50%), indicando que este explica de forma mais acurada a variação dos dados quando comparado aos demais. Nota-se também que esse modelo possui menor S_{xy} (11,20%), por se tratar de uma função de forma variável e possuir maior número de coeficientes, além de aproximar-se mais a forma do fuste.

Andrade (2014) ao testar 18 modelos de afilamento para *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus urophylla*, sendo seis não segmentados, dois segmentados e dez de forma variável, concluiu que os de forma variável, resultaram em estimativas mais acuradas para a variável diâmetro.

O modelo com menor coeficiente de determinação (R^2) foi o de Kozak (1969c), com 94,43% e conseqüentemente o maior erro (15,01%). Esses valores são justificáveis, por se tratar de uma função não segmentada, com poucos coeficientes, o que lhe confere menor flexibilidade em relação as demais.

Apesar das equações apresentarem um alto coeficiente de determinação (R^2) as funções de Kozak (1969a) e Kozak (1969c), obtiveram erros de 14,56% e 15,051%, respectivamente, o que pode estar relacionado a variação de idade (de 6 a 12 anos) das árvores do conjunto de dados provenientes da análise de tronco apresentarem. As demais equações obtiveram erros entre 11,20% e 13,74%.

Equação	Coeficientes estimados										R^2_{ajus} (%)	S_{yx} (%)	
	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7	β_8	β_9			
Kozak (1969a)		-3,10258*	1,55352*									95,26	14,56
Kozak (1969b)		1,42868*										95,26	13,74
Kozak (1969c)		1,55857*	-3,20628*	1,69468*								94,43	15,05
Kozak (1988)	2,05495*	0,59714*	1,02646*	2,90048*	-0,85897*	6,24281*	-2,98324*	-0,30214*				96,35	11,41
Kozak (1994)	2,18611*	0,57154*	1,02629*	-150,274*	334,654*	-316,246*	132,056*	89,1517*	1,30989*	-0,01311*		96,50	11,20
Kozak (1995)	1,54354*	0,84643*	0,00866 ^{ns}	0,23330*	0,45563*	-0,03537 ^{ns}	0,89079*	-0,00497 ^{ns}				95,90	12,12
Kozak (2004a)	1,55535*	0,84801*	0,12451*	1,37999*	0,02349*	-0,68151*						95,81	12,20
Kozak (2004b)	1,42526*	0,99036*	-0,17694*	-0,20477*	-0,23287 ^{ns}	0,74735*	4,27671*	0,15640*				96,34	11,48

Tabela 3 - Coeficientes obtidos nos ajustes das equações não-segmentadas e de forma variável para *Cordia goeldiana* H. e estatísticas para avaliar as estimativas dos diâmetros

*significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

^{ns} não significativo a 5% de probabilidade pelo teste

Outra análise utilizada para seleção do modelo mais acurado é o gráfico dos resíduos. Por meio desta percebe-se que a maioria dos modelos apresentam tendenciosidade ao longo da linha média, tendo uma dispersão de resíduos semelhantes (Figura 3).

Apenas o modelo de Kozak (1969c), apresentou uma tendência de superestimar os menores diâmetros. Os resíduos dos diâmetros estimados pelas demais equações, demonstram que a medida que os diâmetros se aproximam do ápice, mais subestimadas foram as estimativas.

A maioria das funções de afilamento presentes na literatura, tem essa dificuldade de estimar os diâmetros conforme próximos da ponta do fuste. Figueiredo et al. (2006) também verificaram a dificuldade na estimativa dos diâmetros nas maiores alturas, em todos os modelos que testou.

Mesmo que a equação de Kozak (1994) tenha apresentado as melhores estatísticas de ajuste (R^2 e S_{yx}) em relação as demais, e menor dispersão residual, observou-se que esta apresentou uma certa dificuldade em estimar os menores diâmetros.

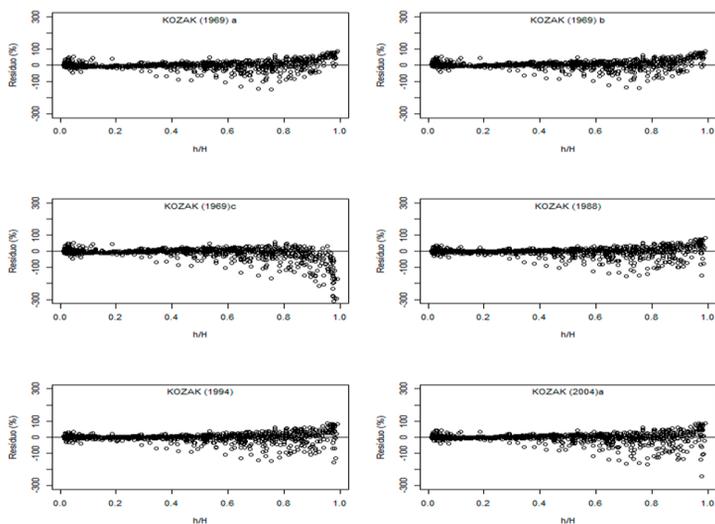


Figura 3. Distribuição dos resíduos (%) em função de h/h das estimativas de diâmetro das funções de afilamento não segmentadas e de forma variável para o povoamento de *Cordia goeldiana* H, Vilhena, RO

Para comparação entre os diâmetros ao longo do fuste e os diâmetros estimados pelas equações Kozak (1994) e Kozak et al. (1969c) selecionadas como mais e a menos acurada, respectivamente, foi elaborado os perfis de árvore média real e estimada (Figura 4). E a diferença do volume estimado revela a importância de se testar funções que melhor se adequam aos dados. Pois a diferença na estimativa pode interferir diretamente no volume do produto final estimado.

Analisando o perfil da árvore média real e estimada pelo modelo de Kozak (1994) observa-se que as estimativas tenderam a subestimar os diâmetros em quase todas as alturas, com exceção da base e do ápice (Figura 4A). Na altura de 11 m percebe-se que as linhas se cruzam, mostrando que apesar do modelo ter apresentado tendências residuais nas maiores alturas, quando analisado para a árvore média, essa tendência foi minimizada. O modelo subestimou em 9,87% os diâmetros da árvore média.

Enquanto que o modelo considerado como menos acurado de Kozak et al. (1969c), superestimou os diâmetros ao longo do fuste (22,08%), principalmente na base (Figura 4B). Como descrito na

literatura, os modelos não segmentados caracterizam-se pela simplicidade dos ajustes, mas em geral não explicam com propriedade as deformações que existem na base das árvores (ASSIS, 2001; QUEIROZ et al, 2008; FIGUEIREDO et al., 2006).

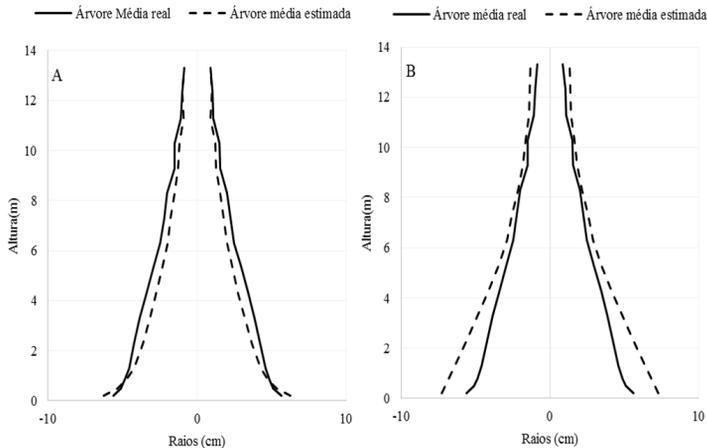


Figura 4. Árvores média real e estimada pela equação Kozak (1994) (A) e Kozak (1969c) (B) para o povoamento de *Cordia goeldiana* H. Vilhena, RO

Ajuste dos modelos não segmentados e de forma variável para volume

Dentre os estudos existentes para afilamento, poucos abordam as estimativas volumétricas, quando, na realidade, um modelo que estime diâmetros satisfatoriamente não fornece necessariamente estimativas satisfatórias de volumes (Assis et al., 2005). Também segundo Campos e Leite (2009), o melhor modelo ajustado depende dos objetivos propostos para estudo, pois enquanto um modelo tem melhores resultados para estimar a variável diâmetro, ele pode não ser o melhor para estimar as variáveis altura e volume.

Sendo assim, foram testados para a estimativa de volume, apenas as funções que obtiveram coeficientes significativos, a partir do teste t, na estimativa de diâmetro, a fim de avaliar se as equações se ajustam de forma semelhante, ou não, na estimativa de diâmetro e volume. As estimativas do volume foram comparadas por meio da integração da expressão do diâmetro

Os valores de erro padrão da estimativa foram acima de 10% em todas as funções, observando um menor valor na equação de forma variável Kozak (2004a), 11,39 % (Tabela 4). Apesar de que o modelo de Kozak (1994) tenha sido o que melhor ajustou o diâmetro, o mesmo não apresentou o menor erro no ajuste de volume, sendo de 12,46 %. Os erros de Kozak (1969a) e Kozak (1969c) foram praticamente os iguais (Tabela 4).

EQUAÇÃO	Kozak (1969a)	Kozak (1969b)	Kozak (1969c)	Kozak (1988)	Kozak (1994)	Kozak (2004a)
S_{yx} (%)	17,78	11,89	17,78	12,15	12,46	11,39

Tabela 4 – Erro padrão da estimativa de volume total (S_{yx} %) no ajuste das equações não-segmentadas e de forma variável para *Cordia goeldiana* H.

Pela análise gráfica dos resíduos a função de Kozak (2004a) demonstrou uma adequada distribuição dos resíduos (Figura 5), apesar de ainda subestimar os menores volumes caracterizados pelos menores diâmetros.

Embora os valores de erro padrão da estimativa das funções não segmentadas e de forma variável são superiores aos valores obtidos pelos ajustes da equação de volume de Schumacher e Hall (10,65%), a estimativa de volume através de funções de afilamento apresenta vantagens, pois Téo et al. (2012) citando Scolforo (1993) afirma que é possível quantificar o volume total da árvore, e quaisquer outros volumes comerciais, que se estendem ao longo do fuste, de maneira distinta, além do volume total.

Sendo assim, a função de afilamento de forma variável proposta por Kozak (1994) é indicada para estimar os diâmetros e representar o afilamento da árvore média da espécie *Cordia goeldiana* H. A função proposta por Kozak (2004a) mais é adequada em estimar o volume total. Além disso, as equações de forma variável obtiveram ajustes superiores às funções não segmentadas.

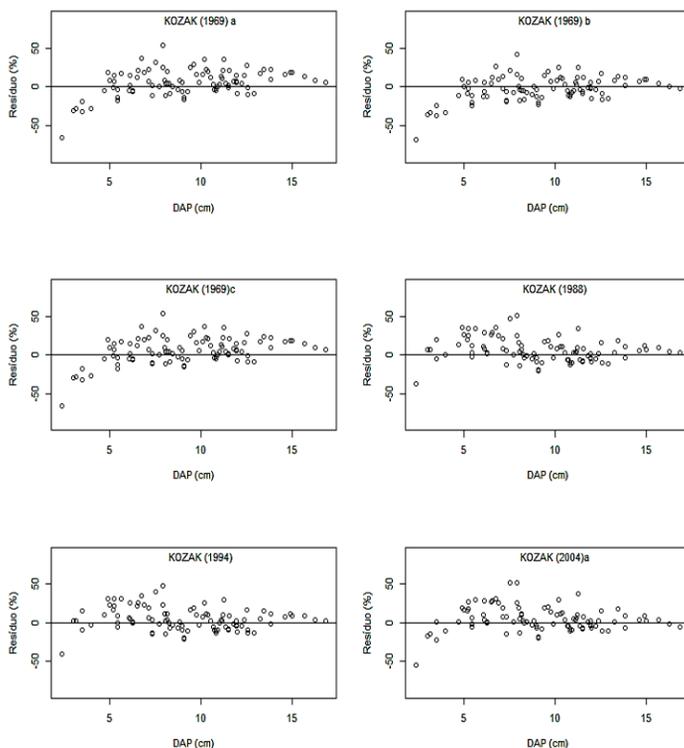


Figura 5. Distribuição dos resíduos (%) em função de dap (cm) para a estimada de volume total das funções de afilamento não segmentada e de forma variável para o povoamento de *Cordia goeldiana* H, Vilhena, RO

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho mostra a forma do fuste da espécie *Cordia goeldiana* Huber a acuracidade das equações de afilamento de forma variável para esta espécie, e estimula o estudo com outras funções desta categoria utilizando outras espécies

REFERÊNCIAS

- AHRENS, S.; HOLBERT, D. Uma função para forma de tronco e volume de *Pinus taeda* L. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 3., p.37-68, 1981
- ANDRADE, V. C. L. Novos modelos de taper do tipo expoente-forma para descrever o perfil do fuste de árvores. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.34, n.80, p.1-13, 2014.

ANDRADE, V. C. L.; SCHMITT, T. Modelos de taper empregados em florestas brasileiras nativas e plantadas diferentes do eucalipto e pinus. **Advances in Forestry Science**, v. 4, n. 1, p. 89-92, 2017.

Assis, A. L. Comparação de modelos polinomiais segmentados e não-segmentados na estimativa de diâmetros e volumes ao longo do fuste de *Pinus taeda*. **Cerne**, v. 7, n. 1, p. 20-40, 2001.

ASSIS, A. L. Avaliação de modelos polinomiais não-segmentados na estimativa de diâmetros e volumes comerciais de *Pinus taeda*. **Ciência Florestal**, v. 12, n. 1, p. 89-107, 2005.

BARUSSO A. P. **A determinação de funções de crescimento mediante análise de tronco**. 1977.133f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1977.

BASTOS, T. X.; DINIZ, T. D. A. **Avaliação do clima do estado de Rondônia para desenvolvimento agrícola**. Belém: Embrapa – Centro de Pesquisa do Trópico Úmido, 1982. 27 p. (Boletim de Pesquisa, 44).

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2009. 548 p.

EMBRAPA, **Sistema Brasileiro de classificação de solos/** [editores técnicos, Humberto Gonçalves dos Santos – 2ª ed. – Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p : il.

FAVALESSA, C. M. C. Funções de afilamento não segmentadas e segmentadas para *Tectona grandis* na região centro-sul matogrossense. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 72, p. 373, 2012.

FIGUEIREDO, E. O.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. Seleção de modelos polinomiais para representar o perfil e volume do fuste de *Tectona grandis* Lf **Acta Amazônica** VOL. 36(4): 465 - 482. 2006.

FINGER, C. A. G. **Fundamentos de biometria florestal**. Santa Maria: UFSM, CEPEF – FATEC, 1992, 269 p.

INDUSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). **Indústria brasileira de árvores**. s.l., 2016. 100 p.

KOZAK, A.; MUNRO, D. D.; SMITH, J. H. G. Taper functions and their application in forest inventory. **The Forestry Chronicle**, v. 45, n. 4, p. 278-283, 1969.

KOZAK, A. A variable-exponent taper equation. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 18, n. 11, p. 1363-1368, 1988.

KOZAK, A. Effects of multicollinearity and autocorrelation on the variable-exponent taper functions. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 27, n. 5, p. 619-629, 1997.

KOZAK, A. My last words on taper equations. **The Forestry Chronicle**, v. 80, n. 4, p. 507-515, 2004.

MACHADO, S. A. Comparison of methods for estimating heights from completely stem analysis data for *Pinus taeda*. **Ciência Florestal**, no prelo.

MACHADO, S. A; FIGUEIREDO, D.J, E. CONCEIÇÃO, M. B. Modelagem de volume individual para diferentes idades e diferentes regimes de desbastes de *Pinus*

oocarpa. **Revista Ciências Exatas e Naturais**. n 2, p. 185-197, 2002

MAX, T. A.; BURKHART, H. E. Segmented polynomial regression applied to taper equations. **Forest Science**, Washington, v.22, n.3, p.283-289, 1976.

MÔRA, R. **Funções de afilamento de forma variável e modelagem de efeitos mistos em fustes de *Pinus taeda* e *Eucalyptus saligna*** / Rômulo Mõra.– Curitiba, 2015. 277f.: il., grafs., tabs.

NEWNHAM, R. M. **A variable-form taper function**. Can. For. Serv. Petawawa Natl. For. Inst. Inf. Rep. PI-X-83., 31 p.,1988.

NEWNHAM, R. M. Variable-form taper functions for four Alberta tree species. **Canadian Journal of Forest Research**, Ottawa, v.22, n.2, p.210-223, 1992.

PEREZ, D. N.; BURKHART, H. E.; STIFF, C. T. A variable-form taper function for *Pinus oocarpa* Schiede in Central Honduras. **Forest Science**, Washington, v.36, n.1, p.186-191, 1990.

QUEIROZ D, MACHADO S. A, FIGUEIREDO-FILHO A., ARCE J. E, KOEHLER H. S. Identidade de modelos em funções de afilamento para *Mimosa scabrella* Benthham em povoamentos nativos da região metropolitana de Curitiba/PR. **Floresta** 2008; 38(2): 339-349.

QUEIROZ, D. **Avaliação de funções de afilamento e sortimentos para Mimosa scabrella Benthham em povoamentos nativos da região metropolitana de Curitiba/PR**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná.

RAMALHO, A. R.; GODINHO, V. P.; UTUMI, M. M.; JESUS, J. **Condicionantes agroclimáticas para a ricinocultura no sul de Rondônia**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004.

RONDÔNIA (ESTADO). Secretaria Estadual de Planejamento. **Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Rondônia**. Porto Velho: Planaflo, 2000. 21 p.

SCOLFORO, J. R. S. THIERSCH, C. R. **Biometria florestal: medição e volumetria de árvores**. Lavras: UFLA/ FAEPE, 1998. 310p.

SCOLFORO, J. R. S.; THIERSCH, C. R. **Biometria Florestal: Medição, Volumetria e Gravimetria**. Lavras: UFLA/FAEPE. 2004. 285 p.

SOARES, C. P. B.; PAULA-NETO, F. DE; SOUZA, A. L. DE. **Dendrometria e inventário florestal**. 2. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2011. 272 p.

TÉO, S. J. **Funções de afilamento para *Pinus taeda* L. de diferentes idades, na região de Caçador–SC**. In: Anais do 4º Congresso Florestal Paranaense. 2012.

YOSHITANI-JUNIOR, M., NAKAJIMA, N. Y., ARCE, J. E., MACHADO, S. D. A., DRUSZCZ, J. P., HOSOKAWA, R. T., & MELLO, A. A. D. Funções de afilamento para plantios desbastados de *Pinus taeda*. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 42, n. 1, p. 169 - 176, jan./mar. 2012.

MORFOMETRIA DE ÁRVORES NATIVAS DE *BERTHOLLETIA EXCELSA* BONPL.

Sara Cristina Carvalho de Sousa¹

Júlio Cesar Wojciechowski²

Fabricia Rodrigues da Silva³

Anne Francis Agostini Santos³

INTRODUÇÃO

Com o decorrer dos anos na Amazônia, poucas espécies obtiveram sucesso no estabelecimento e crescimento em áreas alteradas, devido às interações do ambiente de crescimento com as funcionalidades das espécies, estando sujeitas diretamente a intempéries, ventos fortes, condições de estresses, além de condições microclimáticas adversas (MORAN et al., 2000; SANTOS JR. et al., 2006). As diversas atividades em particular de caráter antropogênico ocasionam uma grande remoção da cobertura vegetal, gerando consequências no sistema solo, vegetação e atmosfera (ASNER et al., 2004).

Dentre as espécies que vem sobrevivendo em áreas alteradas na Amazônia destaca-se a castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.), uma espécie pertencente à família Lecythidaceae, nativa da região Amazônica, que apresenta ampla aceitação no mercado nacional e internacional, principalmente pela qualidade e valor de suas amêndoas (RIBEIRO et al., 1999). Segundo Van Rijsoort et al. (2003) a castanheira-do-brasil é caracterizada como uma planta semidecídua, heliófita, que ocorre em terras firmes do território amazônico.

Conforme a classificação de Koppen, a castanheira concentra-se preferencialmente em locais que apresentam os tipos climáticos Aw ou Am, possui melhor desempenho em áreas onde a precipitação média varia em torno e 1400 a 2800 mm/ano e onde

1 Discente/UNEMAT. Alta Floresta. MT.

2 Prof^o. Dr. Engenheiro Florestal. UNEMAT. Alta Floresta. MT

3 Prof^a. MsC. Engenheira Florestal. UNEMAT. Alta Floresta. MT

ocorre déficit hídrico de dois a cinco meses (CLEMENT, 2000). A temperatura média ideal para seu desenvolvimento pode variar entre 24,3 °C e 27,2 °C, e em relação à umidade relativa do ar, as variações concentram-se entre 79% e 86% (DINIZ e BASTOS, 1974).

Müller et al. (1995) afirmam que as castanheira-do-brasil se desenvolvem melhor em solos argilosos ou argilo-arenosos de textura média a pesada. Pode ser considerada como uma espécie-chave para aliar a conservação ao desenvolvimento devido sua abundância na região Amazônica, colhida quase que exclusivamente em florestas naturais, é explorada por diversas comunidades em curto prazo e a baixo custo, ocasionando baixo impacto ambiental (ZUIDEMA e BOOT, 2002).

É caracterizada como uma planta social devido a sua frequência em determinados locais estar sempre associada com outras espécies florestais de grande porte. Esses locais de concentração dos castanhais são chamados de reboleiras, aglomerados ou agregados. Podem conter de 50 a 100 indivíduos, cobrindo frequentemente uma área de 5 a 10 hectares, muitas vezes separados por distâncias superiores a 1 km (COELHO et al., 2005).

Sabe-se que o crescimento das árvores depende de fatores como a disponibilidade dos recursos ambientais (temperatura, precipitação, vento, insolação e nutrientes), espaço físico, edáficos (características físicas, químicas e biológicas), topográficos (inclinação, altitude e exposição), fatores de competição pela influência de outras espécies, tamanho e constituição genética da árvore bem como seu histórico de desenvolvimento, cada um destes fatores podem afetar de forma isolada ou em conjunto seu desenvolvimento (POORTER e BONGERS, 1993).

De acordo com Scoles (2010) a regeneração da castanheira pode ser favorecida por determinadas atividades humanas relacionadas com a abertura do dossel na floresta, e que a coleta de castanha não parece determinante para explicar a baixa densidade de plântulas e juvenis nos castanhais mais envelhecidos, desaconselhando à adoção de medidas restritivas na coleta, recomendando práticas de enriquecimento em áreas propícias para seu crescimento.

Seu caráter longo e dominante não é incompatível com seu comportamento heliófito durante as primeiras etapas da vida

(SALOMÃO, 1991), dependendo de clareiras para o crescimento vertical das plântulas germinadas (MORI; PRANCE, 1990).

Estudos experimentais de Tonini (2008) mostram como a castanha desenvolve-se bem em plantios abertos com alta exposição de luz, mas o seu desempenho cai consideravelmente, quando as condições são de alto sombreamento.

A preservação dos castanhais, principalmente em áreas de expansão da fronteira agrícola, deve ser priorizada no sentido de se manter o germoplasma existente "*in situ*", com reduzidos custos, proporcionando áreas de refúgios e alimentação para os animais silvestres (CAMARGO, 1997). Segundo Silva et al., (1987) a castanha é considerada de alta prioridade para conservação da diversidade genética, entre outros fatores por ser uma espécie de gênero monoespecífico.

A castanha é um dos produtos não madeireiros (PFNM) mais importantes da economia florestal da Amazônia. Em termos comerciais, a maior parte das sementes são vendidas para o mercado nacional e internacional, poucas são comercializadas em nível local ou regional (CLEMENT, 2000). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a castanha é o segundo produto florestal não madeireiro em termos de importância comercial na região Norte do Brasil, perdendo somente para o fruto de açaí (Euterpe).

De acordo com Burger (1939) o conhecimento das relações morfométricas e o acompanhamento da dinâmica das formas de crescimento das árvores tornam-se imprescindível para aprimorar as intervenções silviculturais, principalmente quando se deseja tornar efetiva a utilização de espécies da flora nativa em reflorestamentos com interesses econômicos.

Segundo Orellana e Koehler (2008), o estudo das relações morfométricas de uma espécie florestal fornece os subsídios básicos para estimativas da biomassa de copa, onde variáveis como: altura total da árvore, altura de copa e o diâmetro de copa podem ser correlacionados com a altura total e o diâmetro à altura do peito (DAP).

Segundo Hasenauer (1997), a morfometria de uma árvore e as variáveis derivadas são utilizadas para inferir sobre relações interdimensionais, reconstituir o espaço ocupado por cada árvore,

a sua estabilidade, vitalidade e produtividade, bem como julgar o grau de concorrência a que cada indivíduo foi ou está sujeito.

A morfometria de espécies arbóreas solitárias permite prever o espaço necessário para cada árvore ao longo de seu desenvolvimento, julgar o grau de concorrência entre indivíduos de um povoamento e fazer inferências sobre a estabilidade e a vitalidade, bem como sobre a produtividade de cada indivíduo (DURLO, 2001).

Durlo e Denardi (1998) propuseram a definição das principais características morfométricas das árvores, como área de projeção de copa, proporção de copa, grau de esbeltez, índice de saliência, índice de abrangência, formal de copa.

A razão entre o comprimento de copa e altura total da copa em porcentagem também é conhecido como a proporção de copa (PC) e indica a fração (%) que a copa abrange em relação à árvore. Quanto maior a porcentagem de copa, tanto mais vital e produtiva é a árvore (DURLO e DENARDI, 1998).

O índice de saliência (IS) é a relação entre o diâmetro de copa e o DAP e indica quantas vezes o diâmetro de copa é maior que o DAP. Quando se prevê o manejo de um povoamento não pela sua idade, mas pelo diâmetro atingido por seus componentes, pode-se determinar o número máximo de árvores por unidade de área, com o cálculo do índice de saliência, se existir uma correlação significativa com o DAP. Portanto, este índice pode ser usado como indicador de desbaste, determinando, a qualquer tempo, o espaço a ser liberado ao redor de uma árvore selecionada, para que esta cresça sem concorrência (DURLO e DENARDI, 1998).

A razão entre o diâmetro de copa e a altura total da árvore também é conhecida como índice de abrangência (IA). Este índice pode ser considerado para a avaliação do momento de desbaste, caso haja uma alta correlação entre estas variáveis (DURLO e DENARDI, 1998).

O formal de copa (FC) é a relação entre o diâmetro e a altura de copa. Quanto menor o formal de copa, melhor é a produtividade da árvore. Este índice também é utilizado como um critério para a marcação de desbastes (TONINI e ARCO-VERDE, 2005).

O grau de esbeltez (GE) é a relação entre a altura total da árvore e o DAP. Uma relação superior a 1 indica que o crescimento em diâmetro é reduzido em relação à altura (TONINI e ARCO-VERDE, 2005).

De acordo com Melo et al., (2007) a área da copa é uma das variáveis que merecem todo o destaque entre os parâmetros estruturais, já que é esta variável que controla a entrada de luz, proporciona diferentes nível de umidade do solo e o do ar e principalmente atua como um fator que controla a erosão, já que reduz o impacto direto da chuva no solo. Devido à importância científica, é preciso comparar e avaliar as características morfométricas de árvores nativas de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), submetidas à condições distintas de ambiente, como áreas de pastagem e de floresta.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

A área de estudo está localizada em uma propriedade rural no município de Alta Floresta no estado de Mato Grosso, cujas medições foram realizadas na Fazenda Mitaju (Figura 1) com aproximadamente uma área de 1000 hectares. Está localizada nas coordenadas geográficas: latitude: -9.828009 e longitude: -55.930262, a via de acesso é pela rodovia MT 208, a aproximadamente 30 km do perímetro urbano de Alta Floresta- MT.

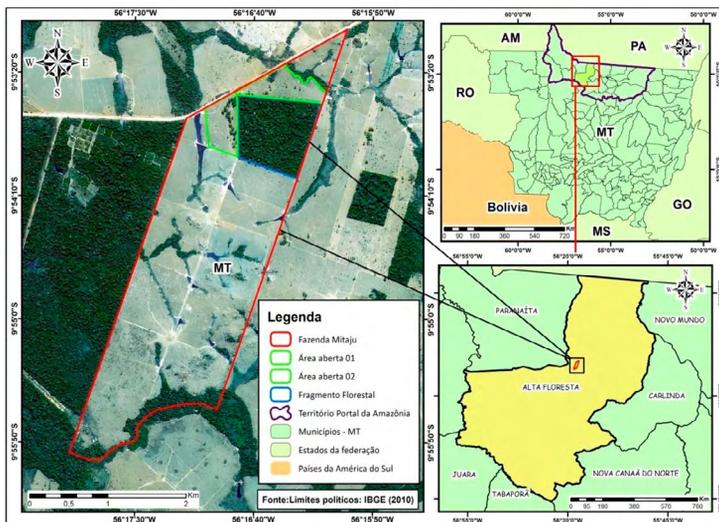


Figura 1. Localização da área de estudo (Fazenda Mitaju). Alta Floresta. MT
Fonte: IBGE. 2017.

O clima da região de acordo com a classificação de Köppen encontra-se no grupo climático Am, característico de clima tropical chuvoso, apresentando uma estação seca bem definida, caracterizado por clima equatorial continental úmido com temperaturas médias anuais de 24,3° a 24,8°C, a precipitação pluviométrica na região gira em torno de 2.000 a 2.300 mm, as chuvas são distribuídas em épocas distintas. Geralmente, a estação chuvosa inicia em setembro ou outubro e segue até abril ou maio e o período seco ocorre nos demais meses (ALVARES et al., 2014).

Foram coletados dados morfométricos de 80 indivíduos de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), sendo 50 indivíduos avaliados no ambiente de pastagem, e 30 castanheiras no ambiente de floresta nativa. Nas coletas realizadas a campo foram tomadas as coordenadas geográficas de cada indivíduo arbóreo, utilizando um GPS (Global Positioning System) da marca GARMIN que apresenta uma frequência que melhora o posicionamento em áreas de cobertura florestal, além de mensuradas às variáveis: altura total (H_{total}) e altura comercial (H_{com}) utilizando um hipsômetro Blume-Leiss. Com uma trena de 50 metros foram obtidas a circunferência a 1,30 m do solo (CAP) e o diâmetro da copa (DC), medido a partir de quatro raios da copa nas direções norte (0°), sul (180°), leste (90°) e oeste (270°), e tomando-se como ponto de origem o centro do tronco e distanciando-se até o limite da copa, de acordo com a Figura 2, conforme método adaptado de ROMAN et al., (2009).

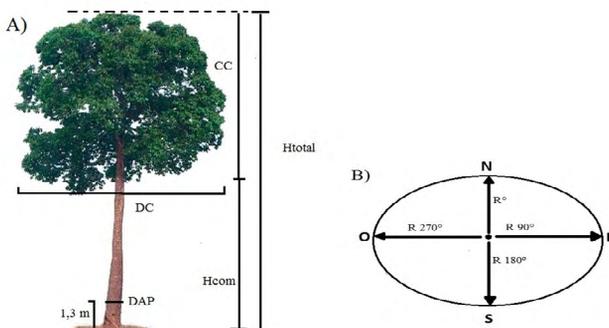


Figura 2. A) Modelo de uma árvore e suas características dimensionais, adaptado de BURGER (1939), DURLO e DENARDI (1998) e ROMAN et al., (2009); B) Esquema de medição do diâmetro de copa

Onde: Comprimento de copa (CC); Altura total (Htotal); Altura comercial (Hcom); Diâmetro de copa (DC); Diâmetro a altura do peito (DAP).

A partir destas variáveis levantadas a campo, foi possível realizar a análise das seguintes relações morfométricas (Tabela 1)

Índice	Formulação
CC	$H_{total} - H_{com}$
DC	$[(N+S)+(L+O)]/2$
PC	$(CC/H_{total}) * 100$
GE	H_{total}/DAP
FC	DC/CC
IA	DC/H_{total}
IS	DC/DAP
AC	$(\pi * DC^2)/4$

Tabela 1 – Variáveis morfométricas analisadas.

Onde: Comprimento da Copa (CC); Diâmetro da Copa (DC) nas direções norte (N = 0º), sul (S = 180º), leste (L = 90º) e oeste (O = 270º); Proporção da Copa (PC); Grau de Esbeltez (GE); Formal de Copa (FC); Índice de Abrangência (IA); Índice de Saliência (IS) e Área de Copa (AC).

A análise estatística e exploratória dos dados apresentou a seguinte ordem: análise visual para verificação do comportamento geral dos dados utilizando os histogramas de frequência, teste de normalidade de Shapiro-Wilk, teste de homogeneidade das variâncias de Levene, em seguida teste comparação de médias “t” de Student, finalizando com a tabela com o resumo dos índices morfométricos por ambiente.

A estatística “W” do teste de Shapiro-Wilk foi calculada mediante a equação 1:

Equação 1:

$$W = \frac{\left(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)} \right)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Em que os $x_{(i)}$ s são os valores amostrais ordenado e os $a_{(i)}$ s são constantes geradas das médias, variâncias e covariâncias das

estatísticas de ordem de uma amostra aleatória de tamanho n de uma distribuição normal.

Caso o valor observado (valor-p) do teste, for menor que o nível de significância (= 5%), rejeita-se a hipótese nula (H_0), devido os dados não seguirem a hipótese de normalidade. E se o valor observado (valor-p) estiver acima do nível de significância (= 5%) não se rejeita o H_0 , devido os dados seguirem a hipótese de normalidade.

O teste de Levene, foi realizado com o propósito de verificar a homogeneidade de variâncias, e ainda adequar o teste “t” ao tipo de para a variância dos dados, otimizando os graus de liberdade. Seguindo o resultado do teste de Levene, foi realizado o teste “t” de Student mediante a equação 2.

Equação 2:

$$t = \frac{\text{média}_1 - \text{média}_2}{\text{erro padrão}}$$

Onde: t = estatística do teste; média_1 = média dos valores amostrados no ambiente clareira; média_2 = média dos valores amostrados no ambiente floresta; erro padrão = erro padrão da estimativa dos dados.

O teste “t” foi aplicado com o intuito de comparar estatisticamente as diferenças encontradas em relação às médias dos indivíduos nos dois ambientes.

O teste resulta em dois valores principais a observar. A estatística do teste e o valor de “p” que é a confiabilidade do teste ligado à hipótese nula (α). Quando encontramos um “p” valor menor que o nível de significância adotado (= 5%), rejeita-se a hipótese nula ($H_{0:1} = 2$), de que as médias entre os dois ambientes são de fato estatisticamente iguais.

Todas as análises estatísticas e exploratórias aplicada aos dados coletados no estudo foram construídas utilizando-se os recursos do pacote Basic, instalados a partir do programa computacional R Core Team (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise exploratória das variáveis morfométricas

Podemos observar em relação ao comportamento geral dos dados demonstrados nos histogramas de frequência (Figura 3), que os mesmos tiveram uma distribuição regular em todas as classes analisadas, com uma tendência da maioria das variáveis a uma distribuição relativamente normal, a maioria dos indivíduos amostrados apresentou um comprimento de copa (CC) em torno de 10 metros, o diâmetro de copa (DC) dos indivíduos se concentrou na classe de 20 a 25 metros, o maior diâmetro chegou a 50 metros.

A maioria das castanheiras-do-brasil amostradas apresentou aproximadamente 35% de proporção de copa. A maior frequência do grau de esbeltez se concentrou entre as classes de 0,15 a 0,20. O formal de copa médio foi em torno de 2. O índice de abrangência médio que os indivíduos apresentaram foi de 0,6 e o máximo foi de 1,5. A maior frequência dos indivíduos relacionada ao índice de saliência se concentrou na classe de 0,10 a 0,20. A maioria dos indivíduos apresentou uma área de copa de 250 m². Os histogramas gerais nos permitem avaliar o comportamento dos dados e suas maiores frequências.

O teste “W” de Shapiro-Wilk resultou em aderência a distribuição normal para todos os índices testados.

Para comparações independentes, existe uma pressuposição básica para garantir que o teste “t” seja exato, essa pressuposição refere-se à homocedasticidade das variâncias (SNEDECOR e COCHRAN, 1980). De acordo com Levene (1960) o teste de comparação de variâncias (Levene) tem se constituído como uma técnica muito útil para a comparação de variâncias quando as suposições básicas não são satisfeitas.

Em relação ao teste de Levene, este resultou em variâncias homogêneas para os índices: comprimento de copa (CC) e proporção de copa (PC), enquanto que os índices: grau de esbeltez (GE), formal de copa (FC), índice de abrangência (IA), diâmetro de copa (DC), índice de abrangência (IA), índice de saliência (IS), área de copa (AC) obtiveram variâncias heterogêneas.

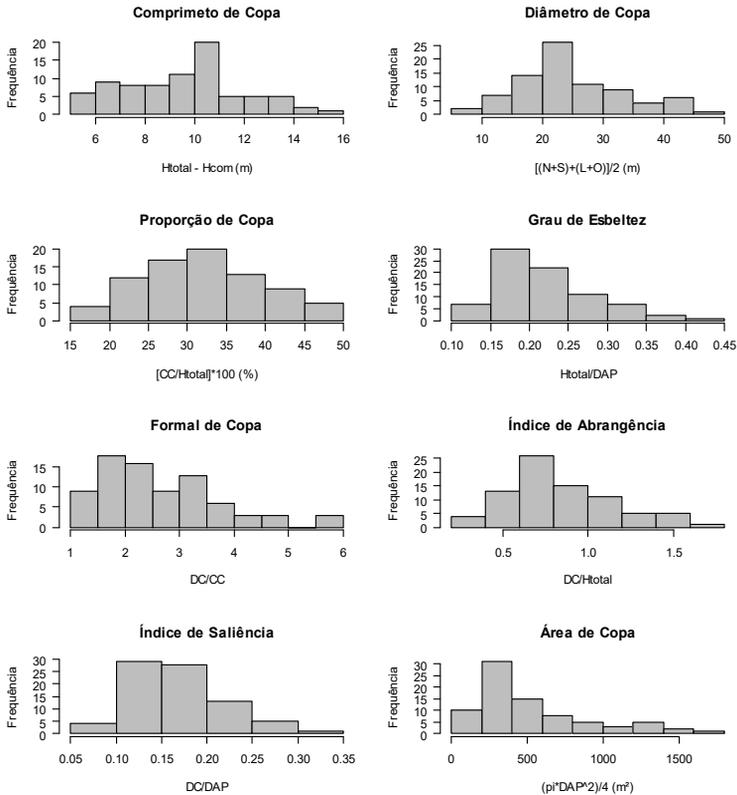


Figura 3. Histogramas de frequência dos índices morfométricos calculados da espécie *Bertholletia excelsa* nos ambientes pastagem e floresta

Fonte: Construção dos Autores.

A partir do resultado do teste de homogeneidade de variâncias (Teste de Levene), foi possível definir qual o teste “t” adequado para realizar a comparação das médias, entre os ambientes, sendo possível ajustar melhor os graus de liberdade a variâncias dos dados (Tabela 2).

Índices	Valor de t	Valor de p
CC	0.7572	0.4512*
DC	7.0359	<0,001**
PC	1.9246	0.0579 ^{ns}
GE	4.7085	<0,001**

Continua...

FC	5.2365	< 0,001**
IA	7.8366	< 0,001**
IS	4.7701	< 0,001**
AC	6.6242	< 0,001**

Tabela 2 - Teste “t” de Student, comparação de médias entre os ambientes pastagem e floresta para os índices morfométricos

Fonte: Construção dos autores.

Onde: *, ** significativo a 5 e 1 % respectivamente (médias encontradas no ambiente pastagem e floresta são estatisticamente diferentes); ns – não significativo.

De acordo com o Teste “t” de Student, todos os índices com exceção do índice proporção de copa (PC) foram diferentes estatisticamente. A diferenciação constatada nos ambientes, provavelmente ocorreu a partir do ano de 1999, observada a partir de uma séria histórica de imagens de satélite que compõe a plataforma do Google Earth Pro. A qual evidencia a retirada da vegetação na área de pastagem, que anterior a está data era constituído de um ambiente de floresta nativa.

Características morfométricas

Os valores médios, mínimos, máximos, 1º quartil, mediana, 3º quartil e o coeficiente de variação (CV), variáveis dendrométricas e morfométricas da castanheira-do-brasil, nos ambientes pastagem e floresta encontram-se nas Tabelas 3 e 4, respectivamente.

As alturas totais (H_{total}) mínimas foram de 16,20 metros na pastagem e 22,60 metros na floresta, sendo a máxima de 36,80 na pastagem e 37,30 metros na floresta, vale ressaltar que ocorre uma maior variação da altura total no ambiente pastagem em relação à floresta.

A altura comercial (H_{com}) do fuste, definida também como a altura de inserção da copa, apresentou uma variação no ambiente pastagem entre 9,60 a 27,60 metros, sendo a média de 19,63 metros, e coeficiente de variação (CV) de 12%. A altura comercial no ambiente floresta diferenciou-se de 12,5 a 26,70 metros com a média de 21,93 metros e 15% de variação dos dados.

Medidas	H _{total} (m)	H _{com} (m)	DAP (cm)	CC (m)	DC (m)	PC (%)	GE	FC	IA	IS	AC (m ²)
Mínimo	16,20	9,60	62,39	5,50	17,21	18,46	0,10	1,43	0,56	0,12	232,6
1º quartil	27,70	17,35	136,90	7,65	21,70	27,31	0,17	2,22	0,74	0,15	369,5
Mediana	29,75	20,05	154,10	9,84	27,12	33,39	0,19	3,03	0,95	0,18	577,5
Média	29,37	19,63	154,80	9,75	28,92	33,35	0,20	3,14	0,99	0,19	706,2
3º quartil	31,15	21,30	171,90	11,36	34,80	39,60	0,22	3,85	1,18	0,23	950,9
Máximo	36,80	27,80	257,50	14,85	46,79	47,77	0,32	5,97	1,64	0,34	1719,0
CV(%)	12,0	18,0	22,0	25,0	28,0	23,0	22,0	36,0	29,0	27,0	56,0

Tabela 3 – Variáveis dendrométricas (H_{total}, H_{com} e DAP) e morfométricas (CC, DC, PC, GE, FC, IA, IS e AC) pertencentes ao ambiente pastagem

Fonte: Construção dos autores.

H_{total} = Altura total, H_{com} = Altura comercial, DAP = Diâmetro à altura do peito, CC = Comprimento de Copa, DC = Diâmetro de Copa, PC = Proporção de Copa, GE = Grau de Esbeltez, FC = Formal de Copa, IA = Índice de Abrangência, IS = Índice de Saliência, AC = Área de Copa.

Medidas	H _{total} (m)	H _{com} (m)	DAP (cm)	CC (m)	DC (m)	PC (%)	GE	FC	IA	IS	AC (m ²)
Mínimo	22,60	12,50	52,13	5,70	8,59	18,06	0,18	1,11	0,29	0,09	57,89
1º quartil	28,60	21,02	95,41	7,69	14,30	25,91	0,20	1,50	0,51	0,13	160,50
Mediana	31,60	22,60	117,80	9,83	19,76	30,06	0,25	1,91	0,60	0,14	306,60
Média	31,26	21,93	123,70	9,34	18,47	29,99	0,26	2,06	0,59	0,15	288,90
3º quartil	33,33	24,20	149,60	10,52	21,58	34,25	0,30	2,46	0,64	0,17	365,70
Máximo	37,30	26,70	212,60	15,76	30,75	48,26	0,43	3,68	1,04	0,21	742,60
CV(%)	10,5	15,0	33,0	25,0	28,0	24,0	25,0	34,0	29,0	21,0	53,0

Tabela 4 – Variáveis dendrométricas (H_{total}, H_{com} e DAP) e morfométricas (CC, DC, PC, GE, FC, IA, IS e AC) pertencentes ao ambiente floresta

Fonte: Construção dos Autores.

H_{total} = Altura total, H_{com} = Altura comercial, DAP = Diâmetro à altura do peito, CC = Comprimento de Copa, DC = Diâmetro de Copa, PC = Proporção de Copa, GE = Grau de Esbeltez, FC = Formal de Copa, IA = Índice de Abrangência, IS = Índice de Saliência, AC = Área de Copa.

O DAP entre os ambientes analisados apresentou uma média de 154,8 e 123,7 cm nos ambientes de pastagem e floresta respectivamente. Um dos fatores que pode ocasionar o menor DAP dos indivíduos que estão situados na floresta é a competição entre árvores por luz, água e nutrientes, já que a maior disponibilidade de espaço vital propicia mais o desenvolvimento do diâmetro nas

partes baixas das árvores do que nas partes mais elevadas. Maior crescimento em diâmetro em espaços vitais maiores foi constatado por Leite et al., (2006) em plantio de *Pinus taeda* nas idades entre 4 e 14 anos.

Os valores do comprimento de copa (CC) médios foram de 9,75 e 9,34 nos ambientes pastagem e floresta respectivamente, em ambos ambientes essa variável apresentou o CV de 25%.

O diâmetro de copa (DC) é uma variável básica para a dedução de outras características das árvores e corresponde à distância entre as linhas de projeção dos pontos mais externos da copa. Esta variável se movimentou em uma grande faixa de variação em relação à média nos dois ambientes sendo de 28,92 e 8,47 nos ambientes pastagem e floresta respectivamente.

A proporção de copa (PC) ou porcentagem de copa corresponde à relação entre o comprimento da copa e altura total da árvore. Esta variável (juntamente com características qualitativas da copa) é um indicador da vitalidade das árvores. A espécie castanheira-do-brasil, nos dois ambientes obteve a proporção de copa média entre 29,9 a 33,5%, ou seja, seu fuste representou a maior parte de sua morfometria (aproximadamente 65%) em relação à copa. Orellana e Koehler (2008) em estudo com *Ocotea odorifera* encontraram proporção média de copa de 55,2% e Durlo e Dernardi (1998) encontraram valor de proporção de copa médio de 49,2% para a canjerana.

O grau de esbeltez (GE) médio dos indivíduos foi de 0,20 no ambiente pastagem e 0,26 no ambiente floresta. Segundo Costa et al., (2009), quanto maior o grau de esbeltez maior a instabilidade da árvore, ficando suscetível a quebra do fuste e copa em detrimento de ventos fortes. Sendo assim as castanheira-do-brasil, amostradas apresentaram uma boa estabilidade segundo o grau de esbeltez (GE).

Segundo Durlo e Denardi (1998), o formal de copa (FC), se denomina a relação entre o diâmetro de copa e a altura da mesma. Se considerarmos uma mesma espécie e sítio, quanto menor o formal de copa, mais produtiva será a árvore. Neste estudo as castanheiras apresentaram um formal de copa 3,14 e 2,06 na pastagem e floresta respectivamente. Mattos (2007) obteve valor médio igual a 0,63 para essa variável em estudo com louros nativos,

no interior de fragmentos de floresta secundária no Rio Grande do Sul. Durlo e Denardi (1998) obtiveram formal de copa médio de 0,74 para *Cabralea canjerana*, também em floresta secundária no Rio Grande do Sul.

O índice de abrangência (IA) é uma variável calculada pela relação entre o diâmetro de copa e a altura total da árvore. O índice de abrangência médio dos indivíduos foi de 0,99 e 0,59 nos ambientes de pastagem e floresta. Zanon (2007) observou uma variação do índice de abrangência entre 0,20 até 0,58 para a araucária. Mattos (2007) encontrou um índice de abrangência médio de 0,26 para *Cordia trichotoma* em floresta nativa no Rio Grande do Sul.

Segundo Dawkins (1963), espécies que apresentam valores de índice de saliência (IS) maiores do que 25 caracterizam espécies de baixo crescimento. Neste estudo, a razão DC e DAP (IS) obtiveram uma variação da média de 0,19 na pastagem 0,15 na floresta, caracterizando assim uma espécie de alto crescimento. Tonini e Arco-Verde (2005) encontraram valores médios de índice de saliência para a castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) de 50; para a andiroba (*Carapa guianensis*) de 14,7; para o ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*) de 32,3 e para o jatobá (*Hymenaea courbaril*) de 33,1.

A área de copa (AC) é uma medida que cobre toda a superfície de copa de uma árvore. De acordo com Mitscherlich (1978) a partir da mensuração desta variável é possível conhecer o espaço ocupado por uma árvore. A área de copa dos indivíduos amostrados foi constatada como o índice que apresentaram a maior variação dos dados em relação à média sendo de 706, 2 m² no ambiente clareira e 288,90 m² no ambiente floresta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A morfometria da castanheira está sujeita a mudanças de acordo com o seu desenvolvimento e ambiente. Os índices comprimento de copa (CC), diâmetro de copa (DC), proporção de copa (PC), formal de copa (FC), índice de abrangência (IA), índice de saliência (IS), área de copa (AC), foram maiores no ambiente de pastagem. Em relação ao grau de esbeltez (GE) os indivíduos pertencentes ao ambiente floresta apresentaram melhor estabilidade dimensional em relação aos indivíduos em áreas abertas.

REFERÊNCIA

- ASNER, G. P.; ELMORE, A. J.; OLANDER, L. P.; MARTIN, R. E.; HARRIS, A. T. Grazing systems, ecosystem responses, and global change. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 29, p. 261-299, 2014.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; **Köppen's climate classification map for Brazil**. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.
- BURGER, H. Baum krone und zuwachs in zweihei ebsreifenfichten beständen. Mitteilungen der Schweizerischen. **Ans taltfür das ForstlicheVersuchswesen**, v.21, p.147-176, 1939.
- CAMARGO, I. P. **Estudos sobre a propagação da Castanha-do-Brasil**. 127 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras. Lavras, 1997.
- CLEMENT, C. R. Castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*). In: CLAY, J. W.; SAMPAIO, P. T. B.; CLEMENT, C. R. **Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização**. Manaus: INPA Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, 119-131p, 2000.
- COELHO, M. F. B.; SANTOS, G.M. dos; ALVES, H.S.; TANNURI, A. M.; VELASCO, L. N.; SONOHATA, M. M.; PERES, J. M. de S.; PEIXOTO, F. B.; MUNIZ, C. A. S. **PROGRAMA INTEGRADO DA CASTANHA (PIC)**: Coleta e comercialização da Castanha-do-Brasil pelos Rikbaktsa e Zoró. Cuiabá-MT: FAMEV/UFMT, 63p. (Primeiro Relatório – Produtos), 2005.
- COSTA, J. R.; CASTRO, A. B. C.; WANDELLI, E. V.; CORAL, S. C. T.; SOUZA, S. A. G. Aspectos silviculturais da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) em sistemas agroflorestais na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 39, n. 4, p. 843-850, 2009.
- DAWKINS, H. C. Crow diameters: their relation to bole diameter in tropical Forest trees. *Commonw. Forest Review*, v. 42, n. 4, p. 318-333, 1963.
- DINIZ, T. D. A. S.; BASTOS, T. X. Contribuição ao clima típico da castanha-do-brasil. *Boletim Técnico do IPEAN*, n. 64, p. 59-71, Belém, 1974.
- DURLO, M. A. Relações morfométricas para *Cabralea canjerana* (Well.) Mart. Santa Maria, **Ciência Florestal**, v.11, p. 141-150, jun. 2001.
- DURLO, M.A.; DENARDI, L. Morfometria de *Cabralea canjerana*, em mata secundária nativa do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, v.8, p.55-56, 1998.
- DURLO, M. A.; DENARDI, L. Morfometria de *Ocotea odorífera* em mata secundária nativa do Rio Grande do Sul. Santa Maria, **Ciência Florestal**, v. 8, 1998.
- HASENAUER, H. Dimensional relationships of open-grown trees in Austria. **Forest Ecology and Management**, v.96, p.197-206, 1997.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2010. **Produção da extração vegetal e silvicultura 2009**: v. 23: 1-45. IBGE, Rio de Janeiro.

LEITE, H. G.; NOGUEIRA, G.S.; MOREIRA, A.M. Efeito do espaçamento e da idade sobre variáveis de povoamentos de *Pinus taeda* L. Viçosa, 4.ed. **Revista Árvore**, p.603-613, 2006.

LEVENE, H. Robust Test for Equality of Variances, **Stanford University Press**, California, United States p. 278–292. 1960.

MATTOS, R. B. **Produtividade e incremento de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *Cedrela fissilis* Vell. e *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. Ex Steud., em floresta nativa no Rio Grande do Sul**. Santa Maria. 105 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

MELO, A. C. G.; MIRANDA, D. L. C.; DURIGAN, G. Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no médio vale do Paranapanema, SP, Brasil. Viçosa, 2.ed. **Revista Árvore**, .321-328, 2007.

MITSCHERLICH, G. **Wald, Wachstum und Umwelt**. Eine Einführung in die **ökologischen Grundlagen des Waldwachstums. Erster Band: Form und Wachstum** von Baum und Bestand. II Auflage. J, D. Sauerländer's Verlag. Frankfurt am Main. 144 p. 1987.

MORAN, E. F.; FALESI, I. Effects of soil fertility and land-use on forest succession in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 139, n. 1-3, p. 93-108, 2000.

MORI, S. A.; PRANCE, G. T.; BALICK, M.J. Taxonomy, ecology and economic botany of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. e Bonpl.: Lecythidaceae). New York, **Advances in Economic Botany**. v. 8, p.130-150, 1990.

MÜLLER, C. H. et al. **Castanha-do-Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 1995.

ORELLANA, E.; KOEHLER, A. B. Relações morfométricas de *Ocotea odorifera* (Vell). Rohwer. Curitiba, 2.ed. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 6, p. 229-237, 2008.

POORTER, L.; BONGERS, F. **Ecology of tropical forests**. Wageningen: Agricultural University, p.223 1993.

RIBEIRO, J. E. L. et al. **Flora da reserva Duke**: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firma na Amazônia Central. Manuas: INPA, 816p.1999.

R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2016. Disponível em:<<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

ROMAN, M.; BRESSAN, D. A.; DURLO, M. A. Variáveis morfométricas e relações Interdimensionais para *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. Ex Steud. **Ciência Florestal**, v.19, p. 473-480, 2009.

SALOMÃO, R. P. Estrutura e densidade de *Bertholletia excelsa* H. e B. (“Castanheiro”) nas regiões de Carajás e Marabá, Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Botânica, Belém, v.7. p.47-68, 1991.

SANTOS JUNIOR, U. M.; GONCALVES, J. F. C.; FELDPAUSCH, T. R. Growth, leaf nutrient concentration and photo synthetic nutrient use efficiency in tropical tree species planted in degraded areas in Central Amazonia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 226, n. 1-3, p. 299–309, 2006.

SCOLES, R. Efeito da intensidade de coleta de castanhas na regeneração e demografia de *Bertholletia excelsa*: subsídios para o manejo dos castanhais nativos. Manaus, **Congresso Nacional de Botânica**, 2010.

SILVA, M. F. F.; ROSA, N. A.; OLIVEIRA, J. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás. 5 - Aspectos florísticos da mata do Rio Gelado, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Botânica p. 20, 1987.

SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical methods**. 7. ed. Ames: The Iowa State University, 507 p. 1980.

TONINI, H. Relation ship of Brazil nut seed yield to crown morphometric characteristics and competition indexes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, p.1509-1516, 2008.

TONINI, H.; ARCO-VERDE M. F. Morfologia da copa para avaliar o espaço vital de quatro espécies nativas da Amazônia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 7, p. 633-638, 2005.

VAN RIJSOORT, J; UGUETO, S.; ZUIDEMA, P. Almendro (*Bertholletia excelsa*): Estructura de poblacione nun bosque tropical y crecimiento de plântulas en diferentes intensidades de luz. In: POORTER, L. (Ed.). **Investigaciones ecológicas, forestales y socioeconômicas em el norte de la Amazônia Boliviana**. Riberalta: PROMAB, p. 23-27, 2003.

ZANON, M. L. B. **Crescimento da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze diferenciado por dioicia**. 110 f. Tese (Doutorado em manejo florestal). Universidade Federal de Santa Maria. Santa. Santa Maria, 2007.

ZUIDEMA, P. A.; BOOT, R. G. A. Demography of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*) in the Bolivian Amazon: impact of seed extraction recruitment and population dynamics. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge. p. 31, 2002.

ANÁLISE CONCEITUAL E HISTÓRICA DOS PARQUES URBANOS: IDENTIFICAÇÃO DE CENÁRIOS APTOS EM RONDONÓPOLIS-MT

Werlen Gonçalves Raasch¹

Antonia Marília Medeiros Nardes²

INTRODUÇÃO

O espaço geográfico urbano ou rural está sujeito as relações sociais e as da natureza. Atuando de forma sistemática ou não, são as ações derivadas desse sistema, que operam na produção do espaço geográfico.

Considerando a sinopse histórica dos problemas socioambientais que emergiram, sobretudo pós-revolução industrial, no ápice do sistema, a luta de ambientalistas, Instituições e os vários setores da sociedade civil organizada, garantiram via jurisprudência, ferramentas de proteção a biodiversidade global, bem como a sensibilização por ações mais sadias entre o homem e a natureza, almejando qualidade ambiental e bem-estar social.

Na retórica urbana capitalista, contrapondo esse cenário, as Áreas Verdes tornaram-se uma importante ferramenta na busca por melhoria da qualidade ambiental e de vida da população (REZENDE et al, 2012).

Compreendendo os Parques Urbanos como um tipo de Área Verde, essas áreas tornaram-se um recinto da vida florística e faunística nas cidades, sendo também um espaço propício para retomada da naturalidade humana, desempenhando relações mais coletivas e menos individuais, mais sustentáveis e menos artificiais. Nesse sentido, ao compreender a evolução dos Parque nos processos histórico, social, ambiental e urbano e a identificação dos cenários aptos à implantação de Parques em Rondonópolis a

1 Graduando em Licenciatura Plena em Geografia/CUR/UFMT. Membro do Grupo de Pesquisa Planejamento, Ambiente e Educação Ambiental - PLANEA. Bolsista PIBIC.

2 Prof. Dr^a. Associada do Depto de Geografia CUR/UFMT. Líder do Grupo de Pesquisa-PLANEA.

proposta científica é de grande importância para as comunidades científica e em geral.

Trazendo essa temática para a área de estudo, a cidade de Rondonópolis não dispõe de nenhuma Área Verde com perfil de Parque Urbano apto ao uso, por sua vez, oito Parques já foram criados na cidade a partir de 2005, mas não foram implantados. Na busca por respostas, a especulação imobiliária é um dos fatores a ser considerado. E a ausência de políticas públicas efetivas que visam a implementação de áreas com esse perfil também corrobora com este cenário atual.

No entanto, na mancha urbana de Rondonópolis existem áreas que possuem fragmentos de vegetação e cursos d'água, contendo atributos ambientais relevantes para efetivar o lazer, o bem-estar social e desenvolver a estética paisagística urbana, configurando-se como cenários aptos a implantação de Parques Urbanos, mesmo que com menores proporções territoriais.

O Parque Urbano é um espaço necessário para a efetivação da unidade urbana com as amenidades ambientais, correlacionando a (Re) produção social e os elementos bióticos e abióticos em um ambiente equilibrado.

Parques Urbanos: Análise Conceitual

As obras literárias acerca do conceito de Parque Urbano, consideram o Parque como um tipo de Área Verde, que foram englobadas pela definição maior de Espaços Livres.

Nos estudos de Ferreira (2005), Loboda & Angelis (2005), Benini & Martin (2014) e Bargos & Matias (2011), todos fazem referência a definição presente no Artigo de Lima et al. (1994), intitulado de *“Problemas de Utilização na Conceituação de Termos como Espaços Livres, Áreas Verdes e Correlatos”*, publicado em 1994 nos Anais do II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, em São Luís/MA.

O artigo conclui que Espaço Livre é mais abrangente e este integra os demais conceitos que visam definir os espaços construídos em áreas urbanas que se tenha a presença do verde e visa, sobretudo o lazer, o estético e a qualidade ambiental. Contudo “tal conceito tem que ser integrado ao uso do espaço, sua escala

e função, devendo, esta última, satisfazer três objetivos principais: ecológicos, estético e de lazer (LIMA et al., 1994)”. Com base nos conceitos de Lima et al (1994), elaboramos um organograma (Figura 1), para melhor contextualizar essa definição.

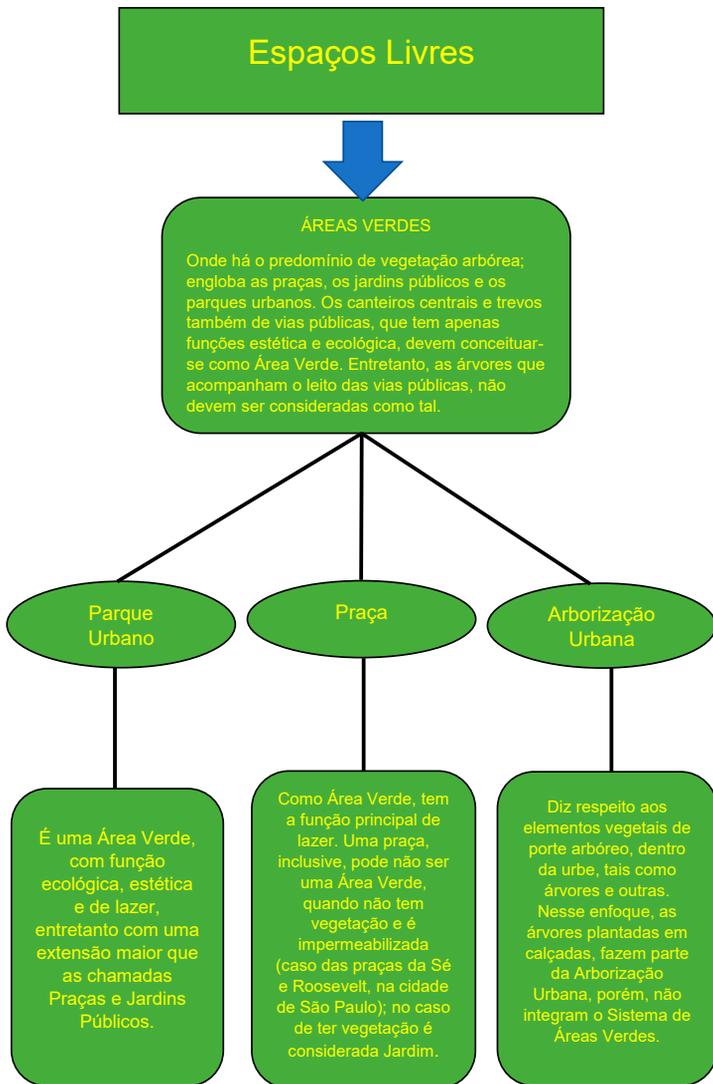


Figura 1: Organograma adaptado do conceito de LIMA et al. (1994)
Fonte: RAASCH (2017)

Nessa perspectiva, a Resolução N° 369/2009 da CONAMA, Art. 8, § 1°, considera Área Verde urbana “[...] o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização”. Em suma, áreas que possuem cobertura vegetal arbórea, arbustiva e/ou gramíneas, que venha contribuir para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental da cidade. A vegetação pode estar situada nos canteiros centrais, nas Praças, Parques, florestas, terrenos públicos e privados não edificadas, Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Permanente (APP), conforme o Ministério do Meio Ambiente (2009).

Considerando a abrangência de Área Verde, e o desenvolvimento histórico-temporal do conceito de Parque Urbano, Ferreira (2005) afirma que o Parque assume papel importante nas cidades contemporâneas, desempenhando funções socioambientais, ecológicas e de lazer.

A Narrativa dos Parques Urbanos

O século XV e XVI são marcados pela manifestação do Renascimento, movimento que influenciou os paradigmas culturais, sociais e econômicos, e também no âmbito das investigações científicas de valorização da natureza. Os renascentistas mudaram consideravelmente a mentalidade ocidental, de modo que a sociedade urbana abandonará aquele imaginário da natureza selvagem, vendo a natureza como solução para os problemas socioambientais que estavam surgindo nas cidades europeias (FERREIRA, 2005). Nesse período, “os jardins botânicos começam a ser planejados com a mesma preocupação estética utilizada nos jardins de prazer, ou seja, jardins que proporcionam momentos de plena satisfação (TERRA 2004, apud FERREIRA, 2005, p. 21).” *A priori* essas áreas eram sobretudo privadas, e em suas formas prevaleciam o homem dominando a natureza (ANDRADE, 2004).

Considerando a evolução dos jardins no continente europeu:

O jardim inglês com seus elementos sinuosos, seu romantismo, sua nova estrutura, seus componentes engraçados e loucos criam, com árvores plantadas pelo homem, um

ambiente com o aspecto natural. A natureza deve parecer intocada e não um trabalho realizado pelo homem. Esse modelo de jardim mais usado na França, chega depois ao Brasil. É um novo pensar sobre a natureza (TERRA 2004 apud FERREIRA, 2005, p. 22).

No século XVIII e XIX foram criados os primeiros espaços ajardinados públicos. As mudanças estruturais provocadas pela Revolução Industrial, sobretudo na infraestrutura das cidades, promoveram a criação dos primeiros Parques Urbanos nas cidades Inglesas.

A retirada de vegetação combinado a expansão urbana, foi contraposta pelas ideias higienistas do século XIX, estes passam a defender a criação dos Parques com intuito de elevar a qualidade de vida da população, transformando-os em pulmões das cidades, melhorando a qualidade do ar poluído pelas indústrias (SANTUCCI, 2003).

Portanto, os Parques europeus emergiram por conta do novo cenário posto pela industrialização, expansão da mancha urbana, boom demográfico e problemas no âmbito social e ambiental, visando atender as necessidades das massas urbanas (MACEDO; SAKATA, 2002).

No contexto brasileiro, a realidade era outra, até o século XIX o país não tinha cidades com mancha urbana expressiva, as cidades do Rio de Janeiro, São Paulo, Salvador, Porto Alegre não eram industrializadas, faziam apenas intercâmbio dos produtos que entravam no Brasil e saíam para a Europa (MACEDO; SAKATA, 2002).

Mas nesse período era comum as famílias da época possuírem casa nas cidades, próximo aos negócios, e outra no campo, utilizando as fazendas também como uma ferramenta de lazer. Neste momento, Petrópolis e Teresópolis no então Estado do Rio de Janeiro, tornaram-se destino das elites cariocas, por possuírem Parques e palacetes (MACEDO, 1999).

Portanto, os Parques Urbanos no Brasil surgem inicialmente para atender a elite, com o propósito de configurar as cidades brasileiras nos moldes europeu. Mas esse cenário se altera com a chegada da família Real portuguesa ao Rio de Janeiro em 1808, que logo solicita a construção do Jardim Botânico.

Nesse contexto são criados, no Rio de Janeiro, os três primeiros parques públicos, com as características morfológicas e funcionais que conhecemos hoje: o campo de Santana e o Passeio Público, situados junto ao núcleo histórico e centro

tradicional da cidade, e Jardim Botânico, junto a então distante Lagoa Rodrigo de Freitas (MACEDO; SAKATA, 2002).

O século XIX é um momento de estruturação do Brasil, e reestruturação das cidades, pois estas ganham novas funções, sendo um momento de modernização. E a cidade do Rio de Janeiro como a nova capital, precisava-se equiparar ao nível eurocêntrico.

Por todo século XIX e até a segunda metade do século XX, as cidades brasileiras possuíam grandes vazios urbanos, e as características naturais com rios, riachos, praias e várzeas, somados a tropicalidade, proporcionavam muitas possibilidades de lazer, de modo que o Parque Urbano neste momento era pouco significativo.

Nessa perspectiva, Macedo (1999) contextualiza a popularização do banho de mar na primeira metade do século XX, que potencializou o surgimento do bairro de Copacabana na cidade do Rio de Janeiro, e avenidas praieiras em Santos e Guarujá no Estado de São Paulo. E ainda, nos anos 50 as casas de veraneio provocaram um boom imobiliário, consolidando-se essa prática em todo o Brasil nas próximas décadas.

Macedo (1999) contextualiza o movimento de todas as camadas sociais para o exercício do lazer na segunda metade do século XX, tendo em vista que os moradores do interior têm como rota as praias, já os residentes do litoral dirigem-se as montanhas e/ou o campo, sobretudo no período de férias ou feriado.

A busca pelo lazer entrou definitivamente em pauta na sociedade, tornando-se um bom negócio para o mercado, além de gerar qualidade de vida para as pessoas. Assim, surgem clubes urbanos na sua maioria privados, academias de ginástica, shoppings, parque de diversões, se fomenta o teatro e os festivais culturais, abrindo-se um leque de opções sobretudo para a classe média (MACEDO, 1999).

Mas ainda permanecia a necessidade de criação de espaços públicos para a prática de lazer das grandes massas, e que também aproximava os moradores urbanos de ambientes naturais, promovendo entre outras coisas saúde pública.

Desta forma, considerando a evolução dos Parques Urbanos, este se tornou uma ferramenta que iria ao encontro dessa demanda socioambiental, passando a ser inserido no cenário urbano brasileiro, a princípio nas cidades mais importantes do país.

Os primeiros grandes Parques implantados no território nacional com a proposta de lazer público para as massas surgiram de forma isolada na década de 50, como o Parque do Ibirapuera em São Paulo/SP e o Parque do Flamengo no Rio de Janeiro/RJ, onde esses dois foram estruturados para recreação, contendo equipamentos esportivos (SANTUCCI, 2003).

Por sua vez, as cidades pequenas e os centros/polos regionais, tradicionalmente não possuem uma política forte de implementação de Parques Urbanos ou espaços de lazer com área e/ou estrutura relevante, sobretudo em determinadas regiões do país.

Nesse caso, a ausência de planejamento urbano e a falta de mentalidade para idealizar cidades modernas que visam atender às necessidades da população urbana são fatores a serem questionados. E ainda, os gestores públicos podem não considerar que cidades na faixa entre 50 mil a 200 mil habitantes, também apresentam graves problemas socioambientais acentuados, considerando ainda que as cidades com menos de 50 mil habitantes estejam conectadas com um ambiente bucólico, sendo esta última uma conclusão equivocada, pois os Parques contribuem para a saúde pública.

Nessa perspectiva, a cidade de Rondonópolis sendo um polo econômico regional no Sul do Estado de Mato Grosso, com 53 anos de emancipação política administrativa, com população estimada em 2016 de 218.899 mil habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entra no grupo de cidades que possuem carência de espaços com a funcionalidade de Parques Urbanos.

Considerando essa problemática, iremos identificar áreas com potenciais a criação e posteriormente efetivação de Parques Urbanos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O referencial teórico desse estudo está calcado em livros, monografias, dissertações, teses e artigos. Com o desenvolvimento do arcabouço teórico viabilizou compreender a evolução dos Parques nos processos históricos, sociais, ambientais e urbanos.

A pesquisa documental, acerca das políticas públicas que envolvem a criação e a implementação de Parques Urbanos na área

de estudo, se sucedeu com base no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e o Plano Diretor do Município de Rondonópolis de 2006.

A identificação das áreas que compreendem os cenários aptos a implantação de Parques na mancha urbana, foram realizadas por meio do programa Google Earth e do Trabalho de Campo.

Por meio do Trabalho de Campo realizamos a identificação dos cenários aptos, observando as características das áreas e entorno. Os campos realizados especificamente para essa pesquisa em Rondonópolis, aconteceram nos dias 26/06/2017 e 07/07/2017.

O mapa dos cenários foi elaborado a partir de dados do IBGE e espacializados por meio dos Softwares Google Earth e ArcGis 10.1.

A Concentração da Terra e os Cenários Aptos a Implantação de Parques Urbanos em Rondonópolis

Os centros urbanos passam por processos que valorizam demasiadamente a terra, motivado sobretudo pela especulação imobiliária, sustentada na apropriação do território pela iniciativa privada. Esse processo deriva grandes vazios demográficos, expandindo a mancha urbana e distanciando os serviços de infraestrutura técnica e social das classes menos favorecidas, empurrando-os para as áreas periféricas.

Nessa perspectiva, a valorização da terra também incita a ocupação das APPs dos córregos e rios que cortam a cidade pela classe mais pobre da população, que busca sua morada. Esse desrespeito aos limites mínimo de preservação provoca graves problemas socioambientais como desmatamento, erosão, assoreamento, enchentes e deslizamentos que afetam as moradias, além do despejo de resíduos sólidos e dejetos nos corpos d'água.

Negri (2008) expõe que o mercado imobiliário de Rondonópolis é o responsável pela separação das classes sociais no espaço, e que quase sempre os mais pobres são obrigados a ocupar terrenos públicos ou privados sem infraestrutura localizados nas zonas periféricas, processo resultante da segregação socioespacial.

A concentração da terra pela iniciativa privada é um fator que dificulta a criação de Parques Urbanos em Rondonópolis, pois provoca a escassez de terras públicas. E os vazios deixados na

mancha urbana, utilizados como reserva de valor, acabam por ser inóspitos de elementos naturais relevantes, sendo áreas pouco propícias à instalação de Parques.

Diante do contexto, foram identificados oito cenários aptos a implantação de Parques Urbanos na mancha urbana de Rondonópolis (Figura 2). Esses contemplam APPs de córregos da cidade e do Rio Vermelho, abrangendo as ZUC, conforme estabelecido no Plano Diretor, aumentando a importância da criação de mais uma ferramenta de proteção ambiental, pois como explanado, as APPs por si só não estão garantindo a invasão de edificações nas zonas de drenagem.

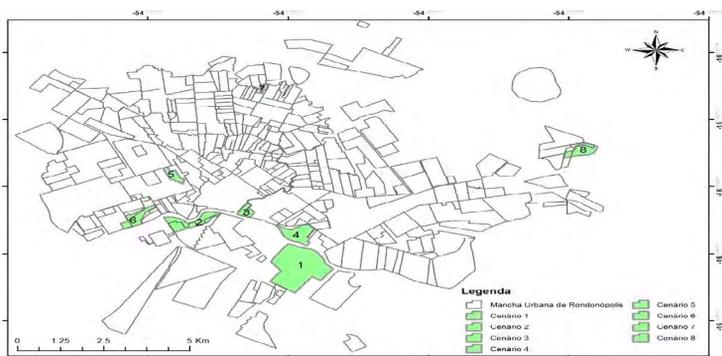


Figura 2. Cenários aptos a criação de Parques na mancha urbana de Rondonópolis
Fonte: Nogueira; Raasch (2017)

O **Cenário 1** está situado ao leste do Parque da Seriema, e contém cerca de 216,17 hectares, contemplando parte da planície de inundação do córrego Lourencinho e APP da margem esquerda do Rio Vermelho. O Plano Diretor de 2006 já havia recomendado a criação de uma Unidade de Conservação no interior de um Parque Urbano neste local, mas até o momento não existe projeto para essa área. A respectiva área apresenta uma rica biodiversidade influenciada por uma categorização de vegetação como arbóreas, arbustivas e herbáceas, principalmente espécies pertencentes ao bioma cerrado, pois sendo um abrigo para uma variada fauna (Figura 3).



Figura 3. Fragmento vegetacional na margem da Av. Otaviano Muniz, no Cenário
Fonte: Raasch (2017).

O **Cenário 2** está localizado no sentido oeste do Parque da Seriema, contendo 52,32 hectares, que a *priori* faria parte dos limites geográficos do respectivo Parque lançado em 2014, sendo identificada como área propícia pelo Poder Público.

O cenário contempla uma superfície coberta por mata, a foz do córrego Lourencinho e uma área propícia a inundação do Rio Vermelho no período de cheias. Nas proximidades da BR-364 forma-se substancialmente uma pequena lagoa intermitente, originado por períodos de alto índice pluviométrico e/ou a cheia do Rio Vermelho (Figura 4).



Figura 4. Lagoa próxima a margem direita do Rio Vermelho no Cenário 2
Fonte: Imagem de satélite disponível no Google Earth (08/06/2015)

As propriedades particulares em frente a rodovia possuem pastagem em quase todo o terreno, contendo apenas resquícios de mata nativa (Figura 5).



Figura 5. Espécies vegetais em área de pastagem no Cenário 2

Fonte: Raasch (2017).

A criação de Parques no sentido leste e oeste do Parque Seriem criariam uma zona de amortecimento, aumentando a proteção sobretudo do Rio Vermelho, e evitando que essas áreas com grande diversidade biológica no entorno do rio, sejam assediadas pelo mercado imobiliário.

No **Cenário 3**, localizado no encontro do córrego Arareau com o Rio Vermelho, na região central de Rondonópolis, houve uma tentativa de implantação do Parque das Águas. O ideal seria a retomada do projeto, pois a área possui cerca de 16 hectares, de modo que o Parque atuaria na conservação da APP do Rio Vermelho daquela região, que está sendo assediada pelo mercado imobiliário, onde grandes empresas como o Supermercado Big Master e as Lojas Havan construíram suas filiais na APP e zona de amortecimento, beneficiando-se da logística do local, e do tráfego intenso de carros que passam na avenida Fernando Corrêa da Costa.

Ainda que a área tenha empecilho por conta de uma propriedade privada, que inclusive desrespeita o limite da APP do córrego Arareau, desmatando-a para plantar pastagem e criado (Figura 6), o Poder Público poderá resolver essa questão se embasando no direito de preempção, pois a área é relevante ambientalmente e poderá também ser socialmente com a implantação de um Parque Urbano no único cenário apto existente no centro da cidade.



Figura 6. Cenário 3 com área de pastagem no entorno da APP do córrego Arareau
Fonte: Raasch (2017).

O **Cenário 4** é uma área de aproximadamente 51,44 hectares, que contemplam chácaras e um grande trecho da APP da margem direita do Rio Vermelho. A área possui superfície irregular, contendo indícios de recalque de solo, tornando-se uma área com alta suscetibilidade para a urbanização.

Desta forma, é recomendável a criação de um Parque Urbano para restaurar o que já foi desmatado e manter a vegetação existente, podendo ser criado trilhas ecológicas, desenvolver práticas de Educação Ambiental e construir até um mirante para contemplação da margem do Rio Vermelho (Figura 7).



Figura 7. Cenário 4 com resquícios de vegetação e APP desmatada na margem direita do Rio Vermelho
Fonte: Imagem de satélite disponível no Google Earth (06/02/2017).

O Plano Diretor de 2006 recomendou a criação de um Parque Municipal, no **Cenário 5** denominado André Maggi. A área de aproximadamente 16,52 hectares, situa-se nos fundos da Faculdade Anhanguera, na Vila Birigui. Em 2013 a gestão municipal cogitou em criar no local o Parque das Emas, mas nunca se foi elaborado nem um projeto, inexistindo ações concretas que pudessem criar o Parque.

Uma parte da área é pública e a outra é propriedade privada, fator que dificulta o processo de implantação de um Parque Urbano, pois as residências do entorno são de alto padrão, valorizando as terras dessa região da cidade. Nesse sentido, o secretário atual do meio ambiente informou que o proprietário pediu uma quantia altíssima para vender a área para o município, mas que a Prefeitura utilizou o direito de preempção, para ter preferência na aquisição do terreno.

A área situa-se em um vale, sendo propício para nascentes, de modo que existiu um córrego perene nascendo mais acima, nas proximidades do Caiçara Tênis Clube. O desmatamento em proveimento da urbanização culminou no desaparecimento da lâmina d'água, mas que deve reaparecer no período das chuvas no fragmento vegetacional dentro do respectivo Cenário (Figura 8).



Figura 8. Fragmento Vegetacional no Cenário 5, localizado na Vila Birigui
Fonte: Raasch (2017)

O **Cenário 6** é uma área de 34 hectares, localizada entre a Vila Mamed e o Jardim Maracanã, que vai desde a margem da BR-364 até a Estação de Tratamento de Água (ETA). O local compreende a foz de um córrego que nasce nas proximidades da avenida José Pinto no Jardim Paineiras e deságua no Rio Vermelho.

No entorno foram criados recentemente um grande conjunto habitacional de casas populares, de modo que um Parque Urbano naquela região será um ponto de referência para a prática de lazer dos moradores, e também atuará na proteção do córrego e da APP do Rio Vermelho, que foi invadida com a construção da Vila Mamed (Figura 9).



Figura 9. Cenário 6 com resquícios de vegetação e APPs do córrego e do Rio Vermelho desmatada

Fonte: Imagem de satélite disponível no Google Earth (06/02/2017)

O **Cenário 7** possui cerca de 10,88 hectares, situado entre o Jardim Reis e o Jardim Sumaré, contemplando a APP do córrego Lageadinho. Nessa região da cidade, a urbanização invadiu muitos pontos da APP do córrego Lageadinho, fator que agravou e muito a poluição deste córrego. Por conta do adensamento demográfico, um Parque Urbano com essa proporção territorial se tornará um ponto de encontro para as práticas sociais dos moradores da Vila Operária e circunvizinhança. O local possui uma área desmatada que pode ser utilizada para instalar equipamentos urbanos, e um pequeno fragmento vegetacional próximo a APP do córrego, que está apto a criação de um Bosque (Figura 10).



Figura 10. Área vegetada próxima ao córrego Lageadinho no Cenário 7
Fonte: Raasch (2017).

Considerando que a Prefeitura pretende criar um Parque Urbano no bairro Alfredo de Castro, delimitamos a provável área apta a instalação de um Parque Urbano no bairro.

O **Cenário 8** possui cerca de 31,69 hectares, contemplando um pequeno fragmento vegetacional que protege uma nascente, conforme informou o Secretário do Meio Ambiente, e ainda uma área relevante para construção de equipamentos no âmbito esportivo, cultural e de recreação, pois o respectivo bairro não dispõe de nenhuma infraestrutura básica (Figura 11).



Figura 11. Fragmento vegetacional no Cenário 8
Fonte: Imagem de satélite disponível no Google Earth (06/02/2017).

O Alfredo de Castro está no extremo leste da mancha urbana, bem distante da área central, desta forma a implantação de um Parque Urbano resolveria parcialmente a melhoria das condições sociais e de vida dos moradores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cenários aptos mencionados localizam-se em zonas diferentes da cidade, de modo que a instalação de Parques Urbanos nos locais contribuirá para a democratização do acesso ao lazer e a promoção de qualidade de vida em Rondonópolis. Mas, antes de buscar recursos, é imprescindível cumprir as diretrizes do SNUC, realizando estudos ambientais previamente e desocupar as áreas, sobretudo as APPs dos córregos e do Rio vermelho, fazendo-se cumprir as leis ambientais, para que seja conservado e preservado os elementos biogeográficos existentes.

No entanto, a criação de Parques Urbanos é apenas uma das etapas, pois a elaboração de diretrizes de ação, gerenciamento e zoneamento ambiental, garantirá a sua manutenção e funcionalidade como um espaço de lazer, de pesquisa científica, Educação Ambiental, manifestações sociais e culturais, contribuindo assim, para elevação da qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Inês El-Jaik. **Jardins Históricos Cariocas: significação cultural e preservação**. 2004.181 f. Dissertação em Mestrado em Arquitetura. UFRJ/FAU, Rio de Janeiro, 2004.

BARGOS, Danúbia Caporusso; MATIAS, Lindon Fonseca. Áreas Verdes Urbanas: Um Estudo De Revisão E Proposta Conceitual. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.6, n.3, p.172-188, 2011. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo169-publicacao.pdf>. Acessado em: 10 de ago. de 2017.

BENINE, Sandra Medina; MARTIN, Encarnita Salas. Decifrando as Áreas Verdes Públicas. **Revista Formação**, n.17, volume 2 – p. 63-80, 2014. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/viewFile/455/489http://www.labs.ufpr.br/site/wp>> Acessado em: 10 de ago. de 2017.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 369 de 28 de março de 2006**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acessado em: 10 de Jan. 2016.

BRASIL. Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000. **Presidência da República da Casa Civil subchefia para assuntos jurídicos**, Brasília, 18 de Jul. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/LEIS/L9985.htm>Acessado em: 05 de jan. 2015.

FERREIRA, ADJALME DIAS. **Efeitos positivos gerados pelos Parques Urbanos: o caso do passeio público da cidade do Rio de Janeiro**. 2005. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/mt/rondonopolis/panorama>> Acessado em: 17 de jun de 2017.

LIMA, Ana Maria Liner Pereira et al. **Problemas de Utilização na Conceituação de Termos como Espaços Livres, Áreas Verdes e Correlatos**. Anais do II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana. São Luís/MA, 18 a 24 de setembro de 1994, pp. 539-553. Disponível em: <http://www.labs.ufpr.br/site/wp-content/uploads/2014/07/lima_anaisdecongressos_cbau_1994.pdf> Acessado em: 10 de ago. de 2017.

LOBODA, Carlos Roberto; Angelis, Bruno Luiz Domingos. Áreas Verdes Públicas Urbanas: Conceitos, Usos E Funções. **Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**, V. 1. No. 1 Jan/Jun, 2005. Disponível em: <file:///C:/Users/NEIA/Downloads/157-626-1-PB.pdf>. Acessado em: 10 de ago. de 2017.

MACEDO, Silvio Soares. **Quadro do Paisagismo no Brasil**. São Paulo: Coleção Quapá, 1999.

MACEDO, S. S.; SAKATA, F. G. **Parque Urbanos no Brasil: Brazilian Urban Parks**. São Paulo: Edusp, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Parques e Áreas Verdes**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>> Acesso em: 10 de jan. 2016.

NEGRI, S. M. **O processo de segregação sócio-espacial no contexto do desenvolvimento econômico da cidade de Rondonópolis – MT**. 2005. 195 f. Tese (doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

REZENDE, P. S. **Qualidade Ambiental em Parques Urbanos: levantamento e análises de aspectos positivos e negativos do Parque Municipal Victório Siquierolli - Uberlândia/MG**. Disponível em: << <http://www.observatorium.ig.ufu.br/pdfs/3edicao/n10/04.pdf>>> Acessado em: 15 de fev. de 2017.

RONDONÓPOLIS. Lei complementar nº 043, de 28 de dezembro de 2006. **Gabinete do Governo Municipal**, Rondonópolis, 28 de Dez. 2006. Disponível em: <<http://www.rondonopolis.mt.gov.br/Plano-Diretor.pdf>> Acessado em: 30 de Julho de 2015.

SANTUCCI, J. **As Promenades do Rio de Janeiro: O papel do Passeio Público, Praça Paris e Parque do Flamengo na história da paisagem carioca**. 2003. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

PLANTAS MEDICINAIS E AROMÁTICAS MAIS UTILIZADAS PELA POPULAÇÃO DA REGIAO SUL DE CUIABÁ-MT EM 2005

Isanete Geraldini Costa Bieski¹

INTRODUÇÃO

Atualmente um número cada vez maior de pessoas preocupadas com excesso das civilizações industriais, traduzidos em danos e ameaças à integridade da saúde física, mental e moral, recorre-se a Fitoterapia num movimento quase que instintivo de reconciliação com a natureza (PELT, 1979). No Brasil há três tipos de influência na formação da medicina tradicional: a colonização portuguesa; a participação indígena, de aspectos místico e terapêutico e a cultura negra proveniente da África (escravos), afirma CAMPOS (1995).

É de fundamental importância conhecer e preservar os biomas, uma das maiores riquezas do Brasil, com uma extensão territorial de 8.500.000 quilômetros quadrados, com aproximadamente 40% da sua área coberta por floresta nativa (GIULIETTI et al., 2005), verdadeiro patrimônio genético, científico, tecnológico, econômico e cultural que precisa ser conhecido, pesquisado, valorizado e explorado racional e criteriosamente. Essa é uma condição indispensável para que se possa promover sua conservação e preservação perpetuando boas qualidades do meio ambiente para gerações futuras. Não se pode valorizar e preservar o que não se conhece (AMOROZO, 1998).

A diversidades de espécies medicinais, se constitui uma das mais importantes fontes de princípios ativos do planeta, por isso, as perspectivas do conhecimento das plantas medicinais pela comunidade tradicional, indígena, raizeiros, quilombolas são altamente promissoras.

1 Farmacêutica e Bioquímica, Doutora em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso. Coordenadora do Curso de Farmácia da Faculdade do Vale do Juruena, Juína, Mato Grosso, Brasil.

Por tanto catalogar, registrar corretamente informações sobre o uso de plantas medicinais, que ocorrem na flora regional, de comprovado valor terapêutico é fundamental para a fitoterapia brasileira (SILVA et al., 1992).

As dificuldades encontradas para avaliações precisas sobre o nível de perda de espécies são muito grandes no país. Mesmo assim, as listas de espécies ameaçadas e/ou extintas já aparecem com maior frequência. Os esforços, até certo ponto isolados, conduzidos por algumas instituições no sentido de defender o patrimônio genético do país ainda estão longe de alcançar os objetivos desejados (GIULIETTI et al., 2005).

O interesse acadêmico a respeito do conhecimento que estas populações detêm sobre plantas e seus usos têm crescido, após a constatação de que a base empírica desenvolvida por elas ao longo de séculos pode, em muitos casos, ter uma comprovação científica, que habilitaria a extensão destes usos à sociedade industrializada (FARNSWORTH, 1988).

Mato Grosso, possuidor de diversos trabalhos com plantas medicinais disponíveis à comunidade científica (CORRÊA, 1975; ALEXIADES, 1996; GUARIM NETO, 1996; CABELLERO, 2003). Porém, em todos eles, as plantas medicinais do Cerrado são discutidas junto com espécies de outros ambientes (Pantanal, Floresta Amazônica ou exóticos) e por isso não se tem um número exato de quantas são as ocorrentes no Cerrado de Mato Grosso (GUARIM, MORAIS, 2003). Diante disto, selecionar as espécies medicinais mais utilizadas pela população da região sul de Cuiabá-MT, visando preservar a sabedoria milenar oriunda do conhecimento tradicional, constitui o objeto a corroborar com dados científicos no mundo moderno.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Essa pesquisa foi desenvolvida na Região Sul da cidade de Cuiabá, capital do estado de Mato Grosso, Região Centro-Oeste do país. Cuiabá é o principal pólo industrial, comercial e de serviços do estado. É conhecida como “cidade verde”, por causa da grande arborização. Situa-se na margem esquerda do rio de mesmo nome e forma uma conurbação com o município vizinho, Várzea Grande. Segundo estimativas de 2016 feitas pelo Instituto

Brasileiro de Geografia e Estatística, a população de Cuiabá é de 585.367 habitantes, enquanto que a população da conurbação é de 856.706; já sua região metropolitana possui 887.410 habitantes e o colar metropolitano quase 1 milhão; sua mesorregião possui 1.105.132 habitantes, o que faz de Cuiabá uma pequena metrópole no centro da América do Sul. O município é cercado por três grandes biomas: a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal; está próximo da chapada dos Guimarães e ainda é considerado a porta de entrada da floresta amazônica. A vegetação predominante no município é a do cerrado, desde suas variantes mais arbustivas até as matas mais densas à beira dos cursos d'água (MATO GROSSO, 2010).

A pesquisa foi realizada em residências sorteadas da população cadastrada nas unidades de saúde da região sul de Cuiabá, onde participaram 693 pessoas (homens e mulheres), que aceitaram participar da pesquisa após a explicação da natureza e finalidade do trabalho e após assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os formulários foram aplicados pela pesquisadora e 3 acadêmicas do curso de ciências biológicas da Universidade de Cuiabá (UNIC), no período de novembro de 2004 a janeiro de 2005.

O presente trabalho constitui um recorte da pesquisa da pesquisadora destacando as espécies mais utilizadas pelos sujeitos da pesquisa em seu estudo qualitativo de cunho etnobotânico, onde foram levantados dados do uso tradicional das plantas medicinais pela população. Os métodos etnobotânicos utilizados neste trabalho seguem recomendações e técnicas modernas que facilitam o estabelecimento de interseções entre as áreas. A pesquisa foi realizada em unidades de saúde, onde participaram 693 usuários da região sul de Cuiabá no período de novembro de 2004 a janeiro de 2005 e preferencialmente, entrevistadas as mulheres, que são as responsáveis pelas hortas domésticas em cada propriedade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para esse capítulo, não foi possível descrever todos os resultados da pesquisa (BIESKI, 2005) e assim serão descritos apenas as

plantas medicinais mais citadas na pesquisa com os 693 cadastrados nas unidades de saúde da Região Sul de Cuiabá e que foram sorteados para participar da pesquisa, a pesquisa possibilitou identificar, porém para esse capítulo selecionou-se as mais utilizadas e que já são validadas pela ANVISA. As plantas medicinais selecionadas seguem descrições conforme compêndio de plantas medicinais do curso de plantas medicinais da UFLA-MG escrito por Cardoso et al. (2000), em um apainhado de vários autores (HERTWIG, 1991; BREMNESS, 1993; CARVALHO JÚNIOR, MING, L. C.; SCHEFFER, 1994; CASTRO, CHEMALE, 1995; TESKE, TRENTINI, 1995; CORRÊA, BATISTA, 1998; ROGER, 1998; SIMÕES, 1998; FRANCO, 1999; MARTINS, 2000; LORENZI, MATOS, 2002).



Figura 1. *Ageratum conyzoides* L. (MENTRASTO)

Família: Asteraceae

Sinonímia: Camará-opela, caatinga-de-barão, catinga-de-bode, erva-de-santa-lúcia, erva-de-são joão, erva-de-são-josé, erva-maria, maria-preta, picão-roxo, são-joão, mentraço, mentraz, mentruz.

Origem: Centro Oeste e Sudeste do Brasil.

Descrição: Planta anual, herbácea, ereta, caules revestidos de

pelos alvos, medindo 30cm a 1,0 m de altura. As inflorescências são terminais, em forma de capítulos. Folhas opostas, membranáceas, pubescentes, de pecíolos longos, com 4 a 9cm de comprimento. Vegeta em qualquer tipo de solo, mas desenvolve melhor em solos férteis e com elevado teor de matéria orgânica.

Uso farmaco-terapêutica: Reumatismo, diarreia, cólicas.

Propagação: Por sementes, sua germinação é alta.

Parte utilizada: Toda a planta.

Constituintes químicos principais: óleo essencial, compostos cumarínicos e benzofuranas, alcalóides, flavonas, flavonóides e cromonas.

Formas farmacêuticas habituais: Infusão, chás.

Indicação, Preparo e Posologia: Cólicas uterinas, diarreia e disenteria, flatulência, reumatismo agudo, artrose, contusões, ferimentos abertos, afecções das vias urinárias, gases e estimulante do apetite. Tem uma ação vasodilatadora e antiespasmódica devido seus componentes serem derivados da benzopirena.

Uso interno: chá por infusão 20g por um litro de água, tomar 4 a 5 xícaras por dia.

Uso externo: como cataplasma sobre as articulações no caso de reumatismo e artrites.



Figura 2. *Allium sativum* L. (Alho)

Família: Amaryllidaceae

Fonte: Pharmakobotanik

Sinonímia: Ajo (Espanha); Aglio (Itália); Ail (França); Garlic (Inglaterra)

Origem: Europa Meridional e Oriente Médio.

Descrição: Erva culinária e medicinal, com altura de até 70cm, possui folhas estreitas e iguais. Suas flores miúdas, brancas e pouco cheirosas, nascem na parte terminal do caule. O bulbo é um corpo oval, formado por alguns gomos ou “dentes”, e sendo constituído por uma massa consistente e aquosa de sabor e cheiros fortes.

Uso farmaco-terapêutica: Expectorante, Sudorífico. bronquite crônica, tuberculose, gangrena pulmonar, hemoptise, reumatismo.

Propagação: Por bulbos

Parte utilizada: Bulbos.

Constituintes químicos principais: Aliicina, inulina, nicotinamida, galantamina, ácidos fosfórico e sulfúrico, vitaminas A, B e C, proteínas e sais minerais.

Formas farmacêuticas habituais: Ungüento, óleo, infusão, cataplasma, decocção.

Indicação, Preparo e Posologia:

Ungüentos- (calos) misturar a polpa do alho amassado em óleo de oliva. Este unguento de ser aplicado sobre o local, protegendo-o com gaze.

- a. Insônia- esmagar um dente de alho em uma xícara de leite quente. Deixar em infusão por 10 minutos e após beber.
- b. Cataplasma- (reumatismo) espremer alguns dentes de alho, colocando sobre uma lã quente. Aplicar sobre a região afetada.
- c. Vermes-ferver, por 1 minuto, em leite açucarado, alguns dentes de alho amassados. Tomar 2 a 3 colheres ao dia.
- d. Inflamação na garganta – Usar um dente de alho batido, o sumo de limão assado e uma colher de mel de abelha. Mistura-se e aplica-se na região interna da garganta.



Figura 3. *Alpinia zerumbet* (pers.) B.L. Burtt. & R. M. (Colônia)

Fonte: Jardim de flores, 2005.

Família: Zingiberaceae

Outras espécies: *Alpinia zerumbet* (pers.) B.L. Burtt. & R. M.

Sinimínia: (*Alpinia speciosa* K. Schum., *Catimbium speciosum* J.C. Wendel, *Languas speciosa* Merrill) (SPOERKE, SMOLINSKE, 1990).

Sinonímia: paco-seroca, cuité-açu, pacova, colônia, vindicá, bastão-do- imperador, flor-da-redenção.

Origem: Ilhas da Ásia Oriental (ALMEIDA, 1993:148).

Descrição: *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L. Burtt. & R.M.Sm. é planta herbácea, robusta, perene, com colunas de 2 a 3 metros de altura, lisas, verde-claras, agrupadas em touceiras. Folhas lanceoladas oblongas, pontudas, invaginantes, verde-luzidias, de margens ciliadas de 50 a 70 cm de comprimento sobre 10 a 12 de largura. Flores ligeiramente aromáticas, dispostas em cachos grandes, amarelo-róseas com três lobos e um grande lábio. Cápsula subglosa, de 2 cm de diâmetro, polispémica (ALMEIDA, 1993)

Uso farmaco-terapêutica. A *Alpinia galanga* Will. é usada na Índia como afrodisíaco e estimulante respiratório, principalmente em crianças (LEWIS, ELVIN-LEWIS, 1977). Pesquisa para a seleção das plantas mais usadas na medicina popular do Ceará, visando à recuperação de informações para o Banco de Dados de Plantas Medicinais da CEME, destaca a *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L. Burtt. & R.M.Sm., dentre as classificadas como calmantes (MATOS, ALII, 1984).

Propagação: A propagação de alpinia se dá por meio da divisão de rizomas.

Parte utilizada: Informantes do Pernambuco, de Sergipe, do Pará e de São Paulo, apontaram o emprego da **colônia** como sedativo e, ainda, o uso da flor conservada em álcool, passado na nuca e testa para curar dor de cabeça, além do costume de triturar o rizoma e dar a cheirar a asmáticos em crise.

Constituintes químicos principais: Alcalóides e fenóis livres em *Alpinia nutans* (DI STASI, ALII, 1989; MENDONÇA, ALII, 1988). Óleo essencial contendo cineol, eugenol, pineno, éter metílico, ácido cinâmico, cadineno; galangina; éter metílico de galangina; canferina; bassorina; amido; matérias mucilaginosas e resinosas em *Alpinia officinarum* Hance (COIMBRA, DINIZ, 1943). Alpinetina, cardamonina, cânfora. Esterosídeos flavonóides. Sesquiterpenos, fenilalquicetonas, compostos flavônicos, resina, taninos (FITOTERAPIA, 1998).

Indicação, Preparo e Posologia: Quanto aos usos na medicina popular do gênero *Alpinia*, a literatura que trata desse assunto diz ser usada para vários fins, tais como: diurética, carminativa, estomáquica, anti-emética, espasmolítica, antiinflamatória, antiférida, anti-histérica, vermífuga, no combate ao reumatismo e como tônico geral (CRUZ, 1965; ALMEIDA, 1993).



Figura 4. *Aloe vera* L. (Babosa)

Fonte: Flowersociety

Família: Asphodelaceae

Outras espécies: *Aloe barbadensis* Mill. *Aloe arborescens* Mill.

Sinonímia: Babosa folha miúda; Babosa folha grande; Erva Babosa; Caraguatá; Aloé

Origem: Sul da África; Regiões quentes da Europa e América do Sul.

Descrição: Planta perene, herbácea, estolonífera, raízes longas e de um amarelo intenso, internamente. Caule tenro, ereto ou levemente decubentes. Folhas carnosas, simples, alternas, sésseis, tenras, grossas, longas, lanceoladas, acuminadas, bordos com fortes dentes espinhosos e dispostos em grandes rosetas. Esta espécie tem as folhas verde-escuras e sem manchas em ambas às faces. Flores vermelhas, actinomorfas, hermafroditas com o perigônio tubuloso formado por seis tépalas. Estames em número de 6, mais longos que as tépalas, com filetes subulados e antera oblongas. Ovário trilobular e trígono, com os lóculos pluriovulados e o estilete filiforme. Inflorescência em racimos. Frutos na forma de cápsulas trígonas e deiscentes, com três lóculos. Sementes pequenas, aladas, numerosas e escuras. Não tolera solos encharcados. Exigente em solo fértil para um bom rendimento. Responde bem a fósforo e potássio.

Uso farmaco-terapêutica: Queimaduras, antioftálmica, entoses, contusões, retites, hemorróidas, dores reumáticas e queda de cabelo.

Propagação: Perfilhos com raiz

Parte utilizada: Folha; Seiva e polpa.

Constituintes químicos principais: Ácido tânico, acético, gálico e málico; aloína; dapomina; espinefrina; serotonina; tiramina; além de vitaminas, carboidratos, proteínas e sais minerais.

Formas farmacêuticas habituais: Resina, polpa, tintura e suco das folhas.

Indicação, Preparo e Posologia: antiinflamatória; analgésicas; antiséptica; emoliente; adstringente; colerética; vulneraria e anticancerígena.

Suco - Uso interno do suco fresco como anti-helmíntico;

Cataplasma - aplicar sobre queimaduras 3 vezes ao dia;

Supositório - em retites hemorróidas;

Resina - é a mucilagem após a secagem. Prepara-se deixando as folhas penduradas com a base cortada para baixo por 1 ou 2 dias,

esse sumo é seco ao fogo ou ao sol, quando bem seco, pode ser transformado em pó. Tomar 0,1 a 0,2g. O pó dissolvido em água com açúcar, como laxante;

Tintura - usam-se 50g de folhas descascadas, trituradas com 250ml de álcool e 250mL de água, a tintura é coada em seguida. Deve ser utilizada sob a forma de compressas e massagens nas contusões; entosses e dores reumáticas.



Figura 5. *Alternanthera brasiliana* Kunt. (Doril)

Fonte: BIESKI, 2005.

Família: Amaranthaceae

Sinonímia: Anador; melhoral. Origem: Brasi.

Descrição: Planta herbácea ereta de 50 a 80cm de altura com folhas oval- alongadas, vermelho-arroxeadas, planas. Inflorescência globosa, pequena celulósicas, verde-esbraquiçadas.

Uso farmaco-terapêutica: **Como tratamento de hemorróidas e dores em geral.**

Propagação: Por enraizamento de ramos herbáceos.

Parte utilizada: Folhas.

Constituintes químicos principais:

Formas farmacêuticas habituais: Infusão, decocção (chás).

Indicação, Preparo e Posologia: No combate ao bécquico e as dores.



Figura 6. *Plectranthus barbatus* (Andr.) Benth (Boldo)

Fonte: BIESKI, 2005.

Família: Lamiaceae

Sinonímia: Alumã, boldo, boldo chileno, boldo falso, boldo de jardim, boldo nacional, boldo silvestre, boldo do reino, erva cidreira, hortelã homem, hortelã gorda, malva amarga, malva santa, sete dores, sete sangrias, tapete de Oxalá.

Origem: Chile

Descrição: Erva perene, de ramos decumbentes a eretos, quadrangulares, semi- succulento. Folhas opostas, ovado-oblongas, grossas, de até 12cm de comprimento por 8cm de largura, de margem serrada, pilosas em ambas as faces, curto-pecioladas. Flores hermafroditas, diclamídeas, pentâmeras, fortemente zigomorfas, azul-violáceas, agrupadas em longas inflorescência eretas, do tipo racemo. Cálice com um dos lobos largo, subdecorrente no tubo; corola de até 1,7cm de comprimento, tubo curvo, estreitado na porção mediana e na vincular na porção superior; estames de tamanho desigual, filetes curvos acompanhando a corola; estilete glabro, bifurcado, de ramos iguais. Prefere solos ácidos e ricos em

matéria orgânica, portanto o boldo não deve receber calagem pesada. Não tolera solos encharcados.

Uso farmaco-terapêutica: Má digestão, útil na litíase biliar e nas afecções do fígado.

Propagação: Por enraizamento de ramos herbáceos.

Parte utilizada: Folhas

Constituintes químicos principais: Glicosídeo, glocobaldina ou boldoglucina, alcalóide boldina.

Formas farmacêuticas habituais: Decocção

Indicação, Preparo e Posologia: Tem propriedades diuréticas, estomáquica, colagogas e coloréicas. É usado como estimulante biliar em doenças do fígado, no tratamento de cálculos biliares e como diurético.

Cálculos biliares e colecistite: decocção-ferver 15g de folhas de boldo do nacional em 1 litro de água, por dois minutos. Coar, adoçar e beber 2 xícaras por dia.

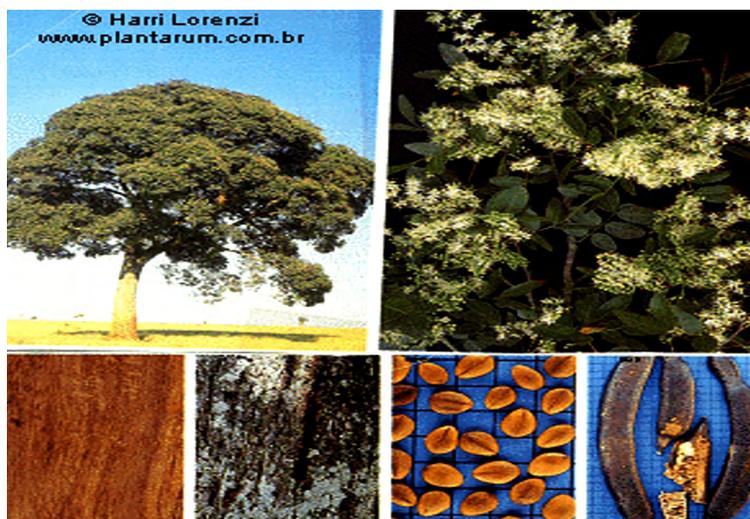


Figura 7. *Copaifera reticulada* Ducke. (Copaíba)

Fonte: Lorenzi, 2008

Família: Fabaceae

Sinonímia: copaíba branca, copaíba verdadeira, mari-mari, copaíba jutáí.

Origem: Amazônia Brasileira.

Descrição: Árvore alta de até 30m de altura de casca rugosa pardacenta, folhas com raque alado, alternas, compostas, folíolos, assimétricos, elíptico- oblongos, 2 - 5,5cm de comprimento por 1 - 5,5cm de largura, inflorescência espiciforme, flores sésseis alvacentas ou amarelo- esverdeadas, fruto legume, 1,5-2cm de diâmetro, semente envolvida por arilo amarelo.

Uso farmaco-terapêutica: anti-inflamatório, cicatrizante, tétano, dermatoses, reumatismo, leucorréia, contusões; herpes; inflamações da garganta; câncer, catarros.

Propagação: por sementes, de preferência sem o arilo.

Parte utilizada: óleo extraída do lenho.

Constituintes químicos principais: ácido copaífero acubeno, β -cariofileno, β - elamino, β bisaboleno, cânfora.

Modo de usar: colocar o óleo na parte afetada puro ou misturado com outras substâncias; misturado com óleo de andiroba-uso local; gotas do óleo com mel de abelha; cápsulas.

Observações: internamente deve ser usado com cautela. O óleo é usado para apressar a cicatrização do cordão umbilical, evitando tétano. Os indígenas costumam aplica-lo sobre a pele, visando repelir insetos.



Figura 8. *Cymbopogon citratus* (DC. ex Ness) Stapf. (Capim-limão)

Fonte: SARASOTA, 2005

Família: Poaceae

Sinonímia: Capim-cidreira, erva cidreira, chá-de-estrada, capim-cidrão e citronela-de-java, capim cidró, capim santo, capim cheiroso, capim catinga.

Origem: Índia

Descrição: Erva aromática anual, bianul ou perene, com até 2 m de altura, possuindo rizoma curto e horizontal com raízes fortes e finas, formando touceiras compacta. Suas folhas são eretas ou curvas invaginantes, medindo aproximadamente 1m de comprimento por 1,5cm de largura, apresentando bainha de cor roxa na base e branco esverdeado na parte interna. Suas flores são hermafroditas e seu fruto é aquênio. Trata-se de planta bastante odorífera, que produz um óleo essencial idêntico ao da erva-cidreira ou do limão, chamado óleo de citronela. É uma planta excelente para proteger o solo de erosão. O capim limão prefere climas quentes e úmidos, com chuvas bem distribuídas e temperatura média elevada. Pode ser cultivado em qualquer tipo de solo, desde que bem drenado e fértil.

Uso farmacoterapêutica: Calmante

Propagação: Por divisão de touceiras.

Parte utilizada: Folhas e rizoma. De preferência, deve ser usada a folha fresca.

Constituintes químicos principais: Óleo essencial contendo 75 a 85% de citral e seus isômeros geranial e neral.

Formas farmacêuticas habituais: Chá, Infusão.

Indicação, Preparo e Posologia: Insônia, nervosismo, dores de cabeça. Bactericida, calmante, analgésico, diarreia, problemas renais, carminativa, estomáquica, antitérmica. Determina uma diminuição da atividade motora, aumentando o tempo de sono. A atividade antibacteriana está associada ao citral.

Infusão- 4 xícaras (café) de folhas picadas em 1 litro de água. Tomar 1 xícara 2 a 3 vezes ao dia;

Repelentes de insetos – colocar as folhas em um saco de pano e guardar junto das roupas como aromatizante e para repelir os insetos;

Os rizomas frescos auxiliam na limpeza dos dentes e gengivas – coloque uma colher de sobremesa de rizoma fatiado em uma xícara de água em fervura. Desligue o fogo,coe e deixe esfriar e

faça bochechos, de 2 a 3 vezes ao dia. (As folhas e rizomas - não é necessário ferver muito, nem deixar em água quente por muito tempo);

A utilização durante a gestação e lactação é recomendada, estimulante lácteo.



Figura 9. *Foeniculum vulgare* Mill. (Funcho)

Fonte: LEAO, 1998.

Família: Apiaceae. Sinonímia: Erva-doce, fioho, fioho-de-florena, fioho doce.

Origem: Mediterrâneo

Descrição: Planta de 1 a 2 metros de altura, verde-glaucosa, exalando um aroma agradável. Haste direita, cilíndrica, glabra, lisa, estriada, ramosa. Folhas alternas, amplas, recortadas em segmentos assovelados, quase capilares; pecíolos amplexicaules. Flores amarelas, pequenas, em umbelas terminais, grandes, raios numerosos e grandes. Prefere clima temperado com verões quentes. Gosta de solos profundos, férteis e bem drenados. Solos com bons níveis de fósforo e potássio são necessários para uma boa produção de sementes, sendo que uma adubação nitrogenada aumenta ligeiramente o teor de essência dos frutos.

Uso farmacoterapêutico: Prisão-de-ventre. As folhas e frutos atuam como carminativos, antiespasmódico, tônico, galactogogo, expectorante, emenagogo, estomáquica, purificante, antiinflamatório.

Propagação: Por sementes

Parte utilizada: Folhas, frutos e raízes.

Constituintes químicos principais: Óleo essencial 1,5 a 6% Fun-

chona (20%) anetol (50 a 87%), limoneno, foeniculina, mucilagem, taninos, pectinas, flavonóides, tocoferois, cumarinas.

Formas farmacêuticas habituais: Infuso, decocto, pó, extrato fluido, alcoolato, tintura e xarope.

Indicação, Preparo e Posologia: Carminativa, digestivo, diurético, tônico geral, antiespasmódico (cólicas de crianças).

Infusão- 1 xícara (café) de frutos secos em ½ litro de água. Para gases tomar 1 xícara de (chá) de 6 a 6 horas ao dia.

Digestivo- 1 xícara a cada meia hora, 2 horas antes das refeições.

Decocção-ferver por 5 minutos 1 colher de (chá) de sementes em 100ml de água. Dar a criança no intervalo das mamadas (cólicas).

Decocção- 15g de raiz em 1 litro de água. Tomar várias vezes ao dia, por 15 dias (diurético).

Vinho medicinal-(tônico) macerar por 10 dias, 30g de sementes em 1 litro de vinho coar e tomar 1 cálice antes de dormir.



Figura 10. *Hymenaea courbaril* L. (Jatobá)

Fonte: Lamar, 2017.

Família: Fabaceae

Sinonímia: jataí, jutaí, jataíba, jataiba-peba, jataiba-uva, jataúba, juteí, jatel, jati, jassaí, jatobá de anta, jatobá de porco, jatabá trapuca, jetaí, jetaíba, jupiti, jutaí-açu, árvore-copal-do-Brasil, abotii-timbaí, jataici.

Origem: Pará, Rondônia e Maranhão.

Descrição: Árvore de até 40m de altura, de casca áspera, castanho-clara ou acinzentada, com manchas de cores diversas de onde exsuda uma resina, copa ampla, esgalhada de ramificação densa; folhas compostas, alternas, pecioladas, bifoliadas, folíolos alternos, coreáceas, bilobados, em forma de lança ou ovais, glabros; inflorescência em panículas terminais; flores creme-alaranjadas; fruto vagem, oblonga ou achatada, grossa, indeiscente, pericarpo glabro, rugoso, duro, opaco ou pouco lustroso, castanho- avermelhado, contendo 2-5 sementes lisas, escuras, irregulares, recobertas por uma polpa comestível, amarela-clara, farinácea, adocicada.

Uso farmaco-terapêutica: balsâmico, inapetência, atonia gástrica, inflamação da bexiga e próstata, cistite crônica ou aguda, coqueluche, blenorragias; vermífugo, hemostática, peitoral, adstringente, disenteria, dispepsia, cólicas; escarros de sangue; asma, tosse, laringite e outras, afecções das vias respiratórias, expectorante, fortificante, úlceras bucais e dores localizadas.

Propagação: por sementes.

Parte utilizada: seiva e casca; resina; raiz; galhos.

Constituintes químicos principais: ésteres dos ácidos benzóico e cinâmico, catequina e óleos essenciais.

Modo de usar: decócto; com mel de abelha; aplicação local.

Observações: O tronco e os ramos do jatobá exsudam uma resina de aroma parecido ao do incenso. “Jurássica ou copal da América” utilizada na produção de verniz. A seiva com água e açúcar é refrigerante.



Figura 11. *Justicia pectoralis* var. plepoph (Anador)

Fonte: Leão (1994)

Família: Acanthaceae

Sinonímia: Chambá, Anador.

Origem: Região Amazônica

Descrição: pequena erva sempre verde, suberecta, com até 40 cm de altura. Flores simples, membranáceas, estreita e longa, medindo de 3 a 10 cm de comprimento. Flores de coloração mariscada, muito pequena. Fruto do tipo cápsula descende. Toda planta desprende um forte cheiro de cumarinas. Algum tempo depois da colheita.

Propagação: Por estaquias ou pequenas porções dos ramos já enraizados.



Figura 12. *Lippia alba* (Mill) N. E. Brown (Erva-cidreira)

Fonte: Bieski, 2005

Família: Verbenaceae

Sinonímia: Alecrim-do-campo, alecrim-selvagem, alecrim, cidreira-brava, falsa-melissa, capitão do mato, salva limão, sálvia da gripe.

Origem: América do Sul.

Descrição: É um subarbusto bianual medindo de 1 a 2 m de altura, bastante ramificada dicotomicamente; caule herbáceo de cor castanho claro; folhas de cor verde claras a escuro, nervadas, oblongo-agudas, opostas, abertas, possui cheiro forte aromático. Das folhas exala um cheiro característico, flores rosea-violáceas, reunidas em umbelas; raízes fasciculadas, devido seu tipo comum de multiplicação assexuada. Prefere regiões subtropicais, sem excesso de calor ou frias, vegeta em solos arenosos.

Uso farmaco-terapêutica: Cólicas (dor de barriga), digestivo,

Propagação: por enraizamento de ramos herbáceos.

Constituintes químicos principais: Tanino, resina, princípio amargo.

Formas farmacêuticas habituais: Extrato, infuso, decocto.

Indicação, Preparo e Posologia: Espasmos, estomáquicos, carminativa.

Infusão- 1 colher (sopa) de folhas frescas para cada ½ litro de água. Tomar 4 a 6 xícaras de chá ao dia.



Figura 13. *Mentha villosa* (Mentha)

Fonte: BIESKI, 2005.

Família: Lamiaceae

Sinonímia: Hortelã pimenta (*M. piperita*). *M. rotundifolia*: erva boa; hortelã cheirosa; hortelã chinesa; hortelã comum; hortelã cultivada; da horta; de cavalo; de folha; hortelã de folha miúda; hortelã de panela; hortelã rasteira; mentrasto; poejo.

Origem: Inglaterra.

Descrição: É uma planta herbácea tem de 30 a 60 cm de altura, ligeiramente aveludada; haste quadrangular, aveludada, ramosa; ramos opostos, aromáticos; folhas opostas, curtamente pecioladas, oval arredondada, lanceolada ou acuminada, serrada, algo pubescentes; inflorescência em espiga terminal; flores violáceas, numerosas, curtamente pedunculadas, reunidas em verticilos separados. Existem cerca de 25 espécies do gênero mentha. Dada a facilidade de hibridação do gênero Mentha

não se recomenda o cultivo de diversas espécies de hortelã lado a lado.

Uso farmacoterapêutica: Gases, vermífugo, analgésica, anti-séptica, anti-espasmódica, antiemética, colagoga, estomáquica, antiinflamatória, tônica.

Propagação: Por estacas.

Parte utilizada: Folhas

Constituintes químicos principais: Óleo essencial 0,7 a 3% que contém Mentol (40-60%), cineol (6-8%), mentona (8-10%), mentofurano (1 a 2%), pineno, limoneno e mentonapiperitona.

Formas farmacêuticas habituais: Salada natural; infusão; decocção (chás).

Indicação, Preparo e Posologia: folhas e ramos consumidos em saladas ao natural; o chá das folhas e ramos é estimulante digestivo, intestinal anti-séptico, cardiotônico, gelactagogo, antiespasmódico, carminativa, colagogo, usado contra litíase, gastrite e reumatismo, atonia das vias digestivas, flatulências, timpanite principalmente nervosa, cálculos biliares, icterícia, palpitações, tremedeiras, vômito por nervosismo, cólicas uterinas, dismenorréia e prostatite.

Chá por infusão: folhas e flores 15 g de folhas em um litro de água. Tomar 4 a 5 xícaras por dia. Vermes: chá por infusão 2 xícaras em jejum, por uma semana;

Fadiga geral;

Dores dentárias (bochechos);

Sauna facial para nevralgias faciais provocadas pelo frio: 25 g de folhas em 500ml de água fervente. Expor o rosto aos vapores, cobrindo a cabeça com uma toalha.

Observações: Há várias espécies de *Mentha* com propriedades medicinais. Destaca-se a *Mentha piperita*; *Mentha arvensis*; *Mentha rotundifolia*; *Mentha spicata*.



Figura 14. *Mikania glomerata* Spreng (Guaco)

Fonte: BIESKI, 2005.

Família: Asteraceae

Sinonímia: Guaco liso, guaco de cheiro, cipó caatinga, cipó suciriju, coração de Jesus, erva de cobra, uaco, guape.

Origem: América Tropical

Descrição: Planta trepadeira. Caule delgado e cilindro. Folhas de guaco é peciolada, oval-lanceolada, opostas, simples, ovais, acuminadas. Inflorescências em pequenos capítulos longipedunculados. Flores brancas. Os ramos e folhas são assaz e aromáticas. Prefere solos ricos em matéria orgânica

Uso farmaco-terapêutico: Broncodilatador, antiasmática, expectorante, diurética, tônica, peitoral, emoliente, depurativa, cicatrizante, albuminúrias, febres, reumatismo e sífilis.

Propagação: Por enraizamento de ramos herbáceos.

Parte utilizada: Folhas.

Constituintes químicos principais: Heterósida, guacosídeo, guacina (substância amarga), taninos, resinas, saponinas, cumarinas.

Formas farmacêuticas habituais: Infuso, decocto, extrato fluido, tintura, elixir, vinho, xarope.

Indicação, Preparo e Posologia: Afecções do aparelho respiratório: tosses rebeldes, bronquites, asma, rouquidão. Antiofídicas, inflamações de garganta, eczema pruriginoso, resfriado febril, peitoral. O óleo essencial age como um poderoso antiinflamatório do aparelho respiratório.

Infuso ou Decocto- de 50 a 200ml/dia de chá tomar de 2 a 3 vezes ao dia;

Extrato fluido-Tomar de 2 a 4 colheres de chá ao dia;

Elixir-de 20 a 80g de chá, tomar 1 ao dia;

Xarope 10 a 40 ml/dia. Contra a tosse e bronquite: fazer um xarope, ferver 6 folhas picadas em um litro de água, coar, misturar o suco de um limão, 3 colheres de sopa de mel. Tomar um cálice 4 vezes ao dia.

Observação: Não é indicado para crianças menores de um ano de idade. E para mulheres na época de menstruação é contra-indicado, pode aumentar o fluxo sanguínea.



Figura 15. *Passiflora alata* Dryand (Maracujá)

Fonte: BIESKI, 2005.

Família: Passifloraceae

Sinonímia: flor da paixão, maracuhá Açú, maracujá amarelo, maracujá comprido, maracujá comum de refresco, maracujá mamão, maracujá melão, maracujá silvestre, maracujá suspiro, passiflora.

Origem: América tropical

Descrição: É uma planta trepadeira, perene, arbustiva sarmentosa, atingindo de 8 a 10m de altura quando se apóia em árvores altas. Caule quase quadrangular, estreitamente alado, glabro. Folha simples, grande, alterna, trilobuladas, palminérveas, verde escuro. Contém pecíolo de 2,5 a 3,0 cm de comprimento nas folhas adultas. Flores grandes, pendentes, abertas com 11 a 17 cm de diâmetro; sépalas sub-carnosas, oblongo-obtusas, no verso perto do ápice,

corniculadas, por fora verde e por dentro avermelhada; pétalas mais longas do que as sépalas. Frutos ovais ou oblongos, às vezes redondos, casca grossa e muito lisa amarela. Sementes pequenas, cinza escuro, achatadas e numerosas. Adapta-se a climas quentes e úmidos e prefere solos ricos em matéria orgânica. Não tolera solos encharcados.

Uso farmaco-terapêutica: sedativo, tranquilizante, antiespasmódico, diurético. Dores de cabeça de origem nervosa, ansiedade, insônia asma, nevralgias.

Propagação: Sementes

Parte utilizada: Folhas, frutos e sementes (arilo).

Constituintes químicos principais: Alcalóides indólicos (harmalina, harmina, harmol,

harmalina), esteróides, glicosídeos, flavonóides (vitexina, isvitexina, orientina, apigenina), oxicumarinas, sais minerais, saponina e pectina.

Formas farmacêuticas habituais: infusão, decocto.

Indicação, Preparo e Posologia: Devido aos alcalóides e flavonóides, o maracujá age como depressor inespecífico do sistema nervoso central, resultando em uma ação sedativa, tranquilizante e antiespasmódica da musculatura lisa.

Uso interno: infuso ou decocto a 1% tomar 50 a 200 ml por dia.

Extrato fluido em álcool 25%: 0,5 a 1 ml três vezes ao dia. Tintura: 1:8 em álcool 45% - 0,5 a 2 ml três vezes ao dia. Pó: 0,25 a 1 g três vezes ao dia ou por infusão.

Uso externo: para artrismo e gota: Chá por decocção sob a forma de banhos quentes ou sob forma de cataplasma. Hemorroidas – uso externo: Folhas trituradas, aplicadas sobre os tumores hemorroidais, ou chá por decocção, sob a forma de clister.



Figura 16. *Polygonum acre* H.B.K. (Erva-de-bicho)

Fonte: BIESKI, 2005.

Família: Polygonaceae

Sinonímia: Capetiçoba, cataria, pimenta-do-brejo, pimenta d'água, catala, capiçoba, pericária-do-Brasil, petincobe, potincoba, erva pulgueira.

Origem: Ásia.

Descrição: Planta herbácea, com caule ereto ou ascendente, com até 1 metro de altura, glabra; folhas alternas, subsésseis, lanceoladas, acuminadas, glandulosas, estípulas axilares, estreitas, esparsamente pilosas; inflorescência em espigas terminais, filiforme, barateadas, cálice glanduloso, fruto núcula trígona. Prefere lugares úmidos e águas pouco profundas.

Uso farmacoterapêutica: antiséptica, adstringente, antiinflamatória, hipotensora, anti-hemorroidal.

Propagação: Sementes e enraizamento de ramos herbáceos.

Parte utilizada: Toda planta.

Constituintes químicos principais: Óleos essenciais, flavonóides (rutina, quercitina e luteolina), Tanino, ácido poligônico, poligonona e uma glicósida.

Formas farmacêuticas habituais: Infuso, decocto, extrato fluido, tintura, xarope etc.

Indicação, Preparo e Posologia: Diurética, úlcera, cicatrizante, vermícida, hemorróidas, usada também para reumatismo, erisipela e artrite (uso externo).

Banho de assento-ferver por 10 minutos 100g da planta seca em 2 litros de água, coar e banhar a região anal por 30 minutos massageando levemente; repetir o tratamento 3 vezes ao dia, para (hemorróidas);

Compressa-aplicar a infusão descrita a seguir, sobre a região dolorida por algumas horas (reumatismo);

Infusão-(uso externo) 3 colheres da planta seca em ½ litro de água, embeber em gaze e aplicar sobre o ferimento (cicatrizante);

Infusão-(uso interno) colocar 3 colheres (sopa) da planta fresca em 1 litro de água. Tomar 3 xícaras de (chá) ao dia.

Observações: Outra espécie *Polygonum hydropiperoides* Michaux L. também apresenta princípios ativos semelhantes.



Figura 17. *Rosmarinus officinalis* L. (Alecrim)

Fonte: BIESKI, 2005

Família: Lamiaceae

Sinonímia: Alecrim-de-jardim; Rosmarino; Libanotis; Alecrim-de-cheiro; Alecrim-de-horta

Origem: Sul da Europa e Norte da África.

Descrição: Subarbusto ramificado de até 2 m de altura dependendo do cultivo. As folhas são opostas cruzadas, sésseis, lineares, coriáceas, espessas, lanceoladas, de bordos recurvados, de 2 a 3 cm de comprimento. A face superior é verde-acinzentada, glabra, um pouco lustrosa e finamente reticulada; a face inferior é recoberta de pêlos estelares, que lhe dão um aspecto tomentoso e coloração esbranquiçada. Inflorescências em cachos curtos, dispostos nas

axilas das folhas. As flores, de cálice bilabiado, apresentam uma corola de cor azul-pálida ou lilás, manchalábio superior bífido e o inferior trilobado. Cheiro aromático, canforáceo, mormente na planta fresca. Sabor levemente aromático e amargo. Prefere climas temperados quentes, e regiões de dias longos com bastante luminosidade. Tem alta capacidade de retirar nutrientes do solo, prefere solos secos, arenosos e bem drenados. Em solos ricos em nutrientes as folhas apresentam menor teor de essência aromática. Espaçamento entre linhas 0,80 a 1,00 e entre plantas 0,50 a 0,80m

Uso farmaco-terapêutica: Reumatismo; histeria; tosses; bronquite; Hemorróidas; Cicatrizante; gases intestinais.

Propagação: estacas, ponteiros dos ramos.

Parte utilizada: Folhas secas e sumidades florais.

Constituintes químicos principais: Óleo essencial (Borneol; pineno, canfeno, cânfora, cineol, acetato de bornila); diterpeno (rosmaricina); tanino; saponina; ácidos orgânicos; pigmentos; flavonóides.

Formas farmacêuticas habituais: Infusão; Tintura; Pó cicatrizante, soluto concentrado, xarope etc.

Indicação, Preparo e Posologia: Como tônico do sistema nervoso central, é indicado em casos de esgotamento cerebral, excesso de trabalho e depressão ligeira.

Uso interno: infuso – 20g de planta por 2 litros de água, tomar 2 a 3 xícaras ao dia. Folhas secas – 2 a 4 g três vezes ao dia ou por infusão. Extrato fluido em álcool 45%: 2 a 4 ml três vezes ao dia.

Uso externo: infuso a 5%. Usado como estimulantes, calmantes das dores. Xampus até 5% de extrato glicólico. Loções capilares, dentifrícios até 3% de extrato glicólico.

Observação: o seu uso durante a noite pode alterar o sono. O seu uso em doses elevadas pode provocar irritações gastrintestinais e nefrite.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tradição no uso de plantas medicinais no Brasil, vem perdendo espaço gradativamente para os medicamentos sintéticos, isso pode estar ocorrendo por influência da própria convivência entre as pessoas e pelo atendimento médico, portanto cabe ao poder

público intensificar cada vez mais as políticas em prol da inserção da implantação da fitoterapia no Brasil e assim reverter esta realidade, através do investimento em Laboratórios oficiais e magistrais para garantir saúde e serviço no SUS de qualidade e baixo custo.

O uso de plantas medicinais poderá melhorar significativamente a qualidade de vida das famílias, pois além do seu uso, cultivo e comercialização, poderá ser uma alternativa de renda para agricultura familiar. É importante aumentar o apoio à pesquisa científica nesta área e investir mais no cultivo e domesticação das plantas nativas, com isto proteger as espécies do extrativismo predatório. Estudar intensivamente as plantas medicinais no tocante aos seus aspectos etnobotânico, fitoquímico, clínico, buscando um produto de qualidade, conforme designação da ANVISA.

REFERÊNCIAS

ALEXIADES, M. **Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual.** New York Botanical Garden, New York. 1996.

ALMEIDA, Edvaldo Rodrigues de **Plantas medicinais brasileiras. Conhecimentos populares e científicos.** São Paulo, Hemus, 1993.

AMOROZO, M. C. M. Abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. Pp. 47-68. In: L. C. Di Stasi (Org.). **Plantas medicinais: arte e ciência - um guia de estudo interdisciplinar.** Ed. UNESP, São Paulo. 1996.

BEGOSSI, A. Etnobotânica em comunidades caiçaras. Pp. 108-120. In: V. S. Fonseca; M. I. Silva & C. F. C. Sá (Orgs.). **Etnobotânica: bases para a conservação.** EDUR, Rio de Janeiro. 1998.

BIESKI, I. G. C. JUNIOR, E. G., O MARKETING DA PLANTAS DAS MEDICINAIS NO SUS, Artigo publicação no Anais do Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. Manaus – AM. **Anais...**2004

BREMNESS, L. **Guia prático: plantas aromáticas, culinárias, medicinais e cosméticos.** Porto Lisboa: Civilização, 1993. 240 p.

CABELLERO, J. Perspectiva para el quehacer etnobotânico em México. In: Jorge, et al, (2003), **Etnobotânica de Plantas Medicinais Diversos olhares em Etnobiologia, Etnoecología e Plantas Medicinais.** 2003.

CARVALHO JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas.** 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162 p.

CASTRO, L. O.; CHEMALE, V. M. **Plantas medicinais: condimentares e aromáticas.** Guairá: Agropecuária, 1995. 194 p.

CORRÊA, A. D.; BATISTA, R. S.; QUINTAS, L. E. M. **Plantas medicinais do cultivo à terapêutica**. Petrópolis: Vozes, 1998. 246 p.

CORRÊA, P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. 6 vs, Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura e IBDF, 1975.

CRUZ, G.L. **Livro verde das plantas medicinais e industriais do Brasil**. 2vs., Belo Horizonte, Veloso, 1965

FARNSWORTH, N.R. Screening plants for new medicines. In: Wilson, E.O. (ed) **Biodiversity** Washington DC: Nac. Acad. Press, 521p. 1988.

FITOTERAPIA – **Vademecum de prescripción – Plantas medicinais**. 3ª ed., Barcelona, Espanha, Colégio Oficial de Farmacêuticos de Biskaia y Asociación Española de médicos nauristas, Ed. Masson, 1998.

FRANCO, L. L. **As sensacionais 50 plantas medicinais: campeãs de poder curativo**. 4. ed. Curitiba: [s.n.], 1999. 235 p.

GIULIETTI, Sistema de Informação Sobre Biodiversidade/ Biotecnologia para o Desenvolvimento Sustentável Plano Nacional de Botânica, BDT, 2005.

GUARIM Neto, G. **Plantas medicinais do Estado de Mato Grosso**. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, Brasília. 1996.

HERTWIG, F. I. V. **Plantas aromáticas e medicinais**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 414 p.

LEÃO, M. G., **Memento Terapêutico da Fábrica de Medicamento de Mirassol D'Oeste** - FAMEM, Secretaria Municipal de Saúde de Mirassol D'Oeste-MT, 1995

LEVI-STRAUSS, C. O uso das plantas silvestres da América do Sul tropical. **Suma Etnológica Brasileira** 1: 91-94. 1987.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 512 p.

MARTINS, E. R. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV, 2000. 220 p.

MATOS, F.J.A. & Cavalcanti, F.S. & Queiroz, M.F.F.B. Plantas da medicina popular do Ceará selecionadas pela maior frequência de seu uso. In: **VIII Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil**. Manaus AM, INPA, Universidade do Amazonas, 1984.

MATOS, J. K. A. Plantas Medicinais – Problemas e Possibilidades. **Hort. Bras.** I (1): 5-10, 1983.

MENDONÇA, V.L.M., ALII. Anais do X Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. 5/9: 13, **Anais...**1988.

ROGER, J. D. P. **Plantas mágicas: enciclopédia de plantas medicinais**. São Paulo: Planeta do Brasil, 1998. 2 v. 84

SIMÕES, C. M. O. **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 1998. 172 p.

TESKE, M.; TRENTINI, A. M. **Compêndio de fitoterapia: herbarium**. 3. ed. Curitiba: Herbarium Laboratório Botânico, 1995. 317 p.

XOLOCOTZY, E. H. El concepto de etnobotânica. Pp. 13-18. In: A. Barrera (Ed.) **La etnobotânica: tres puntos de vista y una perspectiva**. Xalapa. Inst. Nac.de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. 1983.

NOTAS ETNOBOTÂNICAS EM TERRAS INDÍGENAS MEBENGOKRE

Elias Januário¹

Germano Guarim Neto²

Fernando Selleri Silva³

INTRODUÇÃO

Entre os saberes que se aprende desde criança numa comunidade indígena, estão o conhecimento e o respeito para com o meio ambiente local, que ocorre de maneira processual ao longo da formação enquanto indivíduo, através de atividades realizadas no cotidiano, como a preparação das roças, as caçadas, as pescarias, os rituais, a confecção de artesanato, os ritos de passagens, as narrativas míticas, entre tantas outras formas.

Vamos conhecer um pouco sobre o cotidiano do povo indígena Mebengokre, conhecido popularmente pelo nome de Kayapó, sendo a maioria das suas aldeias localizadas às margens do rio Xingu, com distâncias que variam de 50 km a 150 km da área urbana do município de Peixoto de Azevedo e São José do Xingu, norte do estado de Mato Grosso, cujo acesso se faz pela BR 163 e BR 322.

O entorno da Terra Indígena Kapôt/Jarina já encontra cercado de fazendas com áreas enormes de pasto para a criação de gado, com casas construídas de alvenaria e com energia elétrica nos imóveis. Seguindo por uma estrada de terra adentra-se em uma área

-
- 1 Universidade do Estado de Mato Grosso, Doutor em Educação e Pós-Doutor em Antropologia e Etnobotânica, Aposentado, Rua Maria Martins Paixão, 343, Centro, Chapada dos Guimarães, MT – 78.195-000. Grupo de Pesquisa Memória, Identidade, Cultura Material e Educação Infantil dos Povos Indígenas. Grupo de Pesquisa Flora, Vegetação e Etnobotânica – FLOVET. eliasjanuario@terra.com.br
 - 2 Universidade Federal de Mato Grosso, Doutor em Ciências Biológicas (Botânica), Instituto de Biociências, Departamento de Botânica e Ecologia - Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367 - Bairro Boa Esperança. Cuiabá-MT, 78.060-900. Grupo de Pesquisa Flora, Vegetação e Etnobotânica – FLOVET. guarim@ufmt.br
 - 3 Universidade do Estado de Mato Grosso, Doutor em Ciência da Computação, CC/FACET, Campus Universitário de Barra do Bugres – MT, Bairro São Raimundo, Cx Postal 92, Barra do Bugres, MT, 78.550-000. Grupo de Pesquisa eBDES. Grupo de Pesquisa Educação Superior Indígena. selleri@unemat.br

de mata fechada com a presença de pequenos animais e pássaros, sinalizando para a proximidade das aldeias. Na maioria das aldeias o acesso só é feito de barco através do rio Xingu ou por via aérea em pequenas aeronaves.

Conforme Gutierrez; Januário (2015), a poluição do ar tem sido uma das grandes preocupações dos indígenas, pois afeta diretamente a saúde da comunidade. O fato das Terras Indígenas fazerem divisa com fazendas de plantação de soja, milho, algodão, entre outros, o agrotóxico utilizado nesses cultivos chega até as aldeias através do vento ou mesmo da água provocando desastres irreparáveis à saúde dos moradores das comunidades indígenas atingidas.

A chegada na aldeia revela as características tradicionais deste povo, começando pela disposição de forma circular das malocas, construídas de madeiras da região e cobertas com palha de bananeira brava. No centro do círculo de casas é possível avistar a casa dos homens, onde são realizadas as reuniões culturais e tomadas as decisões políticas e administrativas relacionadas ao dia a dia da comunidade. Em uma das aldeias, denominada de 'Kremoro', vivem mais de quinhentas pessoas, distribuída em cerca de quarentas casas, formando núcleos familiares de quinze a vinte pessoas por habitação.

Fazendo parte da estrutura da maioria das aldeias, é possível avistar uma escola, um posto de saúde, um campo de futebol e uma pista de pouso.

Em meio a essa estrutura e organização social, as roças são individuais, ou seja, cada núcleo familiar cuida da sua produção de alimentos, que vai da limpeza da área a ser cultivada, da plantação, manutenção e colheita das diferentes qualidades de alimentos, como mandioca, banana, abacaxi, batata doce, mamão, cará, milho, melancia, abóbora, amendoim, cana de açúcar, entre outras.

Nas proximidades das aldeias existem vários córregos, que são amplamente utilizados pela população local para tomar banho, para pescar diversos tipos de peixes, inclusive com o uso do timbó no período da seca, além das atividades de lazer das crianças e dos adolescentes.

As concepções cosmológicas estão muito presentes no dia a dia dos indígenas, isto é, o entendimento mítico da origem do

povo, dos objetos e seres vivos da natureza, bem como da relação com o mundo sobrenatural, faz parte da formação e da identidade enquanto indivíduo e enquanto grupo social culturalmente diferenciado.

As cosmologias indígenas representam modelos complexos e integrados dos quais faz parte a sociedade humana. Os mitos são fontes de informação sobre a concepção do universo, incluindo temas sobre a criação do mundo, a origem da agricultura, as relações ecológicas entre animais, plantas e outros elementos (RAMOS, 1994).

Diante de tamanha relevância do tema, destaca-se o mito de origem do povo Mebengokre, que está relacionado ao encontro de um ancestral com um tatu, que seguindo o animal pelo buraco feito por ele, encontra outro mundo, cheio de plantas e animais, para onde todos os indígenas de sua etnia passaram a viver em harmonia e equilíbrio com esse ecossistema. Ressaltamos que trata de uma forma simples e resumida do mito de origem, que originalmente consiste de uma narrativa longa e cheia de detalhes, contada oralmente na língua materna pelos anciãos, a exemplo de outros mitos de origem como o do milho, da lua, de alguns animais e objetos, entre tantos outros.

Conforme Januário; Guarim Neto (2013), os conhecimentos relacionados com a natureza são transmitidos desde muito cedo de geração para geração, por meio da oralidade, fazendo com que esses povos passem a ter uma relação diferenciada com o meio ambiente que o circunda. Os saberes que essas comunidades possuem acerca da natureza são tão diversos quanto a humanidade. Da convivência surgem situações de aprendizagem e de conhecimentos. Os saberes nas comunidades tradicionais têm uma importância fundamental na vida social do indivíduo, onde essa diversidade de experiência é compartilhada dando sentido e identidade para a pessoa. Por meio do aprendizado cotidiano acerca da natureza, que é a verdadeira educação informal, as experiências são compartilhadas e os fenômenos da natureza e do mundo apreendidos pelos indivíduos.

Segundo Crepaldi; Januário (2013), as práticas culturais indígenas não são estáticas, pelo contrário, elas são, como qualquer outra cultura, dinâmicas. Assim, transformam-se ao longo do tempo. Por

outro lado, é inegável que as mudanças decorrentes do contato com a sociedade não índia podem, muitas vezes, alcançar escalas preocupantes. As comunidades tradicionais, de uma maneira geral, estão sofrendo pressões econômicas e culturais que, de certa forma, por um processo gradual de ressignificação cultural, estão transformando uma infinidade de conhecimentos acumulados durante séculos. Entre eles encontram-se a sua forma de se relacionar com a natureza e com os demais membros da comunidade através de códigos de significados que a própria comunidade estabelece, como nos explica GEERTZ (1989).

Brandão (1994) elucida que o conhecimento das comunidades tradicionais pode auxiliar a minimizar os problemas sociais e ambientais que o mundo atualmente enfrenta, devido o relacionamento mais respeitoso com o meio ambiente, entendido por eles como parte significativa do seu sistema cultural e elemento necessário a sobrevivência da comunidade.

Para Gallois (2011), refletir acerca das questões socioambientais significa estar voltado à valorização das formas de manejo tradicionais, à conservação dos recursos das Terras Indígenas que para o índio é o que tem garantido a qualidade de vida no dia a dia da maior parte das aldeias. A autora acrescenta que, as experiências, agora, têm um foco diferenciado no sentido de construir alternativas de futuro a partir da complementação entre práticas tradicionais e algumas tecnologias dos não índios.

Diante dessa problemática, Crepaldi; Januário (2013) explicam que se não forem estabelecidas políticas públicas com projetos que minimizem esse cenário, gradativamente o ecossistema será destruído, eliminando a biodiversidade, tendo assim a falta de peixes, de animais para a caça, escassez de sementes para o cultivo, além de causar também um aumento nas espécies ameaçadas de extinção tanto animais quanto vegetais. Acabando com ela, acaba também com povos que vivem nela e dela.

CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Os dados foram obtidos a partir da própria experiência dos autores em atuar com a gestão da Educação Escolar Indígena na UNEMAT até o ano de 2012 e a partir de pesquisas realizadas por

inúmeros projetos de ensino, pesquisa e extensão. Dentro de uma perspectiva qualitativa e etnográfica (Zanten, 1995; André, 1999), com contornos de um estudo de caso fundamentado metodologicamente em Lüdke; André (1986), Santos (2005), Zanten (1995) e Geertz (1989), com uma equipe composta por professores pesquisadores, estudantes de mestrado, estudantes de graduação e estudantes dos cursos de licenciatura indígena, pesquisamos os aspectos relacionados ao meio ambiente das comunidades indígenas. Os dados da pesquisa foram obtidos através de observação participante (Giroux, 1995; Meihy, 1996), utilizando-se de visitas às aldeias, entrevistas semiestruturadas, anotações em diários de campo, gravações em áudio e registro fotográfico.

As reflexões sobre etnobotânica, diversidade cultural e sustentabilidade possuem o suporte teórico de GUARIM NETO (1987; 1996; 2006; 2008; 2010), FARIA (2003), RAMOS (1994), JANUÁRIO et al. (2009a) e BRANDÃO (1994).

A entrevista é um dos principais instrumentos de coleta de dados usado nas pesquisas qualitativas, desempenhando papel importante nos estudos científicos. Segundo Lüdke; André (1986), essa técnica “permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos”. De acordo com Moreira (2002), a entrevista pode ser definida como “uma conversa entre duas ou mais pessoas com um propósito específico em mente”. As entrevistas são aplicadas para que o pesquisador obtenha informações que provavelmente os entrevistados têm. Nas entrevistas semiestruturadas há o momento das perguntas anteriormente determinadas, podendo ser as respostas relativamente livres.

A observação participante traz informações inerentes ao foco da pesquisa, uma vez que o pesquisador adentra no universo do campo de pesquisa, possibilitando o registro de uma “série de fenômenos de grande importância que não podem ser registrados através de perguntas ou em documentos quantitativos, mas devem ser observados em sua plena realidade” (MALINOWSKI, 1975).

A pesquisa contou com a participação efetiva de indígenas que estavam cursando e egressos dos cursos de Graduação e Pós-Graduação (*lato sensu*). Este fator foi primordial na integração dos professores indígenas em formação e dos egressos como sujeitos

desse processo de construção da avaliação processual da formação de professores indígenas em Mato Grosso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais plantas nativas de conhecimento, uso e consumo dos índios Mebengokre, que compõe a flora local, são a banana brava, palmeira inajá, ingá, açai, bacaba, macaúba, embaúba, palmeira babaçu, buriti, mangaba, pequi e jatobá do cerrado. Existem outras, que não tem tradução para a língua portuguesa como rojkrãtìre, màtu, kamôt, abiuna, kamôtìre goloza, grãdjare, gradjakaàk, mamui, mrê, entre tantas.

Ao trabalharmos com os povos Mebengokre, nos foi revelado uma impressionante riqueza de tradições e costumes que são transmitidas de geração para geração, dentre esses saberes destaca-se a questão da etnobotânica, que aparece envolta em mitos, ritos e tradições. Isso é recorrente na maioria das etnias do estado do Mato Grosso, muitas delas, ricas em mitos a respeito da origem dos alimentos, as restrições alimentares, bem como os rituais para o preparo de alguns alimentos. No entanto, com o passar do tempo esses conhecimentos estão sendo ressignificados e muito pouco registrados, isso faz com que saberes ainda não estudados sejam perdidos, saberes esses que poderiam trazer benefícios para toda sociedade brasileira (JANUÁRIO et al., 2009b).

Dessas plantas, algumas merecem destaque pela sua importância na dieta dessas comunidades, entre elas podemos destacar a banana brava, cuja fruta as mulheres buscam na mata, em locais próximos aos córregos e preparam a fruta descascando as bananas e socando no pilão até formar uma massa homogênea, que depois é assada enrolada em folhas de pacova, sendo consumido com beiju e carne de animais da região. Outra forma de preparar a banana brava é na forma de chicha, muito consumida durante os rituais e festas.

Outra planta nativa da região muito usada é o ingá, cuja polpa da fruta é muito apreciada como complemento alimentar e sua madeira usada como lenha nas fogueiras no interior das casas para aquecer durante a noite. Já a palmeira inajá tem outras utilidades além da polpa do fruto como alimento, da castanha é obtido óleo

para passar no cabelo para ficar com brilho e proporcionar uma cor preta, a palha é usada na cobertura de casas. Os palmitos obtidos destas palmeiras são cortados pelas mulheres em pequenos pedaços e socados com carne de animais caçados pelos homens da aldeia, sendo uma alimentação tradicional deste povo.

Segundo DIEGUES (1998):

“[...] grande parte das florestas tropicais e outros ecossistemas ainda não destruídos pela invasão capitalista é, em grande parte, habitada por tipos de sociedades diferentes das industrializadas, isto é, por sociedades de extrativistas, ribeirinhos, grupos e nações indígenas. Muitas delas ainda não foram totalmente incorporadas à lógica do lucro e do mercado, organizando parcela considerável de sua produção em torno da autossustentabilidade. Sua relação com a natureza, em muitos casos, é de verdadeira simbiose, e o uso dos recursos naturais só pode ser entendido dentro de uma lógica mais ampla de reprodução social e cultural, distinta da existente na sociedade capitalista”.

As folhas de palmeiras como o inajá, tem ainda uma utilidade muito importante em rituais quando morre uma pessoa, bem como nas festas tradicionais como ‘mebemybiôk’, ‘kryrykango’, ‘takàk’, onde as mulheres e as crianças pintam o rosto e o corpo com tinta obtida da mistura do sumo do jenipapo com o pó de carvão, usando pequenas tiras de madeira obtida dos talos de inajá, que são usados como instrumento para fazer as pinturas corporais e faciais. A palmeira inajá também está inserida no universo das crianças, na medida em que de seu caule são feitas pequenas flechas onde os meninos exercitam a atividade de caçadores, flechando pequenos peixes, insetos e anfíbios. Um dos anciãos em entrevista ressaltou a importância ambiental, social e cultural da palmeira inajá, ao nos explicar essa prática cultural de formação das crianças que tem sido passada ao longo de gerações entre os Mebengokre.

Outra planta nativa é o ‘manui’, que não tem tradução para a língua portuguesa, o seu fruto é consumido depois de assado, devido um tipo de leite que é expelido das frutas quando partida, que provoca queimadura na boca se for consumido sem levar antes ao fogo. Essa planta tem seus frutos coletados no período que corresponde ao mês de dezembro, na região de mata

fechada, em lugares úmidos, sendo apenas os frutos utilizados pelos indígenas, que coletam o “manui” sem precisar cortar ou derrubar a planta.

De acordo com Beltz; Januário (2013), preservar a natureza em comunidades indígenas é algo que se aprende muito cedo na vida, à medida que as crianças acompanham os adultos às roças e tomam parte nas tarefas cotidianas. E quem se acostuma a plantar, dificilmente deixa de exercer tal atividade, pois aprende que cultivando a roça irá colher os frutos que a terra, tão sagrada para si, fornecera para a sua sobrevivência. As práticas culturais em relação aos mitos sobre as roças ou alimentos indígenas variam muito de uma etnia para outra, mas o que é certo é que seja qual for a etnia indígena, as crianças aprendem desde cedo o valor do trabalho através do cultivo dos alimentos nas roças e aprendem também a importância de fazer de forma que não prejudique demasiadamente o meio ambiente local.

A macaúba, planta bem popular em áreas indígenas e regiões urbanas, típica de áreas de cerrado, é muito apreciada pelas crianças pelo sabor adocicado de seus frutos, coletados manualmente, consumido “in natura” assado no fogo. Já a embaúba, consiste numa planta nativa encontrada em três espécies, na região de floresta mais densa, apenas uma dessas espécies tem seu fruto usado na alimentação pelos indígenas, que a denominam de “atuwrykräkre”. Das outras duas espécies de embaúba utilizam suas folhas como lixa durante a produção de bordunas, arcos, flechas, cachimbos e diversos artesanatos. Outra particularidade da embaúba é a utilização das suas raízes, de onde é extraído um tipo de líquido semelhante a água, muito nutritivo, que é dado para os bebês tomarem.

De acordo com estudos realizados por Gutierrez e Januário (2014), as comunidades indígenas são representantes de generosas fontes de riquezas naturais como madeira, minério, borracha, castanha, entre outros. Os biomas mato-grossenses também contemplam grande riqueza cultural que compreende o conhecimento tradicional do manejo desses recursos naturais com a preocupação em não provocar sua escassez. Mas apenas os cuidados dos povos que habitam e têm a sensibilidade de preservar os biomas não são suficientes para protegê-los.

Poderíamos fazer referência a dezenas de outras plantas nativas, usadas por essa comunidade indígena. No entanto, o objetivo é mostrar a existência e a prática ainda sendo usada pelos indígenas, a exemplo das gerações anteriores, mantendo assim os conhecimentos tradicionais e a identidade enquanto povo indígena que valoriza a relação entre ser humano e a natureza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Distante de pretensões conclusivas, porém de direcionamento no sentido do enriquecimento das discussões sobre a questão da etnobotânica em aldeias indígenas, particularmente entre os Mebengokre, reiteramos, com base nas reflexões teóricas efetuadas e na análise das informações proporcionadas pelos indígenas, a necessidade de dar maior ênfase em temáticas como essa. As alterações no meio ambiente têm acontecido muito rapidamente e as comunidades indígenas têm necessitado de um suporte no sentido de mais informações sobre como lidar com essas mudanças.

A maneira como os indígenas sobrevivem hoje, vivendo dispersos em pequenos grupos, com privação de terras, em disputas pela demarcação dos seus territórios, lutando pela ampliação das áreas anteriormente demarcadas, resistindo às mudanças ambientais e culturais a que são submetidos ou adaptando-se de alguma maneira aos hábitos da sociedade envolvente, são retratos dos indígenas na atualidade, que vêm, há muito tempo, perdendo qualidade de vida.

Essas dificuldades mencionadas ao longo deste texto, aliadas a ocupação de áreas inadequadas para o cultivo de roças, para a coleta de frutos e para a prática da caça e da pesca, implicam na dificuldade que os indígenas encontram em manter seu jeito de ser, que passa pela religião, pelo cultivo e consumo de alimentos sagrados e pelas transformações que estão ocorrendo em suas aldeias.

A realidade em que se encontra atualmente grande parte dos povos indígenas do Brasil ameaça a diversidade cultural existente no país. Tal situação acresce ainda de um processo de erosão genética (perda da biodiversidade) manejada há tempos pelos povos indígenas. De um lado, povos tradicionais em busca da sobrevivência, dignidade, pelo reconhecimento de sua cultura e para manterem as matas nativas, fontes de medicamentos e alimentos, pois a terra

representa para essa população algo muito maior, uma vez que se veem como parte integrante da mesma e da natureza. Por outro lado, grandes latifundiários cujo objetivo principal é o “progresso” de uma região, e para isso, necessário o desmatamento e transformação de paisagens naturais em campos limpos de monoculturas como as pastagens e os grãos.

Uma questão relevante e lamentável para ser pontuada, trata-se das consequências das alterações na flora que vem ocorrendo no cotidiano das comunidades indígenas, proporcionando desdobramentos como a poluição do ar e dos rios, desmatamento, lixo, extinção de animais, das plantas, entre outros, que consequentemente, se refletem negativamente nas práticas culturais, esportivas, produção de artesanatos, festas tradicionais e rituais. A formulação de políticas públicas que atuem no sentido de minimizar esse cenário torna-se imprescindível para as comunidades indígenas nos dias atuais.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. São Paulo: Editora Papirus, 1999.
- AUZANI, S. C. S.; GIORDANI, R. C. F. Inter-relação entre espaço físico, modo de vida MBYÁ- GUARANI e alimentação na perspectiva da segurança alimentar: reflexões sobre a área indígena Araçá-í em Piraquara – PR. **Espaço Ameríndio**, Porto Alegre, v. 2, n. 1. 2008.
- BELTZ, L.; JANUARIO, E. **Roças Indígenas em Mato Grosso, Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Cuiabá: Instituto Merireu Editora, 2013.
- BRANDÃO, C. R. **Somos as águas puras**. Campinas, SP: Papirus, 1994.
- CREPALDI, G. B.; JANUARIO, E. **Alimentação indígena em Mato Grosso: Educação Ambiental e Prática Cultural**. Cuiabá: Instituto Merireu Editora, 2013.
- DIEGUES, A. C. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. São Paulo: Editora Hucitec, 1998.
- FARIA, I. F. **Território e Territorialidades indígenas do Alto Rio Negro**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2003
- GALLOIS, D. T. **Terra Indígena Wajãpi: da demarcação às experiências de gestão territorial**. São Paulo: Iepé, 2011
- GEERTZ, C. **A Interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1989
- GIROUX, H. A. “Praticando estudos culturais nas faculdades de educação”, in: SILVA, T. T. (org.). **Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos estudos culturais em**

educação. Vozes: Petrópolis. 1995.

GUARIM NETO, G. **Plantas utilizadas na medicina popular do Estado de Mato Grosso.** Brasília: CNPq: Assessoria Editorial, 1987.

GUARIM NETO, G. **Plantas Medicinais do Estado de Mato Grosso.** Brasília: ABEAS/UFMT/IB/DB, 1996.

GUARIM NETO, G. O saber tradicional pantaneiro: as plantas medicinais e a educação ambiental. Rev. **Eletrônica Mestrado Educação Ambiental**, v.17, Cuiabá: UFMT, 2006.

GUARIM NETO, G.; CARVALHO, J. V. F. (Orgs.). **Biodiversidade matogrossense.** Cuiabá: Carlini & Caniato, 2010.

GUARIM NETO, G.; MACIEL, M. R. A. **O saber local e os recursos vegetais em Juarena, Mato Grosso.** Cuiabá: Entrelinas/EdUFMT, 2008

GUTIERRES, S. R.; JANUARIO, Elias. **Territórios Indígenas em Mato Grosso: Dimensão Ambiental e Educação Escolar.** Cuiabá: Instituto Merireu Editora, 2014.

JANUARIO, E.; GUARIM NETO, G. **Medicina Indígena: Percepção e Conhecimento sobre Plantas Medicinais em Comunidades Indígena de Mato Grosso.** Cuiabá: Instituto Merireu Editora, 2013.

JANUÁRIO, E.; SELLERI, F.; TRONCARELLI, M.C.; VANUCCI, M.P.F.; ZORTHÊA, K.S. (Orgs.). **Território Indígena.** Barra do Bugres/MT: UNEMAT, 2009a.

JANUÁRIO, E.; SELLERI, F.; TRONCARELLI, M.C.; VANUCCI, M.P.F.; ZORTHÊA, K.S. (Orgs.). **Culinária Indígena.** Barra do Bugres: UNEMAT, 2009b.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MALINOWSKI, B. "Objetivo, método e alcance desta pesquisa", in: GUIMARÃES, A. Z. (Org.). **Desvendando máscaras sociais.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1975.

MEIHY, J. C. S. B. **Manual de história oral.** São Paulo: Edições Loyola, 1996.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa.** São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

RAMOS, A. R. **Sociedades Indígenas.** São Paulo: Editora Ática, 1994.

RAMOS, P. R.; JANUARIO, E. **Agricultura Indígena: O Sistema Agrícola Praticado entre os Tapirapé.** Cuiabá: Instituto Merireu Editora, 2015.

SANTOS, I. E. **Manual de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica.** 5.ed. Niterói, RJ: Editora IMPETUS, 2005.

ZANTEN, A. H. V. "Abordagens Etnográficas em Sociologia da Educação: escola e comunidade, estabelecimento escolar, sala de aula", in: FORQUIN, J.-C., (org.). **Sociologia da Educação.** Petrópolis: Vozes, 1995.

MONITORAMENTO DE BESOUROS DA FAMÍLIA SCOLYTINAE EM PLANTIO DE EUCALIPTO UTILIZANDO ARMADILHAS ETANÓLICAS CONTENDO DIFERENTES CONCENTRAÇÕES

Valdiclei Custodio Jorge¹

Marcelo Dias de Souza²

Diego Arcanjo do Nascimento³

Lilian Guimarães de Favare⁴

Alberto Dorval⁵

Otávio Peres Filho⁵

INTRODUÇÃO

Os insetos pertencentes à ordem Coleoptera constituem o grupo mais abundante em regiões tropicais e podem conter grande diversidade de espécies pragas para o setor florestal (Gray, 1972). Dependem de condições climáticas favoráveis, como estresse ou condução inadequada do manejo florestal para atacarem, causando danos consideráveis (Gil e Pajares, 1986) principalmente quando atuam como brocas no interior das árvores.

A Subfamília Scolytinae tem mais de 6.000 espécies descritas, se constituindo em uma das espécies com maiores quantidades de indivíduos dentro da ordem Coleoptera (EROĞLU et al., 2005). De acordo com Flechtmann (1995), os Scolytinae são conceituados como os maiores causadores de prejuízos nas florestas de coníferas no mundo. Estes danos referem-se a ataques a árvores

1 Mestre em Ciências Florestais e Ambientais, PPGCFA, UFMT. e-mail: valdiclei1@yahoo.com.br

2 Prof. Doutor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Cuiabá - UNIC. e-mail: marcelo.dias@florestal.eng.br

3 Bolsista Capes pelo PPGCFA/UFMT. e-mail: diegoacj22@gmail.com

4 Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado (Capes), pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso – PPGCFA/UFMT. e-mail: lilianfavare@hotmail.com

5 Prof. DSc. pela Faculdade de Engenharia Florestal – FENF/UFMT. e-mail: adorval@yahoo.com.br; o.peresfilho@yahoo.com.br

vivas, podendo causar morte no vegetal, e também àqueles ocorridos em árvores já cortadas, ocasionando uma depreciação da madeira. Paine et al. (1997) asseguraram que os Scolytinae estão entre as espécies que compõem os grupos economicamente mais importantes do mundo.

Beaver (1977) destacou que os escolitídeos transportam e cultivam fungos nas galerias abertas no alburno da árvore e muitas vezes chegando ao cerne da madeira. A alimentação deste grupo de insetos carece de alguns sais, esteroides e vitaminas do grupo B, cuja carência é suprida pelo fungo simbiote ao produzir uma alimentação abundante em nitrogênio.

No Brasil, cresce o número de trabalhos relatando a ocorrência de espécies de besouro-da-ambrosia em diferentes culturas florestais e em várias regiões do País. Zanuncio (2005) constatou pela primeira vez a ocorrência da espécie *Dryocoetoides cristatus* (Fabricius) em plantações de eucalipto, comprovando sua adequação ao vegetal.

No estado de Mato Grosso, as pesquisas entomológicas em monoculturas são relativamente recentes. Dall'Oglio e Peres Filho (1997) realizaram um levantamento em plantações de seringueira e verificaram uma predominância que espécies de Curculionidae (Scolytinae) em comparação com o número de espécies das famílias de Cerambycidae, Bostrichydae. Dorval (2002) realizou um levantamento de Scolytinae em diferentes espécies de eucalipto e em área de cerrado e coletou 19.153 indivíduos distribuídos em 11 gêneros e 42 espécies.

Os escolitíneos podem sofrer ação de fatores bióticos, tais como a competição, a predação e a disponibilidade de alimento, bem como de fatores abióticos, tais como a temperatura, a precipitação pluvial e a umidade relativa. De acordo com Rudinsky (1962) as densidades populacionais de várias espécies de besouros podem variar ao longo do ano, principalmente, se ocorrerem modificações na estrutura florestal. Segundo Wood (1982) a temperatura é um fator muito importante especialmente quando se trata de alta ou baixa intensidade, podem ocasionar uma diminuição da atividade do inseto e em casos mais rigorosos, pode causar sua morte.

O monitoramento pode constatar a ocorrência dos insetos que causam perturbações florestais, atuando como uma ferramenta importante para o manejo integrado de pragas, permitindo a de-

tecção do aumento de uma população facilitando a identificação de possíveis surtos.

De acordo com Silveira Neto (1976) o monitoramento de insetos é essencial em estudos ecológicos, uma vez que se torna mais difícil experimentalmente contabilizar todos os indivíduos de um determinado habitat. Desta forma, levantamentos devem ser viabilizados por amostras que forneçam estimativas populacionais.

Hosking (1979) afirmou que para levantamentos de insetos em florestas, a armadilha é a principal ferramenta para o monitoramento, e pode ser adequada e instalada de forma, local e altura diferente, dependendo da espécie alvo que se deseja coletar.

No Brasil, a maioria dos pesquisadores utilizam armadilhas iscadas com etanol nos levantamentos populacionais. Segundo Nakano e Leite (2000), o etanol é constantemente utilizado como atrativo, uma vez que amplia a eficácia das armadilhas durante a coleta, de fato, essa substância tem a capacidade de atrair diversas espécies de coleobrocas. Este fato ocorre devido ao odor do etanol assemelhar-se a substâncias voláteis emanadas pelos hospedeiros.

Marques (1984) em um levantamento de escolitíneos realizado em povoamento de *Pinus* sp., não deixou dúvidas sobre o poder atrativo do etanol, pois as armadilhas iscadas apresentaram um aproveitamento de 98,4% em comparação com as armadilhas sem atrativo.

Desta forma, fica evidente a importância econômica destes insetos para o setor florestal e a forte influência que os fatores abióticos podem desempenhar sobre os indivíduos das espécies de escolitíneos, podendo afetar decisivamente a sazonalidade e a densidade populacional de várias espécies, e analisar a ocorrência de Scolytinae em plantios de eucaliptos utilizando armadilhas etanólicas contendo diferentes concentrações é o objeto científico em questão.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Jardim, situada às margens da rodovia MT 351, Km 42, no município de Chapada dos Guimarães, no estado de Mato Grosso. A propriedade possui área total de 2.580 ha, sendo 64 ha de Área de Preservação Permanente (APP), 516 ha de Área de Reserva Legal, e 2.000 ha de plantação de

Eucalyptus spp., onde foi implantado este experimento.

A classificação climática enquadra-se na categoria Aw e Cw de Köppen-Geiger, uma vez que a primeira categoria do município tem as características da área de depressão e a segunda as de planalto. As classificações têm por conformidade aspectos quentes e úmidos, com duas estações bem definidas, sendo uma seca e outra chuvosa. A precipitação pluvial está entre 1.300 e 1.700mm, podendo chegar a 2.100mm anuais nas áreas mais altas do município (ICMbio, 2009).

A altitude é de aproximadamente de 454 m no ponto mais alto e 365 m no ponto mais baixo. Desde o início da plantação até o término das coletas não houve qualquer manejo ou trato silvicultural no talhão estudado, apresentando-se com boa qualidade e estado fitossanitário.

Procedimento de amostragem e coleta dos dados

Foram utilizadas armadilhas de impacto, sendo que este modelo de armadilha foi constituído de uma garrafa pet transparente de dois litros, acoplada a um pote plástico como coletor com 500 ml de volume, tendo 14 cm de altura, 10 cm de circunferência na parte superior e 20 cm na parte inferior, tudo protegido por uma cobertura de plástico, retirada de um garrafão d'água com volume de 20 litros. Todas as armadilhas foram instaladas a 1,5 metro do solo (Figura 1).

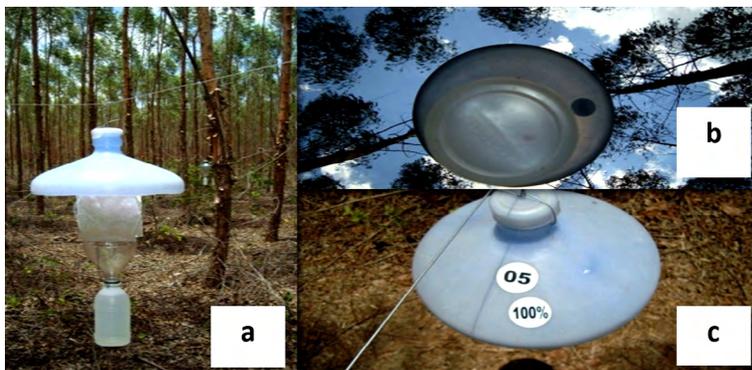


Figura 1. Armadilha aérea. Ângulo lateral (a), ângulo inferior (b), ângulo superior (c). Fazenda Jardim. Chapada dos Guimarães-MT.

Essa cobertura grande e curvada nas extremidades tem por finalidade minimizar a influência dos raios solares e a rápida evaporação do etanol, bem como minimizar também a influência da chuva, podendo acarretar na diluição da concentração do etanol depositado no frasco coletor. A estrutura de impacto foi constituída de uma placa de alumínio de 12 cm de largura e 15 cm de comprimento encaixada na parte central e interior da garrafa pet, sem utilização de porta-isca.

Com intuito de ampliar o número de indivíduos coletados, foram utilizadas quatro concentrações atrativas de etanol, sendo a 25°INPM, 50°INPM 75°INPM e 92,8°INPM, e um tratamento testemunha constituído por água + detergente neutro + sal. Portanto, o modelo de armadilha recebeu cinco tratamentos, incluindo a testemunha. Cada tratamento continha cinco repetições, totalizando 25 parcelas.

O espaçamento entre as armadilhas foi de 50 m na largura e 11 m no comprimento com relação ao talhão. Os cinco blocos foram espaçados em seis metros e todos tiveram no mínimo 193,5 metros de bordadura em relação às margens do talhão. As coletas foram realizadas quinzenalmente de abril de 2012 a março de 2013, em plantações homogêneas de *Eucalyptus camaldulensis* com cinco anos de idade.

Os exemplares coletados foram acondicionados em recipientes individualizados contendo etanol a 70°INPM, identificados por data de coleta e encaminhados para o Laboratório de Proteção Florestal, da Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso (LAPROFLOR/FENF/UFMT), onde foram secos em estufa a 60°C por 72h, triados por comparação com exemplares da coleção do laboratório, armazenados e posteriormente identificados taxonômicamente pelos professores Doutores Alberto Dorval e Eli Nunes Marques, da Universidade Federal de Mato Grosso e Universidade Federal do Paraná, respectivamente.

Análise dos dados

Os dados foram analisados qualitativamente e quantitativamente, como índice de diversidade e esforço amostral. Para análise de flutuação populacional, foram utilizados dados diários meteorológicos da temperatura máxima e mínima, dos quais foram transformados em média mensal, o mesmo foi realizado com os

dados da precipitação pluvial. As informações foram obtidas através do Instituto Nacional de Meteorologia ano 2012 e 2013.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Flutuação Populacional

A espécie *Hypothenemus eruditus* ocorreu com maiores densidades populacionais nos meses de maio e julho de 2012, com 525 e 725 indivíduos coletados, respectivamente, durante estes dois meses, houve declínio da precipitação pluviométrica bem como da temperatura. As menores densidades populacionais ocorreram nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2013, com 75, 74 e 42 indivíduos coletados, respectivamente, durante estes três meses, houve altos índices de precipitação pluviométrica bem como de temperatura (Figura 2).

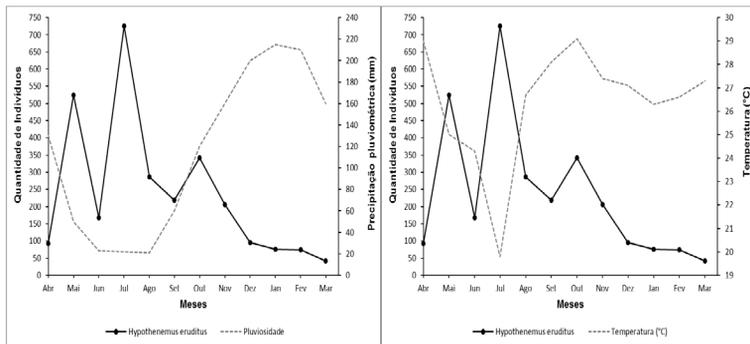


Figura 2. Flutuação populacional de *Hypothenemus eruditus* (Scolytinae:Curculionidae) em função da precipitação e temperatura, coletados com armadilha. Chapada dos Guimarães – MT

É comum a variação populacional de um grupo de insetos de acordo com os fatores favoráveis ou não no meio ambiente em que este se encontra, como temperatura, precipitação e hospedeiro disponível (SILVEIRA NETO et al., 1976). De acordo com Hosking e Knight (1975) estes fatores influenciam fortemente na emergência e morte de uma determinada população. Desta forma, analisou-se aqui se houve ou não influência dos fatores climáticos, precipitação

pluviométrica e temperatura para as espécies que se destacaram em número de indivíduos coletados para este tipo de armadilha.

Saunders e Knoke (1967), afirmam que as mudanças nos fatores climáticos influem direta ou indiretamente na flutuação populacional dos insetos. Para *H. eruditus*, foi possível perceber que a variação em sua ocorrência teve ligação com os dados climáticos, em que as chuvas e temperatura local proporcionaram condições diferentes ao longo do ano, o que acarretou em uma oscilação desproporcional aos dados climáticos, onde, à medida que aumentavam as chuvas e a temperatura, acarretou em declínio populacional. De acordo com Pelentir (2007), a ocorrência desta espécie apresenta alta correlação com a precipitação pluviométrica, chegando acima de 60% para armadilhas aéreas.

A espécie *Xyleborus spinulosus* ocorreu com maiores densidades populacionais nos meses de julho e agosto de 2012 e março de 2013 com 404, 461 e 364 indivíduos coletados, respectivamente, durante estes dois primeiros meses. Houve os mais baixos níveis de precipitação pluviométrica e de temperatura registradas durante o ano de coleta, entretanto para o mês de março, houve elevados números com relação aos mesmos fatores. As menores densidades populacionais ocorreram nos meses de outubro e novembro de 2012, com 35 e nove indivíduos coletados, respectivamente, durante estes dois meses, houve os maiores picos de temperatura altos índices de precipitação pluviométrica (Figura 3).

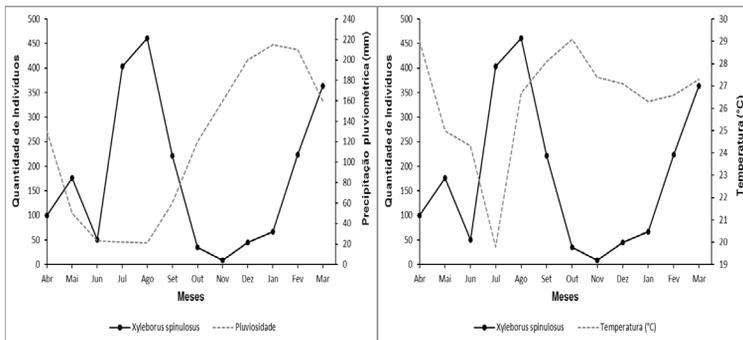


Figura 3. Flutuação populacional de *Xyleborus spinulosus* (Scolytinae: Curculionidae) em função da precipitação e temperatura, coletados com armadilha. Chapada dos Guimarães – MT

Dall'Oglio e Peres filho (1997) encontraram resultados semelhantes em relação aos meses de picos populacionais, estes autores relataram aumento populacional de *X. spinulosus* nos meses de maio a agosto em plantações homogêneas de seringueira em Itiquira – MT. Dorval et al. (2002) explicam que as oscilações populacionais de alguns gêneros de *Xyleborus* tem relação com o estado fisiológico das árvores, tais como idade dos talhões, espécie de eucaliptos, diâmetro de galhos e espessura de casca, uma vez que estes insetos tem uma maior especificidade na escolha dos hospedeiros.

A espécie *Cryptocareus heveae* ocorreu com maiores densidades populacionais nos meses de maio e julho de 2012, com 390 e 705 indivíduos coletados, respectivamente, durante estes dois meses, houve baixa precipitação pluviométrica e duas das três mais baixas temperaturas registradas durante o ano de estudo. As menores densidades populacionais ocorreram nos meses de novembro e dezembro de 2012, com 19 e trinta e dois indivíduos coletados, respectivamente, durante estes dois meses, houve forte aumento da precipitação pluviométrica bem como da temperatura (Figura 4).

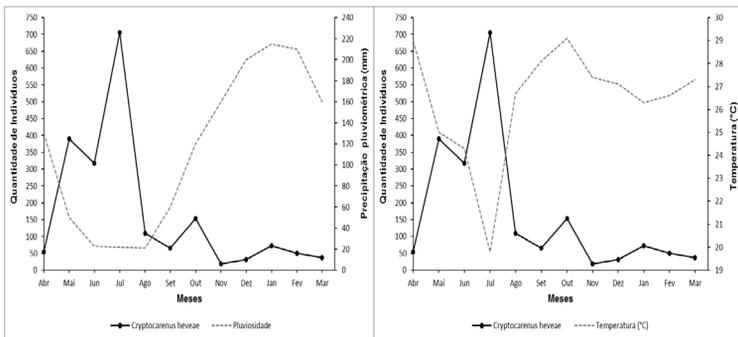


Figura 4. Flutuação populacional de *Cryptocareus heveae* (Scolytinae: Curculionidae) em função da precipitação e temperatura, coletados com armadilha. Chapada dos Guimarães – MT

Resultados semelhantes foram obtidos por Dorval e Peres Filho (2001) onde *C. heveae* apresentou maior e menor índice populacional em julho e novembro respectivamente. Os autores ainda afirmaram que os fatores climáticos, tais como chuva e temperatura afetam significativamente na ocorrência dessa espécie. Dall'Oglio e Peres filho (1997) também encontraram picos populacionais no

mês de julho em plantações homogêneas de seringueira, sendo possível perceber que as chuvas e a temperatura local agiram significativamente na ocorrência desta espécie.

Oliveira et al. (2008) afirmaram que as alterações entre período seco e chuvoso agem diretamente na fisiologia e fenologia das plantas, determinando os períodos de crescimento vegetativo, repouso, florescimento e frutificação, fatores esses que aumentam ou diminuem os recursos alimentares para herbívoros, incluindo diversas espécies de insetos, o que de acordo com Gusmão (2011), são estes fatores que influenciam indiretamente na abundância e na sazonalidade dos insetos, principalmente no bioma de Cerrado, que tem como principal características o clima tipicamente bimodal em relação à distribuição de chuvas, com uma estação seca e outra chuvosa.

A espécie *Premnobius cavipennis* ocorreu com maiores densidades populacionais nos meses de julho de 2012 e março de 2013 com 322 e 294 indivíduos coletados, respectivamente, no mês de julho houve os mais baixos números de precipitação pluviométrica e temperatura, entretanto, no mês de março houve altos números destes mesmos fatores abióticos. As menores densidades populacionais ocorreram nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2012, com dois, um e dois indivíduos coletados, respectivamente, durante estes três meses, houve aumento da precipitação pluviométrica e as maiores médias de temperatura registrada durante o ano de estudo (Figura 5).

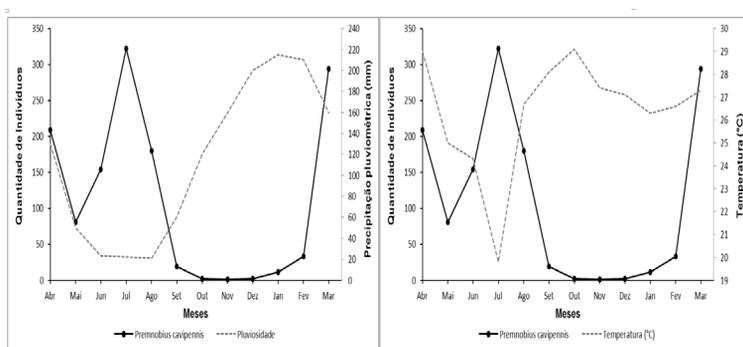


Figura 5. Flutuação populacional de *Premnobius cavipennis* (Scolytinae: Curculionidae) em função da precipitação e temperatura, coletados com armadilha Escolitíneo – UFMT. Chapada dos Guimarães – MT

Resultados semelhantes foram observados por Peres Filho et al. (2007) que em plantações de *Eucalyptus camaldulensis* em Campo Verde – MT, a espécie *P. cavipennis* apresentou pico populacional em março, diferindo dos obtidos por Dall’Oglio e Peres filho (1997), onde foi observado picos nos meses de setembro a outubro e menores quantidades de indivíduos nos meses de maio a julho, o que levou os autores a concluir que esta espécie não apresenta correlação com fatores climáticos.

Índices de Diversidade

Dois tratamentos destacaram-se com maior número de espécies coletadas dentre todos os outros, o 92,8º INPM, que também apresentou maior índice diversidade de Shannon-Weaner e de uniformidade, mostrando-se eficaz para expressar a diversidade de espécies e as densidades populacionais de forma mais igualitária e o tratamento 75º INPM que também apresentou 20 espécies coletadas, além de se destacar com maior índice de riqueza de Margalef (Tabela 1).

TRATAMENTO	DADOS			
	S	H'	E	R
Testemunha	13	1.4006	0.5460	1.7325
25º INPM	19	1.6745	0.5687	2.3329
50º INPM	17	1.6001	0.5648	2.1296
75º INPM	20	1.6674	0.5566	2.5009
92,8º INPM	20	1.7612	0.5879	2.4955

Tabela 1. Tratamentos em função do número de espécies e índices de diversidade de Shannon-Weaner, uniformidade e riqueza de Margalef para as espécies de Scolytinae coletados com armadilhas. Chapada dos Guimarães/MT. S = número de espécies; H' = Índice de Diversidade Shannon-Weaner; E= Índice de Uniformidade ou Equitabilidade; R = Índice de Riqueza de Margalef.

Tais resultados podem estar associados à atratividade que cada um dos tratamentos exerceu sobre os escolitíneos, pois estes

podem atrair maior número de indivíduos de uma determinada espécie com maior abundância que outras, devido aos fatores ecológicos de cada espécie no ambiente, sendo assim, se um determinado tratamento atrai com maior efetividade espécies com maior número de indivíduos no ambiente, isso gera uma distribuição irregular de ocorrência para as espécies atraídas pelo determinado tratamento, o que conseqüentemente diminui a equitabilidade, uma vez que estes insetos estão sendo atraídos por uma determinada concentração mais que nas outras, afetando diretamente o índice de diversidade. Um exemplo são as espécies *H. eruditus* e *X. spinulosus*, que apresentaram maior número de indivíduos coletados, da qual mostrou serem atraídas com maior efetividade pelo tratamento 25ºINPM e menor atratividade pelo tratamento 92,8ºINPM, resultando em menores e maiores índices de diversidade respectivamente.

Segundo Magurran (1988), os índices de diversidade para serem realmente úteis, devem ser capazes de detectar diferenças sutis entre os fatores amostrados. De acordo com Rosso (1996), o índice de riqueza de Margalef é muito utilizado e aceito nos vários campos de pesquisa e o índice de Shannon-Wiener é a medida de diversidade mais consagrada na literatura atual. Para Wilhm (1972), esta equação é a mais satisfatória dentre as desenvolvidas para diversidade específica e de dominância, pois expressa a importância relativa de cada dado avaliado. Desta forma, serão avaliados alguns índices populacionais em função das espécies ocorridas em cada tratamento, de forma a aferir qual tratamento consegue amostrar de melhor forma a diversidade local, uma vez que o estudo foi realizado apenas em um tipo de ambiente.

Esforço Amostral

Foram criadas curvas cumulativas para o número de espécies em função de cada um dos cinco tratamentos. O tratamento testemunha foi o menos efetivo em relação a diversidade de espécies amostradas, iniciando com seis e estabilizando com 13 a partir do décimo mês de coleta, seguido pelo tratamento 50ºINPM, que iniciou sua amostragem com oito espécies, estabilizando-se com

17 a partir de nono mês. O tratamento 25°INPM, iniciou com nove espécies coletadas e terminou com 19, o tratamento 75°INPM também se iniciou com nove espécies coletadas, embora tenha terminado com 20, e por fim, o tratamento 92,8°INPM que iniciou com 13 espécies coletadas e finalizou também com 20 apenas no último mês (Figura 6).

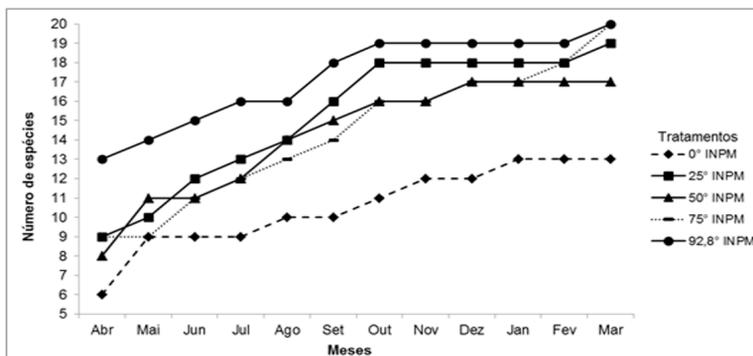


Figura 6. Curvas cumulativas das espécies de Scolytinae em função dos tratamentos para armadilhas etanólicas. Chapada dos Guimarães-MT

De acordo com os resultados, fica evidenciado mais uma vez o poder atrativo do etanol para a coleta de Scolytinae. Estes resultados também fortalecem a hipótese de que as maiores concentrações de etanol não fornecem necessariamente os melhores resultados com relação ao número de espécies amostradas, uma vez que os tratamentos 75°INPM e 92,8°INPM obtiveram ao final de um ano de estudo os mesmos resultados, ou seja, 20 espécies amostradas. É válido ressaltar ainda, que a baixa diferença com relação ao número de espécies coletadas entre a maior e a menor concentração de etanol, onde o tratamento 92,8°INPM foi superior ao tratamento 25°INPM em apenas uma única espécie amostrada.

O resultado do esforço amostral também comprova a importância da realização do monitoramento de Scolytinae utilizando diferentes concentrações de etanol, uma vez que, nenhum dos cinco tratamentos conseguiu amostrar isoladamente, durante todo o ano de estudo, todas as 25 espécies ocorrentes em armadilha aérea.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento de Scolytinae utilizando armadilhas com diferentes concentrações é essencial para setor florestal, já que garante maior diversidade de espécies coletadas, bem como esforço amostral estabilizado em poucos meses.

Os fatores abióticos podem atuar como indicadores para o momento adequado de manejar os plantios florestais, como exemplo a precipitação, que em determinados períodos apresentam ação negativa à ocorrência de Scolytinae, e assim indicando um melhor momento para o manejo do povoamento florestal.

REFERÊNCIAS

BEAVER, R. A. Bark and ambrosia beetles in tropical forests. In: BIOTROP SPECIAL PUBLICATION. **Biotrop Seameo Regional Center for Tropical Biology**, Bogor, v.2, p.133-149. 1977.

DALL'OGLIO, O. T.; PERES FILHO, O. (1997). Levantamento e flutuação populacional de coleobrocas em plantios homogêneos de seringueira em Itiquira – MT. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 51, p. 49-58.

DORVAL, A. **Levantamento populacional de coleópteros com armadilhas etanólicas em plantios de eucaliptos e em uma área com vegetação de cerrado no município de Cuiabá, estado de Mato Grosso**. 141f. Tese. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, UFPR. 2002.

DORVAL, A.; PERES FILHO, O. Levantamento e flutuação populacional de coleópteros em vegetação do cerrado da baixada cuiabana, MT. **Ciência Florestal**. Santa Maria - RS, v. 11, n.2, p. 171-182. 2001.

EROĞLU, M.; ALKAN-AKINCI, H.; ÖZCAN, G. E. Kabuk böceği Salgınlarının Nedenleri ve Boyutları. **Orman ve Av Dergisi**, Ankara v. 5, p. 27-34. 2005.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41. 2008.

FLECHTMAN, C. A. H. **Manual de pragas em florestas**. Scolytidae em reflorestamento com pinheiros tropicais. Piracicaba: PCMIP/IPEF. 201p. 1995.

GIL L. A.; PAJARES, J. A. **Los escolítidos de las coníferas en la Península Ibérica**. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministério de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 194 p. 1986.

GRAY, B. Economic tropical forest entomology. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 17, p. 313- 354. 1972.

GUSMÃO, R. S. **Análise Faunística de Scolytidae (Coleoptera) coletadas com armadilhas etanólicas com e sem porta-isca em *Eucalyptus* spp. em área de**

Cerrado no município de Cuiabá - MT. 47f. Dissertação. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso. UFMT. 2011.

HOSKING, G. P.; KNIGHT, F. B. Flight habitats of some Scolytidae in the Spruce-Fir type of Northern Maine. **Annals of the Entomological Society America**. v.68, p.917-921. 1975.

HOSKING, G. P. Trap comparison in the capture of flying Coleoptera. **New Zealand Entomologist**, New Zealand, v.7, n.1, p. 87-92. 1979.

ICMBIO. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães**. Chapada dos Guimarães – MT. 234p. 2009.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. MAGURRAN, A.E., eds. 177 p. 1988.

MARQUES, E. N. **Scolytidae e Platypodidae em *Pinus taeda***. 65f. Dissertação. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, UFPR. 1984.

NAKANO, O.; LEITE, C. A. **Armadilhas para insetos: Pragas agrícolas e domésticas**. Piracicaba: FEALQ. 76p. 2000.

OLIVEIRA, C. M.; FLECHTMANN, C. A. H.; FRIZZAS, M. R. First record of *Xylosandrus compactus* (Eichhoff) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) on soursop, *Annona muricata* L. (Annonaceae) in Brazil, with a list of host plants. **The Coleopterists Bulletin**, v. 62, n.1, p. 45-48. 2008.

PAINE, T. D.; RAFFA, K. F.; HARRINGTON, T. C. Interactions among scolytid bark beetles, their associated fungi, and live host conifers. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 42, p. 179-206. 1997.

PELENTIR, S. C. S. **Eficiência de cinco modelos de armadilhas etanólicas na coleta de Coleoptera: Scolytidae, em floresta nativa no município de Itaara, RS**. 81p. Dissertação. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, UFSM. 2007.

PERES FILHO, O.; DORVAL, A.; NOQUELLI, M. J. M. S. Coleópteros em plantio de *Eucalyptus camaldulensis* no estado de Mato Grosso. **Floresta e Ambiente**. v.14, n.1, p. 45-51. 2007.

ROSSO, S. Amostragem, repartição espacial e diversidade/dominância de comunidades de costões rochosos: uma abordagem metodológica. **Laboratório de Ecologia Marinha/USP**. 30 p. 1996.

RUDINSKY, J. A. Ecology of Scolytidae. **Annual Review of Entomology**, v.7, p. 327–348. 1962.

SAUNDERS, J. L.; KNOKE, J. K. Diurnal emergence of *Xyleborus ferrugineus* (Coleoptera: Scolytidae) from cacao trunks in Ecuador and Costa Rica. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 60 n. 4, p. 1094-1096. 1967.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres. 419p. 1976.

WILHELM, S. **Ecology and palaecology of marine environments**. 568p. 1972.

WOOD, S. L. **The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae)**: a taxonomic monograph. 1359 p. (Great Basin Naturalist Memoirs, n. 5). 1982.

ZANUNCIO, J. C.; SOSSAI, M. F.; FLECHTMANN, C. A. H.; ZANUNCIO V. Z.; GUIMARÃES, E. M.; ESPINDULA, M. C. Plants of an *Eucalyptus* clone damage by Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 5, p. 513-515. 2005.

PROPRIEDADES ENERGÉTICAS DA MADEIRA DE ESPÉCIES NATIVAS DO BRASIL

Leonardo Antônio Moraes Zaque¹

Mayra Daniela Ferreira²

Maria Tereza Campos Carvalho³

André Luís de Souza Ferreira⁴

Aylson Costa Oliveira⁵

Bárbara Luísa Corradi Pereira⁶

INTRODUÇÃO

O uso da biomassa florestal para a geração de energia teve grande contribuição histórica para o desenvolvimento da humanidade. A madeira foi a primeira fonte energética do homem, utilizada para geração de calor e cocção de alimentos (GUARDABASSI, 2006). Com o passar do tempo, passou a ser utilizada como combustível sólido, líquido e gasoso em processos para a geração de energia térmica, mecânica e elétrica.

Conforme Trugilho (2012) sendo a biomassa florestal uma fonte de energia primária, renovável e disponível, promove a fixação do carbono atmosférico e contribui para a redução do efeito estufa. Segundo Brand (2007), a biomassa florestal participa da matriz energética mundial, com maior ou menor intensidade em cada país. Seu uso é afetado por variáveis como o nível de desenvolvimento do país, preço, disponibilidade e competição com outras fontes energéticas como petróleo, gás natural, hidroeletricidade, energia nuclear e outras.

1 Mestrando PPG em Ciências Florestais e Ambientais. UFMT. leonardo_zaque@hotmail.com

2 Mestranda PPG em Ciências Florestais e Ambientais. UFMT. mayradaniela90@gmail.com

3 MsC em Ciências Florestais e Ambientais. Secretaria de Estado de Justiça e Direitos Humanos – SEJUDH-MT, mariacarvalho@sejudh.mt.gov.br

4 Mestrando PPG em Ciências Florestais e Ambientais, aluissouza@hotmail.com

5 Prof. Dr. PPG em Ciências Florestais e Ambientais. FENF. UFMT, aylsoncosta@gmail.com

6 Prof. Dr^a. PPG em Ciências Florestais e Ambientais. FENF. UFMT, babicorradi@gmail.com

Do ponto de vista energético, biomassa é todo recurso renovável oriundo de matéria orgânica que pode ser utilizado para produção de energia (ORELLANA, 2015). Entretanto, no Brasil, a principal fonte de biomassa utilizada é, em grande parte, a madeira e, quando se avalia a produção de energia, pode-se dizer que seu uso é direcionado à produção de carvão vegetal (carbonização) e consumo direto da lenha (queima) (VALE et al., 2002).

Além disso, o Brasil tem investido no uso da biomassa proveniente de resíduos florestais, industriais e agrícolas, e ainda nos plantios energéticos.

É possível utilizar a biomassa florestal oriunda de florestas nativas, que são exploradas para atender o mercado por meio do manejo florestal, explorando de forma planejada e controlada as florestas nativas. Entretanto, a utilização de madeira nativa para produção de energia deve partir do princípio de sustentabilidade, ou seja, prevendo uma utilização que permite a recomposição da floresta de uma determinada área, viabilizando-a econômica, socialmente e ambientalmente (ZENID, 2009). Segundo Silva et al. (2014), sob regime de Plano de Manejo Florestal Sustentável, é possível viabilizar a exploração florestal otimizando o aproveitamento da madeira, inclusive com a utilização dos resíduos, contemplando a sustentabilidade dos recursos naturais.

Embora os estudos sobre as espécies florestais nativas sejam de interesse há muitos anos, poucos estudos são dedicados às propriedades físicas, químicas e mecânicas da madeira (SILVA et al., 2014). Contudo, avaliar a qualidade da madeira é de extrema importância quando se objetiva a conversão energética, seja na queima direta ou na produção de carvão vegetal (Santos et al., 2013), para que a produção de energia seja otimizada.

Para a utilização da madeira como matéria-prima para produção de energia e obter um melhor rendimento energético deve-se levar em consideração várias características da sua composição química, além da densidade da madeira. Os teores de celulose, hemiceluloses, lignina, extrativos e substâncias minerais variam com a espécie, e são de grande importância para a escolha adequada da madeira a ser utilizada como fonte energética (TRUGILHO, 2012). De acordo com Oliveira (2010), a qualidade da madeira também é um fator de extrema importância quando o objetivo é a produção

de carvão vegetal com alto rendimento energético, baixo custo e elevada qualidade. Dessa forma, ao realizar o recorte literário, como estado da arte, sobre propriedades energéticas de espécies madeireiras nativas do Brasil, este trabalho constitui a importância científica em questão.

Densidade da madeira

A densidade básica madeira é uma característica considerada, por Trugilho (2012) e Almeida et al. (2015), como índice para a avaliação de qualidade para os diferentes produtos, pois está associada com outras propriedades intrínsecas da madeira. Entretanto, não se deve usar a densidade básica de forma isolada na classificação ou seleção de indivíduos para determinado tipo de uso da madeira. Especificamente quando se tem como objetivo o uso da madeira para fins energéticos, a densidade básica deve ser avaliada conjuntamente com a produtividade volumétrica de madeira para a determinação da produção de massa seca da madeira (ROCHA, 2011).

Conforme Vidaurre et al. (2012), quanto maior a densidade da madeira, maior a quantidade de energia contida por unidade de volume, o que estimula o interesse por espécies mais densas para queima, contribuindo para a otimização de transporte e de processo. Na Tabela 1 são apresentados valores de densidade básica média da madeira e a densidade aparente média do carvão de nove espécies de diversas regiões do Brasil, encontrados na literatura.

Espécie	Ocorrência no Brasil	Densidade básica da madeira		Densidade Aparente do carvão vegetal		Autores
		Valor médio (kg/m ³)	Norma ou Metodologia	Valor médio (kg/m ³)	Norma ou Metodologia	
<i>Amburana cearensis</i> (Allemao) A. C. Smith	Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste	631,81	Vital (1984)	301	ASTM-D-167-73, adaptada por Oliveira et al., (1982)	Almeida et al. (2015)
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Nordeste e Pantanal	680	Vital (1984)	400	Vital (1984)	Carneiro et al. (2013)
<i>Caryocar Brasiliense</i> Camb.	Centro-Oeste, Sudeste, Norte e Nordeste	610	Foelkel et al. (1971) e Vital (1984).	-	-	Vale et al. (2002)

Continua...

<i>Handroanthus impertiginosus</i> (Mart. ex DC.)	Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste	997,75	Vital (1984)	-	-	Medeiros Neto et al. (2012)
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (De Candolle) Naudin	Espirito Santo e Santa Catarina	552	NBR11491 (ABNT, 2003)	290	-	Brand et al. (2013)
<i>Mimosa scabrella</i> Benth	Sul	405 ^a	NBR 11941 (ABNT, 2003)	259 ^b	ASTM-D-167-73	Eloy ^a et al.(2015); Klitzke ^b (1998)
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poiret	Nordeste	900	Vital (1984)	640	Vital (1984)	Carneiro, et al. (2013)
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Nordeste	1001,93	Vital (1984)	468	ASTM-D-167-73, adaptada por Oliveira et al., (1982)	Almeida et al. (2015)
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Centro-Oeste, Sudeste, Norte e Nordeste	690 ^c	Foelkel et al. (1971) e Vital (1984)	410,7 ^d	Vital (1984)	Vale ^c et al. (2002); Protásio ^d et al. (2011)
<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	Norte e Centro-Oeste	281,75	NBR 7190/97 (ABNT, 1997)	170	NBR 9165/95 (ABNT, 1997)	Vidaurre et al. (2012)

Tabela 1. Valores de densidade básica média da madeira e a densidade aparente média do carvão de espécies nativas brasileiras.

As espécies *Piptadenia stipulacea* e a *Mimosa tenuiflora* foram as que apresentaram maiores densidades básicas da madeira e consequentemente maiores densidades aparentes do carvão. Quanto aos menores valores de densidade básica, observou-se nas espécies *Schizolobium amazonicum* e *Mimosa scabrella* que estas obtiveram inferior densidade aparente para carvão vegetal. Segundo Vale et al. (2010), quanto maior for a densidade da madeira, mais denso será o carvão vegetal e maior será a quantidade de energia por unidade de volume desse biocombustível. Portanto, o uso de madeiras com alta densidade para produção de carvão vegetal irá fornecer maior rendimento em massa de carvão, já que para um mesmo volume do forno, madeiras mais densas representam maior massa enfiada, quando equiparadas com madeiras menos densas (SANTOS, et al., 2012). Além disso, quanto maior a densidade do carvão maior será a sua resistência mecânica durante o transporte e no dentro dos altos fornos (COSTA et al., 2014).

De acordo com Vale et al., (2002), o uso de madeiras com baixa densidade para a produção direta de energia na forma de calor, implica em uma queima rápida e em menor produção

de energia por unidade de volume, ao contrário de madeiras mais densas. Todavia, densidades muito elevadas da madeira provocam dificuldade de iniciar a queima do material. Logo, em concordância a Tabela 1, observa-se que as espécies *Schizolobium amazonicum* e *Mimosa scabrella* apresentam baixas densidades, variável esta que conseqüentemente acarretaria em uma queima rápida e reduzida produção energética. Já as espécies *Piptadenia stipulacea* e a *Mimosa tenuiflora* apresentam maiores densidades, logo, estas revelariam certa dificuldade para iniciar a queima do material.

Conforme Vale et al., (2002), para a queima direta na cocção de alimentos, a densidade básica deve variar entre 650kg/m^3 a 800kg/m^3 para facilitar o início da queima. Portanto objetivando queima direta na cocção de alimentos, dentre as espécies elencadas na Tabela 1, recomenda-se as espécies *Qualea parviflora* e *Combretum leprosum*.

Poder Calorífico e Densidade Energética

O poder calorífico é uma das principais variáveis usadas para selecionar espécies para fins energéticos, já que está relacionado com a quantidade de energia liberada durante sua queima (CARNEIRO et al., 2013).

Jara (1989) define o poder calorífico como a quantidade de energia na forma de calor liberada pela combustão de uma unidade de massa da madeira, expresso em calorias por grama (cal/g) ou quilocaloria/quilograma (kcal/kg). Segundo Carvalho Júnior (2010), quanto maior for este parâmetro, maior será a energia contida no combustível. A madeira possui poder calorífico variável, dependendo da espécie. Madeiras de coníferas possuem poder calorífico superior médio de 5.200 kcal/kg , enquanto que as madeiras de folhosas, conforme as espécies aqui observadas, possuem poder calorífico superior médio de 4.500 kcal/kg (TRUGILHO, 2012).

A densidade energética indica o potencial energético da madeira, em unidade de energia por volume. A densidade energética, em kcal/m^3 e GJ/m^3 , foi calculada a partir da multiplicação dos valores médios de poder calorífico superior e a densidade básica da madeira. A capacidade requerida para transporte e armazenamen-

to de madeira é reduzida com o aumento densidade de energia, razão pela elevada densidade energética é de grande importância, sobretudo por razões econômicas.

Na Tabela 2 são apresentados valores médios de poder calorífico da madeira e densidade energética de nove espécies de diversas regiões do Brasil, encontrados na literatura.

Espécie	Poder calorífico superior da madeira (kcal/kg)	Normas	Autores	Densidade Energética (GJ/m ³)
<i>Amburana cearensis</i>	4369	NBR 8633/83 (ABNT, 1983)	Almeida et al., (2015)	11,54
<i>Combretum leprosum</i>	4602	NBR 8633/84 (ABNT, 1983)	Carneiro, et al., (2013)	13,09
<i>Caryocar brasiliense</i>	4839,10	NBR 8633/84 (ABNT, 1983)	Vale et al., (2002)	12,35
<i>Handroanthus impertiginosus</i>	4806,30	NBR 8633/84 (ABNT, 1983)	Medeiros Neto et al., (2012)	20,07
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	4178	DIN 51900/2000	Brand et al., (2013)	9,64
<i>Mimosa scabrella Benth</i>	4357	NBR 8633/84 (ABNT, 1984)	Eloy et al.,(2015)	7,38
<i>Mimosa tenuiflora</i>	4823	NBR 8633/84 (ABNT, 1983)	Carneiro, et al., (2013)	18,16
<i>Piptadenia stipulacea</i>	4584	NBR 8633/83 (ABNT, 1983)	Almeida et al., (2015)	19,21
<i>Qualea parviflora</i>	4710,50	NBR 8633/84 (ABNT, 1983)	Vale et al., (2002)	13,59
<i>Schizolobium amazonicum</i>	4519	NBR 8633/83 (ABNT, 1983)	Vidaurre et al., (2012)	5,32

Tabela 2. Valores médios de poder calorífico de madeira de espécies nativas brasileiras.

Segundo Vidaurre et al. (2012) a densidade não possui relação direta com o poder calorífico da madeira e os valores das Tabelas 1 e 2 corroboram essa afirmação. *Caryocar brasiliense* apresentou maior poder calorífico e a densidade básica foi inferior a algumas espécies apresentadas na Tabela 1, e a espécie *Schizolobium amazonicum*, que apresentou a menor densidade básica, obteve poder calorífico maior quando comparado a algumas espécies já citadas.

Silva et al. (2014), estudando quatro espécies tropicais (*Scleronema micranthum*, *Scleronema sp*, *Ocotea sp* e *Caryocar villosum*),

encontraram efeito direto positivo entre a densidade energética e densidade básica, pois espécies mais densas corroboram para maior densidade energética, que é a expressão de energia por unidade de volume. *Piptadenia stipulacea* e *Mimosa tenuiflora* atingiram maiores valores de densidade energética, pois obtiveram maiores densidades básicas e também poder calorífico elevado. Já as espécies *Mimosa scabrella* Benth e *Schizolobium amazonicum* apresentaram menores valores para densidade energética, pelo fato de conterem as menores densidades básicas e valores inferiores às demais espécies para o poder calorífico.

Composição Química

Os constituintes químicos presentes na madeira são holoce-luloses (celulose e hemiceluloses) e lignina, além de uma menor quantidade de extrativos e materiais inorgânicos (cinzas) (SANTOS, 2008). O rendimento energético de um processo de combustão da madeira depende de sua constituição química que varia com a espécie e é fundamental para escolha correta da madeira a ser usada (QUIRINO et al., 2005).

A porcentagem de holoce-luloses corresponde a uma fração mais significativa da massa da madeira, sendo representada pelos componentes estruturais que são os carboidratos. O comportamento da celulose e das hemiceluloses, diante da degradação térmica, apresenta um perfil bastante instável e pouco resistente, principalmente as hemiceluloses, por serem constituintes químicos que apresentam natureza amorfa e ramificada, contribuindo para maior degradação da madeira (SANTOS, 2010).

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios percentuais referentes à holoce-luloses e lignina de nove espécies nativas do Brasil, encontrados na literatura.

Espécie	Holocelulose (%)	Lignina (%)	Normas	Autores
<i>Amburana cearenses</i>	49,27	21,14	Método de Klason, modificado por Gomide e Demurier (1986), mais a soma da lignina solúvel conforme Goldschimid (1971)	Almeida et al., (2015)
<i>Combretum leprosum</i>	-	29,77	T 222 om-98	França (2015)
<i>Handroanthus impertiginosus</i>	63,85	28,40	Método de Klason, modificado por Gomide e Demurier (1986), mais a soma da lignina solúvel conforme Goldschimid (1971), e holocelulose (%) = 100 – (teor de extrativos + teor de lignina + cinzas na madeira)	Medeiros Neto et al., (2012)
<i>Mimosa tenuiflora</i>	60,28	29,14	Para lignina Gomide & Demuner (1986), e holocelulose (%) = 100 – (teor de extrativos + teor de lignina + cinzas na madeira)	Paes et al., (2013)
<i>Piptadenia stipulacea</i>	59,68	25,84	Método de Klason, modificado por Gomide e Demurier (1986), mais a soma da lignina solúvel conforme Goldschimid (1971)	Almeida et al., (2015)
<i>Schizolobium amazonicum</i>	-	29,5	TAPPI 222 om-98	Vidaurre et al., (2012)

Tabela 3. Valores percentuais referentes à holocelulose e lignina de madeira de espécies nativas brasileiras.

Conforme Paula (1993), para a madeira, a celulose e lignina são as substâncias básicas usadas para geração de energia, portanto, do ponto de vista ecológico e econômico, as madeiras ricas nessas substâncias são as mais viáveis e promissoras para a produção de energia. Contudo, quando se objetiva a produção de carvão vegetal, o rendimento em carvão vegetal está intimamente relacionado à composição química da madeira, no que se diz respeito a elevados teores de lignina. Vale salientar que a temperatura de 450°C é a máxima recomendada para a produção de carvão vegetal, sendo que nesta temperatura é possível atrelar maiores rendimentos à qualidade do carvão vegetal. A partir desta temperatura, a degradação da lignina começa a ser mais intensa, o que prejudica o rendimento e as propriedades do carvão vegetal.

A condição de queima da madeira para produção de energia é considerada como ideal quando se encontra absolutamente seca, mas também é influenciada pela constituição química da mesma

– lignina e extrativos, que elevam seu potencial (QUIRINO et al., 2005). Os valores da Tabela 2 de poder calorífico relacionando com o teor de lignina da Tabela 3 estão de acordo com a afirmação desses autores, uma vez que as espécies *Handroanthus impertiginosus*, *Mimosa tenuiflora*, *Combretum leprosum* e *Schizolobium amazonicum* apresentaram maior poder calorífico e de lignina.

Análise Imediata

Os minerais presentes na madeira são essenciais do ponto de vista energético, pois quando queimados em fornalhas e caldeiras podem formar incrustações nos equipamentos e nas tubulações. Quando se produz carvão vegetal para ser utilizado na siderurgia, deve-se possuir baixo teor de minerais, pois esses provocam problemas na qualidade do aço produzido (BARCELLOS et al., 2005).

As propriedades físicas e químicas das cinzas de madeira determinam seus usos benéficos, que dependem das espécies da madeira e dos métodos de combustão que incluem temperatura de combustão, eficiência da caldeira e combustíveis suplementares usados (SIDDIQUE, 2009). As cinzas são substâncias compostas de material inorgânico e possuem relação inversa com o poder calorífico (CHAVES et al., 2013).

O carbono fixo apresenta relação direta com o poder calorífico (CHAVES et al., 2013). O poder calorífico superior apresenta valores maiores quando associado aos maiores valores de carbono fixo, porém em relação ao teor de materiais voláteis, o poder calorífico superior é menor quando os materiais voláteis possuem maiores valores (PROTÁSIO et al., 2012).

Existe alta correlação entre o poder calorífico superior e o teor de carbono fixo. Em relação à influência do teor de materiais voláteis no poder calorífico, há uma relação negativa. Os teores de carbono fixo e materiais voláteis são inversamente proporcionais, uma vez que a primeira variável é obtida por diferença (PROTÁSIO et al., 2011).

Na Tabela 4 são apresentados valores médios de Materiais Voláteis, Carbono Fixo, Cinzas de nove espécies nativas do Brasil, encontrados na literatura.

Espécie	Materiais Voláteis	Carbono Fixo	Cinzas	Norma ou Metodologia	Autores
<i>Caryocar brasiliense</i>	80,13	19,50	0,37	ASTM D-1762/64.	Vale et al., (2002)
<i>Combretum leprosum</i>	83,15	15,72	1,13	ABNT NBR 8112	Santos, et al., (2011)
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	80,17	19,99	0,84	ASTM 1762 (ASTM, 2007)	Brand et al., (2013)
<i>Mimosa scabrella Benth</i>	81,87	16,535	1,695	ABNT NBR 8112	Eloy et al., (2015)
<i>Mimosa tenuiflora</i>	80,98	18,55	0,47	ABNT NBR 8112	Santos, et al., (2011)
<i>Qualea parviflora</i>	77,07	22,12	0,81	ASTM D-1762/64.	Vale et al., (2002)

Tabela 4. Valores médios sobre Materiais Voláteis, Carbono Fixo, Cinzas de madeira de espécies nativas brasileiras.

Conforme Santos et al. (2013) as cinzas afetam negativamente o poder calorífico. Afirmação que se comprova uma vez que os valores de poder calorífico são maiores e teores de cinzas menores nas Tabelas 2 e 4 para as espécies *Mimosa tenuiflora* e *Caryocar brasiliense*.

Conforme Oliveira (2003), maiores teores de carbono fixo e menores teores de substâncias voláteis e cinzas estão associados à madeira com altos teores de lignina, para determinadas condições de carbonização. As espécies da Tabela 4 traduzem a hipótese da autora, pois apresentaram maiores teores de carbono fixo e obtiveram menores teores de materiais voláteis e cinzas, a exemplo, *Qualea parviflora*, *Miconia cinnamomifolia* e *Caryocar brasiliense*. Quanto às espécies com maior teor de lignina, conforme (Tabela 3), de modo geral, foram as que também apresentaram maior teor de carbono fixo.

Conforme Chaves et al., (2013), um maior teor de carbono fixo implica em um maior tempo de residência dentro do aparelho de queima, sendo uma vantagem para o cozimento de alimentos, uma vez que aparelhos de queima no meio rural (fogões) tem eficiência baixa no uso de calor produzido (VALE et al., 2002). As espécies da Tabela 4, que poderiam ser utilizadas na zona rural seriam *Qualea parviflora*, *Caryocar brasiliense*, *Miconia cinnamomifolia* e *Mimosa tenuiflora*, pois apresentaram maiores teores de carbono fixo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As propriedades energéticas como densidade, poder calorífico, composição química e análise imediata são importantes como subsídio para auxiliar na seleção das espécies de acordo com o uso final. Todavia, um equívoco seria avaliá-las isoladamente.

Para a densidade, conforme as espécies estudadas, nota-se que quanto maior for a densidade básica da madeira maior será a densidade aparente do carvão vegetal. Já para a análise imediata é necessário controlar os teores de carbono fixo e materiais voláteis, uma vez que estes influenciam na velocidade de queima do material. Em relação às cinzas, essas são indesejáveis, pois reduzem o poder calorífico.

As espécies nativas com melhores características com potencial energético para queima rápida são *Schizolobium amazonicum* e *Mimosa scabrella*, já para uma queima lenta e para a produção de carvão vegetal as melhores espécies são *Piptadenia stipulacea* e a *Mimosa tenuiflora* e para a cocção de alimentos as mais recomendadas são *Qualea parviflora* e *Combretum leprosum*.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT **NBR 7190** – Brasília, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT **NBR 8112:1986** – **Carvão vegetal – Análise imediata**. Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT **NBR 8633**. Rio de Janeiro, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT **NBR – 9165** – Brasília, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (2003) **NBR 11491** - Determinação da Densidade Básica. Rio de Janeiro ,2003.

ASTM - AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIAL **Standard Test Method for Chemical Analysis of Wood Charcoal. D 1762 – 84, 2001** (2007).

ALMEIDA, A. M. C.; OLIVEIRA, E.; CALEGARI, L.; MEDEIROS NETO, P. N.; PIMENTA, A. S. Avaliação físico-química e energética da madeira das espécies *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke e *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Smith de ocorrência no semiárido nordestino brasileiro. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.25, n.1, p.165-173, 2015.

BARCELLOS, D. C.; COUTO, L. C.; MULLER, M. D.; COUTO, L. O estado-da-arte da qualidade da madeira de eucalipto para produção de energia: Um enfoque nos tratamentos silviculturais. **Renabio – Biomassa e Energia**, v. 2. N.2, p. 141-158, 2005.

BRAND, M. A.; CUNHA, A. B.; CARVALHO, A. F.; BREHMER, D. R.; KUSTER, L. C. Análise da qualidade da madeira e do carvão vegetal produzido a partir da espécie *Miconia cinnamomifolia* (De Candolle) Naudin (Jacatirã-çu) na agricultura familiar, em Biguaçu, Santa Catarina. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 41, n. 99, p.401-410, set, 2013.

BRAND, M. A. **Qualidade da biomassa florestal para o uso na geração de energia em função da estocagem**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 165 p, 2007.

CARNEIRO, A. C. O.; SANTOS, R. C.; CASTRO, R. V. O.; CASTRO, A. F. N. M.; PIMENTA, A. S.; PINTO, E. M. ALVES, I. C. N. Estudo da decomposição térmica da madeira de oito espécies da região do Seridó, Rio Grande do Norte. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 37, n. 6, p. 1153-1163, 2013.

CARVALHO JÚNIOR, R.M. **Desenvolvimento e análise energética do processo de obtenção do biodiesel de microalga por metanólise *in situ***. Dissertação (Mestrado) UFPR, Curitiba – PR, 2010.

CHAVES, A. M. B.; VALE, A. T.; MELIDO, R. C. N.; ZOCH, V. P. Características energéticas da madeira e carvão vegetal de clones de *Eucalyptus* spp. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 533-542, 2013.

COSTA, T. G.; BIANCHI, M. L.; PROTÁSIO, T. de P.; TRUGILHO, P. F.; PEREIRA, A. J. Qualidade da madeira de cinco espécies de ocorrência no cerrado para produção de carvão vegetal. **Cerne**, Lavras – MG, v.20, n.1, p. 37-46, jan/mar, 2014.

DIN - DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG e. V. **DIN 51900**: Determining the gross calorific value of solid and liquid fuels using the bomb calorimeter, and calculation of net calorific value. Berlim, 2000.

ELOY, E.; SILVA, D. A. da.; CARON, B. O.; SOUZA, V. Q. de.; BEHLING, A.; ELLI, E. F.; MONTEIRO, G. C. Caracterização da biomassa da madeira e da casca de *Mimosa scabrella* Benth cultivada em dois diferentes espaçamentos. **Ciência da Madeira**, v.6. n.1. p.38-46, 2015.

FOELKEL, C.E.B.; BRASIL, M.A.M.; BARRICHELO, L.E.G. Métodos para determinação da densidade básica de cavacos para coníferas e folhosas. **IPEF**, n.2/3, p.65-74, 1971.

FRANÇA, F. R. **Estrutura anatômica da madeira e do carvão de espécies da caatinga**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2015.

GOLDSCHIMID, O. Ultraviolet spectra. In: SARKANEN, K. V.; LUDWWIG, C. H. (Eds) **Lignins**. New York: Wiley Interscience, p. 241-66, 1971.

GOMIDE, J. L.; DEMUNER, B. J. Determinação do teor de lignina em material lenhoso: método Klason modificado. **O PAPEL**, v. 47, n. 8, p. 36-38, 1986.

GUARDABASSI, P. M. **Sustentabilidade da Biomassa como Fonte de Energia: Perspectivas para Países em Desenvolvimento**. Dissertação de mestrado – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia. Universidade de São Paulo, 123p., 2006.

JARA, E.R.P. O poder calorífico de algumas madeiras que ocorrem no Brasil. São Paulo: **Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT**. (Comunicação Técnica, 1797), 1989.

KLITZKE, R. J. **Avaliação da bracatinga (*Mimosas scabrella* Bentham) em função da idade, do teor de umidade da madeira e da temperatura final de carbonização**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. 123p, 1998.

MEDEIROS NETO, P. N.; OLIVEIRA, E.; CALEGARI, L.; ALMEIDA, A. M. C.; PIMENTA, A. S.; CARNEIRO, A. C. O. Características físico-químicas e energéticas de duas espécies de ocorrência no semiárido brasileiro. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 3, p579-588, jul-set, 2012.

OLIVEIRA, A. O.; CARNEIRO, A. C. O.; VITAL, B. R.; ALMEIDA, W.; PEREIRA, B. L. C.; CARDOSO, M. T. Parâmetros de qualidade da madeira e do carvão vegetal de *Eucalyptus pellita* F. Muell. **Scientia Forestalis**. Piracicaba, SP, v.38, n.87, p. 431-439, set, 2010.

OLIVEIRA, E. **Características anatômicas, químicas e térmicas da madeira de três espécies de maior ocorrência no semi-árido nordestino**. 122 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, 2003.

OLIVEIRA, J. B.; GOMES, P. A.; ALMEIDA, M. R. Estudos preliminares de normatização de testes de controle de qualidade do carvão vegetal. In: PENEDO, W. R. CARVÃO VEGETAL. Belo Horizonte, **CETEC**, p. 7-38. (Série de Publicações Técnicas, 006), 1982.

ORELLANA, B. B. M. A. **Quantificação da biomassa e potencial energético de *Tachigali vulgaris* em áreas plantadas no estado do Amapá**. Dissertação de Mestrado, Publicação PPG EFL. DM-248/2015, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF, 77p, 2015.

PAES, J. B.; LIMA, C. R. de.; OLIVEIRA, E. de.; MEDEIROS, P. N. Características físico-química, energética e dimensões das fibras de três espécies florestais do semiárido brasileiro. **Floresta e Ambiente**; 20(4): 550-555, 2013.

PAULA, J. E. Madeiras da caatinga úteis para produção de energia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n.2, p.153-165, fev, 1993.

PROTÁSIO, T. P.; BUFALINO, L.; MENDES, R. F.; RIBEIRO, M. X.; TRUGILHO, P. F.; LEITE, E. R. S. Torrefação e carbonização de briquetes de resíduos do processamento dos grãos de café. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 16, n. 11, p. 1252-1258, 2012.

PROTÁSIO, T. P.; COUTO, T.; REIS, A. A.; TRUGILHO P.F. Seleção de Clones de *Eucalyptus* para a produção de carvão vegetal e bioenergia por meio de técnicas univariadas e multivariadas. **Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 41, n. 97, p. 015-028, mar, 2013.

PROTÁSIO, T. P.; SANTANA, J. D. P. de.; GUIMARÃES NETO, R. M.; GUIMARÃES JÚNIOR, J. B.; TRUGILHO, P. F.; RIBEIRO, I. B. Avaliação da qualidade do carvão vegetal de *Qualea parviflora*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo – PR, v. 31, n. 68, p. 295-307, out/dez, 2011.

QUIRINO, W. F.; VALE, A. T. do.; ANDRADE, A. P. A. de.; ABREU, V. L. S.; AZEVEDO, A. C. S. Poder calorífico da madeira e de materiais ligno-celulósicos. **Revista da Madeira**, n.89. abr. p. 100-106, 2005.

ROCHA, M. F. V. **Influência do espaçamento e da idade na produtividade e propriedades da madeira de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus camaldulensis* para energia**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 2011.

SANTOS, L. C.; CARVALHO, A. M. M. L.; PEREIRA, B. L. C.; OLIVEIRA, A. C.; CARNEIRO, A. C. O.; TRUGILHO, P. F. Propriedades da madeira e estimativas de massa, carbono e energia de clones de *Eucalyptus* plantados em diferentes locais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.5, p.971-980, 2012.

SANTOS, R. C.; CARNEIRO, A. C. O.; CASTRO, R. V. O.; PIMENTA, A. S.; CASTRO, A. F. N. M.; MARINHO, I. V.; VILLAS BOAS, M. A. Potencial de briquetagem de resíduos florestais da região do Seridó, no Rio Grande do Norte. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 31, n. 68, p. 285-294, out/dez, 2011.

SANTOS, R. C.; CARNEIRO, A. C. O.; CASTRO, R. V. O.; PIMENTA, A. S.; CASTRO, R. V. O.; MARINHO, I. V.; TRUGILHO, P. F.; ALVES, I. C.; CASTRO, A. F. N. M. Potencial energético da madeira de espécies oriundas de plano de manejo florestal no estado do Rio Grande do Norte. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n.2, p.493-504, 2013.

SANTOS, I. D. **Influência dos teores de lignina, holocelulose e extrativos na densidade básica, contração da madeira e nos rendimentos e densidade do carvão vegetal de cinco espécies lenhosas do cerrado**. Departamento de Ciências Florestais. Universidade de Brasília. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, 2008.

SANTOS, R. C. **Parâmetros de qualidade da madeira e do carvão vegetal de clones de Eucalipto**. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG, 2010. 159p, 2010.

SIDDIQUE, R. Utilization of waste material sand by-products in producing controlled low-strength materials. **Resources, Conservation and Recycling**, Volume 54, Issue 1, November, Pages 1–8, 2009.

SILVA, D. A.; ALMEIDA, V. C.; VIANA, L. C.; KLOCK, U.; MUÑIZ, G. I. B. Avaliação das Propriedades Energéticas de Resíduos de Madeiras Tropicais com Uso da Espectroscopia NIR. **Floresta e Ambiente**, 21(4):561-568, 2014.

TAPPI TEST METHODS. **T 222 om-98**. Acid-insoluble lignin in wood and pulp. 1998.

TRUGILHO, P. F. Energia da Biomassa Florestal. **4º Congresso Florestal Paranaense 2012**. 2012.

VALE, A. T.; BRASIL, M. A. M.; LEÃO, A. L. Quantificação e caracterização energética da madeira e casca de espécies do cerrado. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.12, n. 1. p.71-80, 2002.

VALE, A. T.; DIAS, I. S.; SANTANA, M. A. E. Relações entre as propriedades químicas, físicas e energéticas da madeira de cinco espécies do cerrado. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.20, n.1, p.137-145, 2010.

VIDAURRE, G. B.; CARNEIRO, A. C. O.; VITAL, B. R.; SANTOS, R. C.; VALLE, M. L. A. Propriedades energéticas da madeira e do carvão de paricá (*Schizolobium amazonicum*). **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v.36, n.2, p.365-371, 2012.

VITAL, B. R. **Métodos de determinação da densidade da madeira**. Viçosa: SIF. 21 p. (Boletim Técnico, 1), 1984.

ZENID, G. J (2009) Madeira: **Uso Sustentável na Construção Civil**. 2ª edição. Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, SVMA, 2009.

SUSTENTABILIDADE E INTELIGÊNCIA REVERSA NA ÓTICA DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Maira Nunes Farias Portugal Silva¹

Reginaldo Brito da Costa²

Michel Angelo Constantino de Oliveira²

Arlinda Cantero Dorsa³

Maria Corette Pasa⁴

INTRODUÇÃO

A logística pode ser entendida como uma das mais antigas atividades humanas, pois a partir da década de 1980, o tema “logística reversa” passa a ser mais explorado tendo em vista o sistema de comunicação, a digitalização das informações e a globalização (LEITE, 2009).

A tendência ao descarte tem aumentado em nossos dias, e como resultado, há uma grande quantidade de produtos que retornam de alguma forma ao ciclo produtivo ou de negócios, seja um produto obsoleto, ou com defeitos ou dentro da garantia, com validade vencida, com excesso de estoque, não consumido ou com pouco uso, retornam ao ciclo de negócios na busca pela recuperação de valor alguma natureza. As empresas têm reconhecido, que além de buscar pelo lucro em suas transações, é necessário um planejamento empresarial, haja vista que se tornou impossível ignorar os reflexos que o retorno dessas quantidades crescentes de produtos de pós-venda e de pós-consumo causam nas operações empresariais.

Segundo Campos (2006), as razões mais frequentes de retorno pós-venda são a inconformidade, o defeito, o não atendimento das expectativas dos clientes. As razões de pós-consumo se manifestam

1 Prof^ª.MsC.Universidade Católica Dom Bosco/UCDB. Campo Grande.MS. maira_portugal@hotmail.com

2 Prof^º. Dr. PPG em Desenvolvimento Local. UCDB. Campo Grande. MS

3 Prof^ª. Dra. PPG em Desenvolvimento Local. UCDB. Campo Grande. MS

4 Prof^ª. Dra. PPGCFA/UFMT. Cuiabá. MT.

pela obsolescência, final de vida útil e destinação final adequada do produto. E sob o aspecto das crescentes quantidades de produtos pós-consumo, ao esgotar os sistemas tradicionais de disposição final, se não equacionadas de forma correta, provocam poluição por contaminação ou por excesso (LEITE, 2009).

Nesse sentido, a importância de destacar as legislações ambientais, como exemplo a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que prevê a responsabilização civil, penal e administrativa, nos casos de infrações cometidas no Meio Ambiente.

O ESTADO DA ARTE PELO VIÉS BIBLIOGRÁFICO

A Logística Reversa é o retorno de um bem, resíduo ou parte de um produto, sendo proveniente da venda ou do processo de transformação das empresas, que engloba as diferentes formas e possibilidades de retorno do produto após o contato com o cliente final, do consumidor ao varejista ou de um intermediário, que esteja na cadeia produtiva até o fornecedor primário da cadeia. Desta forma, existe duas grandes categorias de canais de distribuição reversos, as de pós-venda e as de pós-consumo (Figura 1).

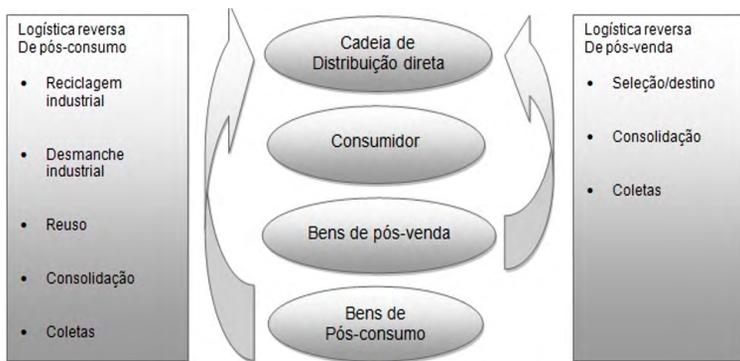


Figura 1. Logística Reversa – área de atuação e etapas reversas
Fonte: LEITE (2009).

Para Leite (2009), a primeira área de atuação da Logística que se ocupa em equacionar e operacionalizar o fluxo físico e as informações que estão ligadas aos bens de pós-venda. Esses bens podem voltar sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição

direta, que se constituem de uma parte dos canais reversos pelo qual fluem estes produtos.

Sendo que a finalidade desse canal reverso é agregar valor a um produto logístico que é devolvido por razões comerciais, erros no processamento dos pedidos, defeitos ou falhas de funcionamento no produto, avarias no transporte, entre outros motivos. Este fluxo de retorno se estabelecerá entre os diversos elos da cadeia de distribuição direta dependendo do objetivo estratégico ou motivo de seu retorno.

A segunda é a área de atuação da logística reversa que igualmente equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações correspondentes de bens de pós-consumo descartados pela sociedade, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo pelos canais de distribuição reversos específicos. Constituem-se bens de pós-consumo os produtos em fim de vida útil ou usado com possibilidade de utilização e resíduos industriais em geral. São bens industriais descartados pela sociedade, que tem ciclos de vida de dias ou até mesmo anos, que após o uso pelo primeiro consumidor, tornam-se produtos de pós-consumo e, se apresentarem condições de utilização, podem destinar-se ao mercado de segunda mão (reuso), sendo comercializado diversas vezes até o fim de sua vida útil. Portanto, a forma de reverter corretamente o pós-venda passa pelas etapas de planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-venda por motivos agrupados nas classificações de Garantia/Qualidade, Comerciais e de Substituições de Componentes.

A categoria classificada como devoluções por Garantia/Qualidade é aquela nas quais os produtos apresentam defeitos de fabricação ou de funcionamento, avarias no produto ou na embalagem. Estes produtos poderão ser submetidos a consertos ou reformas que permitam retornar ao mercado primário, ou a mercados diferenciados denominado de secundários, agregando-lhes valor comercial novamente. A flexibilidade de retorno é um dos principais aspectos da Logística Reversa de pós-venda, e isso ocorre por meio de contratos estabelecidos ou iniciativas próprias para atender as necessidades apresentadas pelos clientes, agregando valor de diferentes naturezas.

Lacerda (2002) preceitua que os fatores críticos para a eficiência de um processo de Logística Reversa são bons controles de

entrada, como identificar o estado dos produtos retornados, para facilitar o fluxo ou impedir a entrada de produtos que não atendam as características necessárias para entrarem no processo, e verificar um sistema de informação, no qual seja capaz de rastrear os retornos, monitorar o tempo de ciclo, apresentar o desempenho dos fornecedores com relação às avarias dos produtos.

Aspectos legais e normativos

As legislações, além do caráter orientador, regulador e disciplinar, possuem componentes de pesadas punições pelo descumprimento das normas, visto que a responsabilidade da coleta e a disposição dos resíduos constituía-se responsabilidade exclusiva do poder público, todavia, essa tendência tem sido modificada com o desenvolvimento da sociedade e dos sistemas de produção. Nesse sentido existe uma série de outras questões de ordem produtiva, tecnológica, como exemplo a Extensão de Responsabilidade de Produto (EPR – *extend product responsibility*) pode ser verificada no sentido de que toda a cadeia industrial é responsável em reduzir os impactos diretos e indiretos de seus processos, produtos e embalagens no meio ambiente, (LEITE, 2009).

Nesta argumentação advém a questão da participação Estatal, pois sobre as práticas de mercado ou até mesmo o equilíbrio deste, visto que o poder público torna-se peça chave na definição de normas, regulamentos, restrições e controle.

Legislações Ambientais

O tratamento jurídico sobre a questão ambiental tem por objetivo amenizar o impacto, assim regulamentando e responsabilizando pessoas físicas ou jurídicas caso não cumpre com a determinação legal.

Nesse sentido, Tadeu *et al* (2016, p.20) enfatiza a importância do ambiente legal seguindo alguns critérios como:

- a. Legislação relativa à coleta e disposição final:
 - Legislação sobre a proibição de lixões e aterros sanitários;
 - Legislação sobre a implantação de coleta seletiva;

- Legislação sobre PTB (*product take back*), ou seja, responsabilidade do fabricante sobre o canal reverso de seus produtos/embalagens
 - Legislação sobre índices mínimos de reciclagem;
 - Legislação sobre o valor monetário pago/depositado na aquisição de certos produtos/embalagens.
- b. Legislação relativas ao marketing:
- Legislação de incentivos fiscais e creditícios ao conteúdo de reciclados nos produtos;
 - Legislação sobre proibição de venda ou uso de certo produtos;
 - Legislação sobre a proibição de embalagens descartáveis;
 - Legislação sobre rótulos ambientais;
- c. Legislação relativas à redução na fonte:
- Legislação de incentivos fiscais e financeiros;
 - Legislação de apoio à pesquisa e desenvolvimento de tecnologia e produtos.

No Brasil há as principais legislações visando reciclagem e a diminuição dos impactos gerados pelo lixo, tendo em vista a Política sobre resíduos sólidos; a coleta seletiva domiciliar obrigatória nos Municípios com mais de 150 (cento e cinquenta) mil habitantes; a obrigatoriedade por parte dos fabricantes e distribuidores de produtos agro-veterinários e pneumáticos pela coleta de embalagens e produtos de pós-consumo, e a legislação que traz uma tributação diferenciada as atividades de reciclagem de materiais.

Em 1998 teve início a legislação brasileira que trata do Programa Brasileiro de Reciclagem, com busca constante por alternativas que possam melhor, reduzir e reciclar, tem sido válidas, afim de possuímos um meio ambiente ecologicamente equilibrado e saudável, haja vista que o melhor método para a destinação dos resíduos é aquela em que o meio ambiente e ganho financeiro sejam combinados de forma que tanto as diretrizes do meio ambiente quanto o lucro sejam aceitáveis, concretizando essa visão de reciclagem (SOUZA; FONSECA, 2008).

Dessa maneira, cabe mencionar que a Agenda 21 propõe que a “sociedade precisa desenvolver formas eficazes de lidar com o

problema de eliminação cada vez maior de resíduos. Os Governos, juntamente com as indústrias, as famílias e o público em geral, devem envidar um esforço para reduzir a geração de resíduos e de produtos descartados”.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos

Em 2 de agosto de 2010 foi instituída a Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos, que foi regulamentada pelo Decreto Lei nº. 7.404/2010, posto que a referida Lei trata de quais os instrumentos que podemos utilizar para diminuir os impactos ambientais, sendo que um deles é a Logística Reversa, e que assim preceitua:

Art. 8º. São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros: [...].

III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; [...]

O gerenciamento dos resíduos sólidos não se submete a um regime jurídico único, sendo que varia de acordo com a localidade onde são gerados e com o seu conteúdo (FIORILLO, 2013). Neste sentido cabe mencionar que no ano de 2010 o Brasil produziu 60,8 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RODRIGUES, 2013). Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) no ano de 2015, o Brasil produziu cerca de 80 (oitenta) mil toneladas de resíduos sólidos por dia, e que são destinados de forma inadequada. Ou seja, a geração de resíduos aumenta em uma proporção infinita, neste sentido insta elencar:

Assim, enquanto os índices de geração de resíduos aumentavam em proporção geométrica no nosso país (em proporção infinitamente superior ao índice de reciclagem e reutilização), adormecia no Congresso Nacional o Projeto de Lei de criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Após nada menos que 20 anos de trâmite no Congresso Nacional, enfim em 2 de agosto de 2010, entrou em vigor a Lei n. 12.035, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Era inconcebível que um tema de tamanha magnitude não tivesse sido ainda regulamentado por lei.

Explica-se a demora pelo fato de que o Projeto de Lei passou por intensos debates e muitas lutas contra *lobbies* econômicos. Afinal, a presente lei enfrentou problemas (e venceu alguns deles) de grande interesse econômico, como alteração de matrizes energéticas na produção de bens de consumo, responsabilização dos geradores de resíduos (empresas), educação do consumidor e alteração dos padrões de consumo, entre outros aspectos igualmente importantes.

A lei n. 12.035, regulamentada pelo Decreto n.7.404/2010, representa uma grande vitória da coletividade, apesar do atraso, se considerada a importância do tema (ROGRIGUES, 2013, p. 183).

Cabe lembrar que antes da Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) vigente, os poluidores não eram responsabilizados pelos resíduos gerados por seus processos a partir do momento em que estes deixavam a empresa, embora esses resíduos ainda necessitavam de uma destinação adequada. Desse modo, quem arcava com todos os custos e etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos era a própria sociedade.

Assim a PNRS vem para regulamentar e também para apresentar quais os instrumentos que estão disponíveis para minimizar os impactos ambientais, e o que define como logística reversa, há também a previsão da responsabilidade compartilhada sobre a destinação dos resíduos sólidos, visto que é importante a participação de todos, em conjunto, seja o Estado, empresas e consumidores, assim preceitua o artigo 30 da Lei nº 12.0305/2010:

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção (BRASIL, 2010).

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental (BRASIL, 2010).

E ainda sobre a responsabilidade compartilhada, o artigo 25 também dispõe:

Art. 25 O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento (BRASIL, 2010).

A responsabilidade compartilhada abrange não somente Estado, consumidores e empresas, mas também os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, destaca-se assim que o reaproveitamento de materiais, ou seja, a logística reversa, estimulam cada vez mais iniciativas e esforços de implantação para assegurar uma recuperação sustentável, eficiente e eficaz.

Logística Reversa e Ciclo de Vida do Produto

A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente. Pois, como define a Lei nº 12.305/2010,

o ciclo de vida do produto é uma “[...] série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.”

Nesse processo, com a participação de todos, ocorre o “ciclo de vida do produto”, envolvendo fabricantes, comerciantes, empresários, sociedade, sendo que o ciclo é representado conforme demonstra a Figura 2.

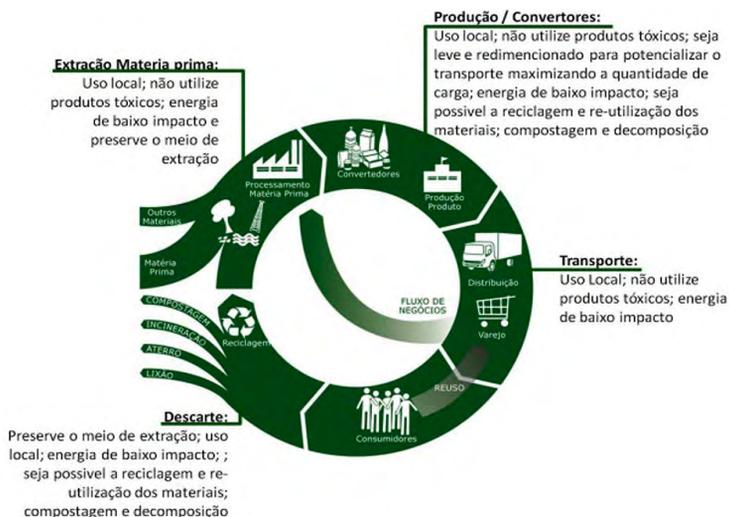


Figura 2. Ciclo de vida do produto

Fonte: BLOGSPOT (2017). Disponível em: <<http://migre.me/u3Dzr>>. Acesso em 03 out. 2017.

Segundo Leite (2003) a Logística Reversa é a área da logística empresarial que tem como objetivo equacionar os aspectos de logística do retorno dos bens, agregando valor, seja econômico, ambiental e legal, sendo configurada conforme ponderado na Figura 3.

Neste processo, o produto deve retornar a sua origem, não sendo necessário de ser devolvido da mesma forma em que foi fabricado.

Dentro desses movimentos tem-se o fluxo reverso dos produtos de pós-venda e de pós-consumo, agregando assim a ideia da logística reversa, que pode ser definida como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo reverso de peças a serem reparadas, de embalagens, de produtos vendidos e não

consumidos, de componentes devolvidos, e de produtos usados para serem reciclados, entre outras possibilidades.

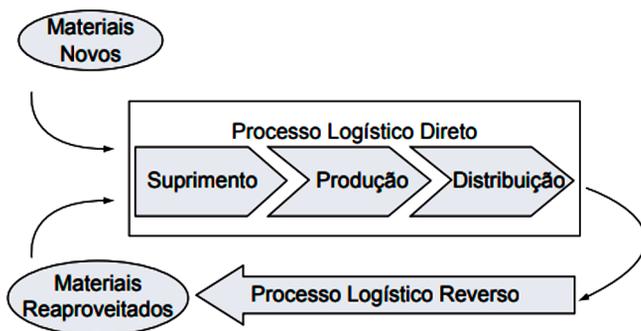


Figura 3. Processo Logístico Reverso

Fonte: LACERDA, 2002, p. 2 *apud* GONÇALVES; MARINS, 2006, p. 40.

No que se refere aos fluxos reversos, eles podem ser do tipo: ciclo aberto, casos em que os produtos retornados, ao chegar ao final da cadeia reversa, não voltam necessariamente ou diretamente para serem convertidos no mesmo produto, ou ciclo fechado, nesses casos é possível uma maior integração/relação entre o canal direto e o reverso, o material descartado pode retornar na forma de um produto igual ou similar ao original, servindo de insumo direto na cadeia produtiva (LEITE, 2009).

No mesmo sentido, segundo Tadeu et.al (2015, p. 34-35) afirma que os ciclos reversos podem ser abertos e fechados, assim:

Canais de distribuição reversos de ciclo aberto: são CDRs formados pelas diversas etapas de retorno de materiais constituintes dos produtos de pós-consumo: metais, plásticos, vidros, papéis etc., materiais extraídos de diferentes produtos de pós-consumo, visando a reintegração ao ciclo produtivo e substituindo matérias-primas novas na fabricação de diferentes tipos de produtos. Como exemplo, podemos citar: ferro e aços extraídos de automóveis, máquinas e equipamentos, navios, latas de embalagens [...].

Neste aspecto cabe ilustrar o canal de distribuição do ciclo reverso aberto apresentado na Figura 4.

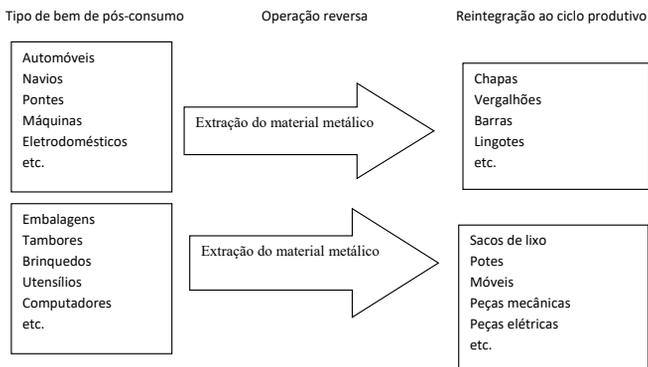


Figura 4. Canal de distribuição do ciclo reverso aberto
Fonte: Adaptado de LEITE (2003).

Porém, os canais de distribuições reversas de ciclos fechados têm como característica a utilização dos materiais constituintes de determinado produto descartado ao fim de sua vida útil são extraídos seletivamente dele para a fabricação de um produto similar ao de origem, e neste sentido Tadeu *et.al* (2015) menciona que por interesses tecnológicos, logísticos e econômicos ou de outra ordem, todas as fases da cadeia produtiva reversa são especializadas para a revalorização do material constituinte de determinado produto. Assim, existem diversos sistemas de distribuição do ciclo reverso fechado, conforme se apresenta na Figura 5.

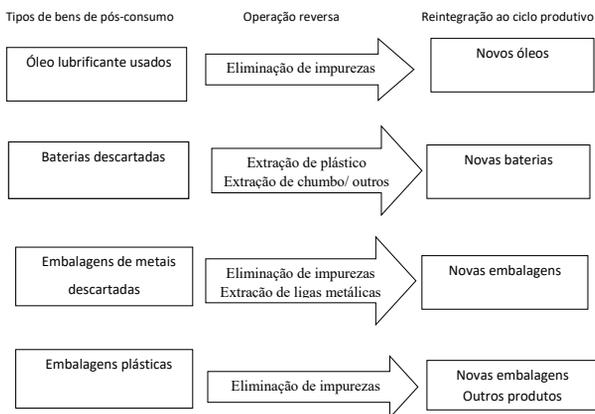


Figura 5. Sistema de distribuição do ciclo reverso fechado
Fonte: Adaptado de LEITE (2003).

As normas legais relacionadas ao meio ambiente têm pressionado empresas a adotar políticas de Logística Reversa para seus produtos, uma vez que há a necessidade de diferenciação entre serviços oferecidos, sendo que essa realidade se deve à expansão da competitividade empresarial e à crescente necessidade de reduzir custos referentes a matérias primas (FLEISCHMANN *et al.*, 2001).

Resíduos Sólidos e Orgânicos

Em qualquer parte do mundo as sociedades requerem a transformação de recursos naturais em produtos beneficiados para as suas necessidades em geral. A produção de lixo urbano é de tal intensidade que não é possível conceber uma cidade sem considerar a problemática gerada pelos resíduos sólidos desde a etapa da geração até a disposição final, conforme PEDROSO e SILVA (2000).

A definição dicionarizada do termo resíduo, que significa aquilo que resta de qualquer substância que sofreu alteração de agente exterior. Dessa forma, para dizer que alguns estudiosos sugerem que se use o termo “resíduo” e não “lixo”, posto que este último poderia dar a ideia de que se trata de algo que não serviria mais. E a palavra “resíduo” poderia ser entendida como algo que sobrou, mas que poderia ser usada para outros fins (BRASIL, 1987).

Neste conceito, a Lei nº 12.305/2010, baseada na norma técnica da ABNT de 1987, define os resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 1987).

Classificação e caracterização dos resíduos sólidos urbanos e orgânicos

Cada sociedade produz diversos tipos de lixo, ou seja, uma mistura de materiais que variam em função de hábitos e costumes da população, do clima e da estação, e as atividades econômicas,

e que muda ao longo do tempo. A classificação mais recorrente é trazida pela norma NBR 10004/1987 que classifica os resíduos sólidos quanta a sua periculosidade, ou seja, resíduos em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, que podem representar potencial de risco à saúde pública e ao meio ambiente, conforme demonstrado no Quadro 1.

TIPOLOGIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		CARACTERÍSTICAS
Classe I	Perigosos	Pelas suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública, contribuindo para o aumento da mortalidade ou efeitos adversos ao meio ambiente manuseados forma inadequada.
Classe II	Não Perigoso Classe II A - Não Inertes	Incluem-se nesta classe os resíduos potencialmente biodegradáveis ou combustíveis.
	Classe II B – Inertes	Perfazem esta classe os resíduos considerados inertes e não combustíveis.

Quadro 1. Classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade

Fonte: NBR 10004/2004.

Nesse mesmo sentido, cabe esclarecer que na Lei nº 12.305/2010, de forma parecida, no seu artigo 13º faz esta classificação quanto à origem e quanto à periculosidade, o que pode ser visto no Quadro 2.

TIPOLOGIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		ORIGEM
A)	Resíduos domiciliares	Os originários de atividades domésticas em residências urbanas
B)	Resíduos de limpeza urbana	Os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana
C)	Resíduos sólidos urbanos	Os englobados nas alíneas “a” e “b”.
D)	Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”
E)	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”
F)	Resíduos industriais	Os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

Continua...

G)	Resíduos de serviços de saúde	Os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS
H)	Resíduos da construção civil	Os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.
I)	Resíduos agrossilvopastoris	Os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
J)	Resíduos de serviços de transportes	Os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
K)	Resíduos de mineração	Os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Quadro 2. Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem

Fonte: Adaptado da Lei nº 12.305/2010.

Em relação à classificação quanto à periculosidade, segundo a Lei nº 12.305/2010, faz a diferença entre resíduos perigosos e não perigosos:

Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica; b) Resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea 'a' (BRASIL, 2010).

O Quadro 3, traz a caracterização dos resíduos sólidos urbanos, que segundo Zanta e Ferreira (2003) é da composição gravimétrica dos resíduos se distingue os tipos de lixos existentes numa amostra, pois poderá ocorrer várias categorias possíveis de resíduos.

CATEGORIA	EXEMPLOS
Orgânico putrescível	Restos alimentares, flores, podas de árvores.
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, beleza e alimentícios, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex, sacos de rafia, potes, filmes, frascos, garrafas, etc.
Papel e papelão	Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas, fotocópias, rascunhos, envelopes, cartões.

Continua...

Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelhos, embalagens de produtos de limpeza, beleza e alimentícios.
Metal ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de alimentos.
Metal não ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre e chumbo, fiação elétrica.
Madeira	Caixas, tábuas, palitos de picolé e de fósforos, tampas, móveis, lenha.
Panos, trapos, couro e borracha	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas, cintos, balões.
Contaminante químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas em geral, cosméticos, vidro de esmaltes, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel carbono, filme fotográfico.
Contaminante biológico	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes e panos com sangue, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, seringas, lâminas de barbear, cabelos, pelos, embalagens de anestésicos, luvas.
Pedra, terra e cerâmica	Vasos de flores, pratos, restos de construção, terra, tijolos, cascalho, pedras decorativas.
Diversos	Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, lápis de cera, embalagens longa-vida e metalizadas, sacos de aspirados de pó, lixas e outros materiais de difícil identificação

Quadro 3. Exemplos básicos de cada categoria de Resíduos Sólidos Urbanos

Fonte: Adaptado de Pessin, *et al.* (2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No atual cenário do país em que a temática sustentabilidade está em evidência e o lixo passou a ser um problema global, a utilização de resíduos orgânicos para a produção de adubo é uma alternativa sustentável e desejável, tendo em vista o acúmulo desse produto na natureza. O seu aproveitamento surge como uma alternativa empresarial associada ao desenvolvimento econômico mundial, através da logística reversa que agrega valor às diversas cadeias produtivas sob às condições legislativas vigentes que protegem o meio ambiente.

A utilização dos resíduos orgânicos que sobram ou que não foram consumidos por estar fora do prazo de validade é uma forma aplicativa de inteligência reversa ou logística reversa, que se destaca

positivamente na redução de lixo, especialmente orgânico, amenizando os impactos ambientais, uma vez que grande parte desse resíduo “*in natura*” tem a sua destinação final o meio ambiente, causando sérios problemas à saúde humana.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. A Formação do Capital Social para o Desenvolvimento Sustentável. In: II FÓRUM CONTAG DE COOPERAÇÃO TÉCNICA. **Anais**. São Luiz-MA, 1998.

ALMEIDA. R.G. Sistemas Agrossilvipastoris: benefícios técnicos, econômicos, ambientais e sociais. In: VII ENCONTRO SOBRE ZOOTECNIA DE MATO GROSSO DO SUL, 7, 2010, Campo Grande - MS. **Anais...**Campo Grande: UFMS, 2011. p. 1-10. 1 CD-ROM.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004/2004** - Resíduos sólidos: classificação. Mai. 2004.

_____. **NBR 13463/1995** - Coleta de resíduos sólidos: classificação. Set. 1995.

_____. **NBR-8418** - Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos. Dez. 1983.

_____. **NBR 13463/1995** - Coleta de resíduos sólidos: classificação. Dez. 1995.

ÁVILA, V.F. de. **Cultura de Subdesenvolvimento e Desenvolvimento Local**. Sobral, Edições UVA, 2006.

BANKER, R.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v. 30, p.1078-1092, 1984.

BARQUERO. L. V. **Desarrollo Económico Local y Descentralización: Aproximación a Um Marco Conceptual**. Cepal/ GTZ. 2000.

BALLOU, R.H. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2001.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.

DORNIER, P.; ERNEST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e Operações Globais**. São Paulo: Atlas, 2000.

_____. **Logística Empresarial: Transporte, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo, Atlas, 2007.

BRASIL. **Lei nº 3.234, de 3 de dezembro de 2003** - Institui a Política de Gestão de Reciclagem de Resíduos Sólidos da Construção Civil e dá outras providências. Disponível em <http://www.tc.df.gov.br/SINJ/Arquivo.ashx?id_norma_consolidado=51182>. Acesso em 06 mar. 2016.

_____. **Lei nº 3.234, de 3 de dezembro de 2003.** Institui a Política de Gestão de Reciclagem de Resíduos Sólidos da Construção Civil e dá outras providências. Disponível em <http://www.tc.df.gov.br/SINJ/Arquivo.aspx?id_norma_consolidado=51182>. Acesso em 06 mar. 2016.

_____. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 05 mar. 2016.

BARBIERI, J. C.; DIAS, M. Logística Reversa como Instrumento de Programas de Produção e Consumo Sustentáveis. **Tecnológica**. São Paulo, n. 77, p. 58-69, 2002.

BENKO, G. Novo Debate Regional: Posições em Confronto. In: BENKO, Georges; LIPIETZ, Alain (Orgs.). **As Regiões Ganhadoras: Os Novos Paradigmas da Geografia Econômica**. Portugal: CELTA LDA, 1998.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logistics Management: the integrate supply chain process**. McGraw-Hill, 1996.

CAMARGO, A.L.B. **As Dimensões e os Desafios do Desenvolvimento Sustentável: concepções, entraves e implicações a sociedade humana**. 2002. 198 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UFSC, Florianópolis-SC.

CHING, Y. H. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada – supply chain**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Pioneira, 1999.

_____. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Trad. Mauro de Campos Silva. 2. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

CLM (Council of Logistics Management). **Reuse and Recycling Reverse Logistics Opportunities**. Illinois: Council of Logistics Management, 1993.

COPACINO, William C. **Supply Chain Management: The Basics and Beyond (Resource Management)**. Flórida: CRC Press 1997.

CORRÊA, H. L. **Gestão de Redes de Suprimento: integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado**. São Paulo: Atlas, 2010.

DOWBOR, Ladislau. Desenvolvimento Local e Apropriação dos Processos Econômicos. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, v.51, 2010.

ELIZALDE, A. Desarrollo a Escala Humana: conceptos y experiências. **Interações - Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, MS, v.1, n. 1, p. 51-62, set. 2000.

FIORILLO, C.A.P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 14ªed. Saraiva. 2013.

FURTADO, C. **Introdução ao desenvolvimento: enfoque histórico estrutural**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

GONÇALVES, M.E.; MARINS, F.A.S. Logística Reversa numa empresa de laminação de vidros: um estudo de caso. **Gestão & Produção**, v.13, n.3, p.397-410, set-dez, 2004.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2007: Synthesis Report**. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm>. Acesso em: 19 jun. 2016.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados*.Vol.25, nº.71, São Paulo Jan./Abr. 2011.

LACERDA, L. Logística Reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: EE/UFRJ, 2000.

LASTRES, H.M.M. (Org.). **Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais do Mercosul**. Brasília: IBICT/MCT, 1999, p. 31-71.

LEITE, José Rubens Morato. Sociedade de Risco e Estado. In. CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **Direito Constitucional Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007.

LEITE, P. R. Logística Reversa: a complexidade do retorno de produtos. **Revista Tecnológica**, São Paulo, dez. 2009.

_____. Logística Reversa e a política nacional de resíduos sólidos. **Revista Tecnológica**, São Paulo, nov.2010.

_____. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LOZADA, H. R.; MINTU-WIMSATT, A.T. Green-based Innovatin: sustainable development in product management. In: POLONSKY, J. et al. **Environmental Marketing: strategies practice, theory and research**. Nova York: Hawort Press, 1995.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas, 1993. (Vol. 1).

MCGRANAHAN, G.; SATTERTHWAIT, D. The environmental dimensions of sustainable development for cities. **Geography**, v.87, n.3, p.213-226, 2002.

MARQUES, Heitor Romero et al. **Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico**. 5. ed. rev. e atual. Campo Grande - MS: UCDB, 2017.

MARTINS, M.; SILVA, G. Logística Reversa no Brasil: estado das práticas. In: XXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10, 2006, Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza-CE, 2006, p. 1-7.

MMA. **Gestão de Resíduos Orgânicos**, Disponível em <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/gest%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-org%C3%A2nicos>. Acesso em: 15 out. 2017.

MULLER, C.F. **Logística Reversa Meio Ambiente e Produtividade**. Disponível em <http://web-resol.org/textos/artigo01_1.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2017.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Agenda 21**. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2017.

ONU-BR – Nações Unidas no Brasil. No Brasil, 80 mil toneladas de resíduos sólidos são descartadas de forma inadequada por dia, afirma ONU. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/no-brasil-80-mil-toneladas-de-residuos-solidos-sao-descartados-de-forma-inadequada-afirma-onu/>>. Acesso em 19 set. 2017.

PEDROZO, E.A.; SILVA, Tania Nunes da. O Desenvolvimento Sustentável e a Teoria Sistêmica. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v.18, n.6, p.1-30, 2000.

OBLADEN, N. L. et al. **Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos**. Curitiba: CREA-PR, 2009.

OLIVEIRA, M.A.C.; SAMBUICHI, R. H. R.; SILVA, A.P.M. Experiências Agroecológicas Brasileiras: uma Análise à Luz do Desenvolvimento Local. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, p. 1/2 -15,2013.

PESSIN, N.; DE CONTO, S. M.; QUISSINI, C. S. Componentes Potencialmente Perigosos nos Resíduos Sólidos Domésticos - estudo de caso de sete municípios de pequeno porte da região do Vale do Cai/RS. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 6, 2002, Gramado. **Anais...** Gramado: ABES, 2002, CD-ROM.

RODRIGUES, Marcelo A. **Direito Ambiental Esquemático**. São Paulo: Saraiva, 2013.

ROGERS, D. S; TIBBEN-LEMBKE, R.S. **Going Backwards: reverse logistics trends and practices**. Reno: Universidade de Nevada, 1999.

SEGURANÇA DO TRABALHO ACZ. **NBR 1004: Classificação dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.seguranca-dotrabalhoacz.com.br/nbr-1004-classificacao-dos-residuos-solidos/>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

SETAC. Society of Environmental Toxicology and Chemistry. **Guidelines for Life-Cycle Assessment: A 'Code of Practice'**, SETAC, Brussels, 1993.

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de Direito Ambiental**. 10. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

SOUZA, S. F.; FONSECA, S. U. L. Logística reversa: oportunidades para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico. In: SEMINÁRIO EM ADMINISTRAÇÃO, 11, 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA USP, 2008. Disponível em <http://www.ead.fea.usp.br/Semead/11semead/resultado/an_resumo.asp?cod_trabalho=87> Acesso em: 06 abr. 2016.

TADEU, H.F.B. *et al.* **Logística Reversa e Sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

TRIGUEIRO, F. G. R. **Logística Reversa: a gestão do ciclo de vida do produto**. 2003. Disponível em: <<http://www.guialog.com.br/artigos-log.htm>>. Acesso em: 06 abr. 2016.

- THOMÉ, R. **Manual de Direito Ambiental**. 3. ed. Salvador: Jus PODIVUM, 2013.
- URBAN WORLD FORUM. **Reports On Dialogues** - Sustainable Urbanization. Disponível em: <<http://www.unchs.org/uf/aii.html>>. Acesso em: 19 jun. 2016.
- YIN, R.K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- ZANTA, Viviana Maria; FERREIA, Cynthia Fantoni Alves. Gerenciamento Integrado De Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS JÚNIOR, Armando Borges de. (Coord.). **Resíduos Sólidos Urbanos**: aterro sustentável para município de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES, 2003.
- ZIMERMANN, R. A.; GRAEML, A. R. Logística reversa: conceitos e componentes do sistema. Estudo de caso: Teletex Computadores e Sistemas. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 10, 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto-MG, 2003.
- YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

OCORRÊNCIA DE BUPRESTÍDEOS (COLEOPTERA) EM VEGETAÇÃO DE CERRADO, NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER, MT

Aquírya Pinheiro¹

Alberto Dorval²

Marcelo Dias de Souza³

Diego Arcanjo do Nascimento¹

Lilian Guimarães de Favare⁴

Josamar Gomes da Silva Junior⁵

INTRODUÇÃO

Os coleópteros são dominantes nos trópicos, esta ordem possui diversas espécies pragas de muita importância por causar danos no setor florestal, sobretudo espécies da família busprestidae. Para o controle de buprestídeos atualmente somente o controle cultural é eficiente para reduzir as populações dessas coleobrocas, este controle é realizado por meio de catação manual dos insetos adultos. Atualmente para o controle de buprestídeos, apenas o controle por meio de catação manual dos insetos adultos é efetivo. O estudo de meios de controle natural reguladores destas populações é desconhecido (GRAY, 1972; VICHATO et al., 2014).

A família Buprestidae é composta por 400 gêneros e 15.000 espécies, cujo agrupamento é distribuído em 4 subfamílias: Schizopodinae, Julodinae, Buprestinae e Agrilinae. Devido ao ciclo dos buprestídeos ser longo, para o manejo é de extrema importância à realização do monitoramento periódico ao longo do ano todo, para uma possível constatação do começo e evolução das infes-

1 Bolsista Capes pelo Programa de PPG em Ciências Florestais e Ambientais, UFMT.

2 Prof. Dr. na Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT.

3 Prof. Dr. da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Cuiabá - UNIC.

4 Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado (Capes), pelo Programa de PPG em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso – PPGCFA/UFMT.

5 Mestre em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT.

tações, assim possibilitando a identificação e quantificação das árvores atacadas (COSTA LIMA, 1953; MARINONI et al., 2001; DE NADAI, 2014).

Os Buprestídeos estão entre os principais besouros desfolhadores de eucalipto no Brasil por atacarem as folhas novas, roerem os galhos tenros e deceparem o ponteiro principal de espécies arbóreas em plantios comerciais (ANJOS e MAJER, 2003).

Tal evidência torna indispensável o monitoramento de insetos-pragas no setor florestal, afim de que se obtenham informações que possam ser utilizadas para a implantação de programas de manejo integrado de pragas, possibilitando a minimização dos custos de produção através de diminuição de danos futuros (SILVA PAZ et al., 2008).

Diante da relevância do tema, a importância de amostrar a diversidade de besouros da família Buprestidae com armadilhas etanólicas em um fragmento florestal no município de Santo Antônio de Leverger, MT expressa a contribuição científica para a ciência e a sociedade mato-grossense.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O estudo foi realizado na Área de Reserva Legal (ARL) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), campus São Vicente, área de 192,00 ha, município de Santo Antônio do Leverger, com localização geográfica 15°49'21,42" S e 55°25'06,36" W, e altitude de 750 m acima do nível do mar, clima classificado por Thornthwaite (1948) como subúmido e com vegetação de cerrado.

Método de coleta

No total foram instaladas 25 armadilhas aéreas modelo escolitídeo - Curitiba iscadas com etanol a 70%, dispostas aleatoriamente no ambiente. As amostragens foram quinzenais, de Maio/2016 à Abril/2017, totalizando 24 coletas. A identificação do material entomológico foi realizada por Prof. Dr. Germano H. Rosado Neto, do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná.

Foram realizados estudos qualitativos, quantitativos e de flutuação populacional em relação a possível influência dos fatores abióticos, precipitação pluviométrica e temperatura média sobre as espécies estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 46 indivíduos pertencem à família Buprestidae, sendo 23 do gênero *Chrysobothris* (Erschscholtz, 1829) e 23 ao gênero *Actenodes* (Dejean, 1833). As espécies identificadas foram: *Chrysobothris carbunculifer* (Théry, 1911), *Actenodes nobilis* (Linnaeus, 1758) e *Chrysobothris* sp. (Tabela 1).

Espécie	Q. indivíduos	Freq. %
<i>Chrysobothris carbunculifer</i>	20	45,5
<i>Actenodes nobilis</i>	23	50,0
<i>Chrysobothris</i> sp	3	6,5
Total	46	100

Tabela 1. Quantidades de indivíduos coletados em armadilhas aéreas instaladas em área de reserva legal do IFMT, campus São Vicente.

A. nobilis foi a espécie que ocorreu com maior frequência (50%), seguida por *C. carbunculifer* (45,5%) e *Chrysobothris* sp. com apenas (6,5%). Wolda (1988) associa a composição das comunidades de buprestídeos à quantidade e variedade de massa vegetal disponível, sobretudo de partes florais e foliares.

No Brasil foram realizados registros sobre a ocorrência apenas da espécie *A. nobilis*, nos estados do Amazonas e São Paulo (MANN 1912; SEMA, 2015). Portanto, trata-se do primeiro registro sobre a ocorrência das espécies *A. nobilis* e *C. carbunculifer*, no município de Santo Antônio do Leverger, no estado de Mato Grosso.

Esse grupo de insetos, aparentemente, tem uma forte relação com a precipitação, pois à medida que as chuvas aumentam, sua densidade populacional apresentou um decréscimo (Figura 1). Os meses do período seco podem coincidir com o período de emergências dos novos indivíduos adultos, com o período

de acasalamento e de seleção de novos hospedeiros. Enquanto o período chuvoso, pelo fato de diminuir o número de indivíduos adultos coletados, pode estar relacionado como período de abertura de galerias nos novos hospedeiros, com o estágio larval e pupal das espécies estudadas. Segundo Anjos et al. (2004); De Nadai (2005; 2012), em plantios de eucalipto, este comportamento acontece inversamente, pois as maiores ocorrências de adultos se iniciam após as primeiras chuvas, entre os meses de dezembro e fevereiro na região.

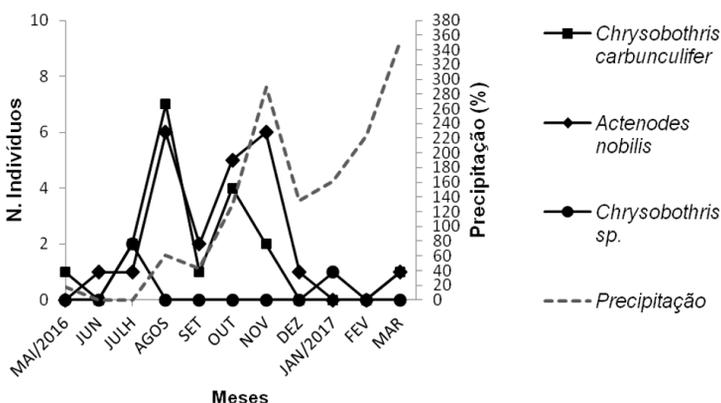


Figura 1. Flutuação populacional de buprestídeos em função da precipitação pluviométrica (mm).

Os picos populacionais e as ocorrências mínimas de insetos ocorreram praticamente contendo a mesma temperatura, assim demonstra que temperatura não é um fator abiótico favorável às espécies coletadas, sendo que sua ocorrência está associada a outros fatores, como umidade relativa e precipitação (Figura 2). Balachowsky (1962) afirma que a postura não se inicia sem que a temperatura atinja 26°C, se finda aos 40°C e tem um óptimo dos 28 aos 34°C.

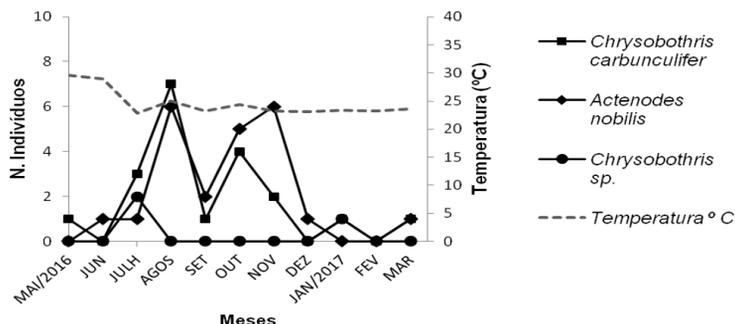


Figura 2. Flutuação populacional de buprestídeos em função da temperatura (°C).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando o Projeto de Manejo Florestal é recomendável a intervenção nos períodos de estiagem, pois este processo pode acarretar estresse nos vegetais e assim propiciar o ataque de buprestídeos nas árvores.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, N. & MAJER, J. D. Leaf-eating beetles in Brazilian eucalypt plantations. *School of Environmental Biology*, Australia. n 23, p.10-11. 2003.
- ANJOS, N. et al. Ocorrência de buprestídeos em eucaliptais de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. *Anais...* Gramado: Universidade Federal de Santa Maria, 2004, p. 453
- BALACHOWSKY, A. S. *Entomologie appliquée à l'agriculture*. Tome I. Coléoptères. Vol I, 6ª ed., Masson et Cie Editeurs, Paris, 1962.
- COSTA LIMA, A. *INSETOS DO BRASIL: COLEÓPTEROS 2.ª PARTE*. Escola nacional de agronomia série didática n.º 10, 1953.
- DE NADAI, J. *Biologia de Lampetis nigerrima (Kerremans, 1897) (Coleoptera: Buprestidae) em eucalipto*. Dissertação (Mestrado em Entomologia) Universidade Federal de Viçosa, 2005, 44p.
- DE NADAI, J. *Morfologia, consequências do ataque de lampetis nigerrima (kerremans, 1897) (Coleoptera: Buprestidae) e poda de correção em clone de eucalipto*. Tese de Doutorado. Minas Gerais, 2008.
- DE NADAI, J. *Ataque de lampetis nigerrima (kerremans, 1897) (Coleoptera: Bu-*

prestidae) e poda de formação em clone de eucalipto. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 3, p. 519-531, jul.set., 2012.

GRAY, B. Economic tropical forest entomology. **Annual Review Entomology**, v. 17, p. 313-335, 1972.

MANN, W. M. M. **The Stanford expedition to Brazil: List of histeridz and buprestid. Psyche**,19:118-122, 1912.

MARINONI, R. C.; GANHO, N. G.; MONNÉ, M. L.; MERMUDES, J. R. **Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta)**. São Paulo: Holos Editora, 2001. 63p.

SEMA. (2015). Plano de Manejo Integrado das Unidades de Conservação Reserva Biológica e Estação Ecológica Mogi-Guaçu SP. **Instituto Florestal**. ISBN: 978-85-7523-061-9.

SILVA PAZ, J. K. et al. Monitoramento de coleobrocas associadas à mangueira no município José de Freitas, estado do Piauí. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 30(2): 348-355, 2008.

THORNTHWAITE, C.W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, 38:55-94.

VICHIATO, M. R. M. Ocorrência de *Euchroma gigantea* (Coleoptera: Buprestidae) em Belo Horizonte, MG. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.8, n.5, p.7-11, dez. 2014 | 7.

WOLDA, H. Insect seasonality. **Why Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 19, p. 1-18, 1988.

ERGOGÊNICO CAFEÍNA E ATIVIDADE FÍSICA NA SAÚDE

Camila Pasa¹

Pablo Pasa²

INTRODUÇÃO

O café foi fortemente introduzido na Europa no século XVI pelos espanhóis e holandeses. Antes disso ele era consumido de forma restrita e a bebida nobre na época era o chá (BARONE; ROBERTS, 1984 e MELLO et al., 2007).

A cafeína (trimetilxantina) é um componente comum na dieta de muitos atletas e praticantes de atividade física, pois é consumida naturalmente em alguns alimentos como chocolate, refrigerantes, bebidas energéticas, e o próprio café, ou na forma de suplementos alimentares. Vários estudos tiveram como foco de interesse avaliar os efeitos da cafeína sob diferentes situações, como por exemplo, os possíveis efeitos ergogênicos sobre a resistência, força, tempo de reação e hidratação.

Considerando que a cafeína está presente em muitos alimentos e bebidas, é possível dizer que cerca de 80% da população geral faz ou já fez o uso dessa substância, embora quantificar seu consumo seja difícil. Nos países latinos o hábito de tomar café é mais evidente e se caracteriza por apresentar um maior teor de cafeína quando comparado com o consumo em outros países (VITORINO et al., 2007).

No entanto, os americanos preferem o café com concentração mais diluída ou mesmo o descafeinado, embora os EUA se encontra entre os maiores consumidores de café do mundo junto com Grã-Bretanha, Itália e Escandinávia (SILVA, 2003).

Mesmo não tendo nenhum valor nutricional, a cafeína resulta em diversos efeitos e dependendo da dosagem eles podem ser benéficos ou não (RANG; DALE, 1993). Quando consumida em

1 Doutoranda do PPGCS em Ciência da Saúde. Faculdade de Medicina. UFMT. pasa_camila@hotmail.com

2 Analista de Sistemas. Universidade de Cuiabá. UNIC. papablopasa@gmail.com

baixas dosagens (2mg/kg), a cafeína provoca aumento do estado de vigília, diminuição da sonolência, alívio da fadiga, aumento da respiração, aumento na liberação de catecolaminas, aumento da frequência cardíaca, aumento no metabolismo e diurese (MELLO et al., 2007). Em altas dosagens (15mg/Kg) causa nervosismo, insônia, tremores e desidratação (FETT, 2000).

O estado da arte ganha destaque ao proporcionar informações e conhecimentos de caráter literário, como forma de ampliar os saberes científicos. Desta forma, propiciam aos pesquisadores possibilidades de aprofundarem os conhecimentos sobre os aportes teóricos comprovados cientificamente e reunir um banco dados com reforços na literatura moderna voltado para o interesse da população em geral no que se refere à saúde do ser humano.

DESENHO METODOLÓGICO

O desenho do estudo corresponde à proposta metodológica ao pesquisar as produções científicas através do estudo de revisão, que propiciam um recorte bibliográfico sobre um tema ao reunir todas as informações de cunho científico, constituindo um banco de dados ou um banco de informações. Esta fonte de informações se constitui a base científica para delinear o objeto de estudo a ser investigado. Desta forma, ao realizar a abordagem envolvendo o estado da arte, que trata de um tema atual, em questão, constitui o impulso científico nos dias atuais sobre saúde e qualidade de vida.

Cafeína

A ingestão de altas doses de cafeína (10-15 mg/Kg de peso corporal) não é recomendada, pois as concentrações plasmáticas de cafeína podem alcançar valores tóxicos de até 200 mm (ALTIMARI, 2001).

Os efeitos colaterais causados pela ingestão de cafeína ocorrem em maior proporção em pessoas suscetíveis e que utilizam esta substância em excesso, podendo prejudicar a estabilidade de membros superiores induzindo-os a trepides e tremor, resultando da tensão muscular crônica (FETT, 2000).

Para Wilmore e Costil (1999) as pessoas que utilizam a cafeína se sentem mais fortes e competitivas, acreditam que podem realizar

um esforço mais prolongado antes que ocorra o início da fadiga e que, caso estejam fatigadas antecipadamente, a fadiga é reduzida.

A cafeína pertence ao grupo das drogas metilxantinas (1, 3, 7 trimetilxantina), do qual também fazem parte a teofilina, a teína, a guaraná e a teobromina. As metilxantinas são alcalóides estreitamente relacionados que se diferenciam pela potência de suas ações farmacológicas sobre o sistema nervoso central – SNC, segundo SPRIET (1995). Nesse sentido a cafeína é uma substância capaz de excitar ou restaurar as funções cerebrais e bulbares, sem, contudo, ser considerada uma droga terapêutica, sendo comumente utilizada e livremente comercializada, por apresentar uma baixa capacidade de indução à dependência (RANG; DALE, 1993).

Os efeitos da cafeína durante o exercício físico estão relacionados principalmente a um aumento na liberação de catecolaminas e mobilização de ácidos graxos, consequentemente resultando em uma diminuída utilização do glicogênio intramuscular como fonte de energia (SILVA, 2003). Esses mecanismos fisiológicos de ação da cafeína poderiam retardar o início da fadiga muscular periférica, contribuindo para um aumento do desempenho físico (VITORINO et al., 2007)

Existem três teorias que podem explicar o efeito ergogênico da cafeína durante o exercício físico: A primeira envolve o efeito direto da cafeína em alguma porção do sistema nervoso central, afetando a percepção subjetiva de esforço ou a propagação dos sinais neurais entre o cérebro e a junção neuromuscular. A segunda teoria pressupõe o efeito direto da cafeína sobre co-produtos do músculo esquelético. As possibilidades incluem: alteração de íons, particularmente sódio e potássio; inibição da fosfodiesterase (PDE), possibilitando um aumento na concentração de adenosina monofosfato cíclica (AMPC) causando um efeito direto sobre a regulação metabólica de enzimas semelhantes às fosforilases (PHOS); e aumento na mobilização de cálcio através do retículo sarcoplasmático, o qual contribui para a potencialização da contração muscular (SPRIET, 1995; RANG e DALE, 1993).

Contudo, a contribuição da PCr durante sprints repetidos é amplamente determinada pela magnitude dos estoques da PCr que são restabelecidos durante os períodos de intervalo (GLAISTER, 2005).

A terceira teoria diz respeito ao aumento na oxidação das gorduras e redução de carboidratos (CHO) e acredita-se que a cafeína

gera um aumento na mobilização dos ácidos graxos livres dos tecidos ou nos estoques intramusculares, aumentando a oxidação da gordura muscular e reduzindo a oxidação de carboidratos (SPRIET, 1995; MELLO et al., 2007).

Também é possível que o aumento do potencial de oxidação das gorduras promova a economia de glicogênio hepático e muscular, levando a um aprimoramento nos exercícios de endurance e essa hipótese é conhecida como a “teoria poupadora de glicogênio” (MCARDLE et al., 1998), conforme Figura 1.

CAFEÍNA
Possíveis poderes da substância no organismo

▶ CÉREBRO
É um conhecido estimulante que oferece sensação revigorante, reduz a fadiga e preserva a atenção

▶ RESPIRAÇÃO
Promove aumento da frequência e intensidade da respiração ao estimular neurônios associados à respiração, no cérebro. Tem efeito broncodilatador e poderia ajudar asmáticos

▶ CIRCULAÇÃO
A cafeína é vista como possibilidade de tratamento para crises de enxaqueca por contrair os vasos sanguíneos do cérebro. Também é considerada vasodilatadora. Por isso, não é recomendada para pessoas com taquicardia

▶ SISTEMA URINÁRIO
Pode beneficiar mulheres que sofrem de cólicas menstruais causada por retenção de líquido, pelo seu efeito diurético

▶ OBESIDADE
Poderia contribuir para o emagrecimento porque aumenta o nível de certos ácidos graxos no sangue. Também aumentaria a concentração de alguns hormônios, como a insulina

▶ EFEITOS COLATERAIS QUE PODEM SURTIR*

- Dor de cabeça
- Piora na qualidade do sono
- Sudorese
- Gastrite e úlceras
- Tremores
- Ansiedade
- Aumento da pressão arterial
- Insônia

(*) Mesmo com baixo consumo

FONTE | Unicamp © GRAFFO

Figura 1. Efeitos da cafeína no organismo humano. 2014
Fonte: UNICAMP. 2014.

O efeito da lipólise na redução da oxidação de glicose seria importante durante o exercício intenso para as células musculares, uma vez que, baixas concentrações de glicogênio ou altas concentrações de lactato muscular estão diretamente envolvidos com o mecanismo de fadiga muscular (SILVA, 2003)

Embora o aumento da lipólise induzido artificialmente pela cafeína ou por outra estratégia como a infusão de heparina ou ácidos graxos, tem confirmado esta hipótese em diferentes estudos, mas pouco se conhece a respeito desse mecanismo durante o exercício intermitente intenso onde a produção de energia oxidativa deve aumentar à medida que o exercício físico é mantido (SILVEIRA et al., 2004).

Altimari et al., (2000) destaca que o uso da cafeína em exercícios físicos de média e longa duração pode ser capaz de promover uma melhoria na eficiência metabólica dos sistemas energéticos durante o esforço, contribuindo para melhoria do desempenho e também observaram que a dosagem de cafeína é fator determinante na melhoria de desempenho físico, pois o desencadeamento das respostas fisiológicas e metabólicas parece estar atrelado à quantidade ingerida.

Alguns estudos apontam para um relativo aumento da força muscular acompanhado de uma maior resistência à aparição da fadiga muscular após a ingestão de doses relativamente altas de cafeína, embora não se saiba de forma concreta o verdadeiro mecanismo de ação responsável pelo aumento da força muscular. Todavia, acredita-se que isso ocorra em maior intensidade muito mais pela ação direta da cafeína no SNC do que pela sua ação em nível periférico (KALMAR; CAFARELLI, 1999).

Com relação aos exercícios máximos e supramáximos de curta duração, a maioria dos estudos dessa natureza vem demonstrando que a ingestão de cafeína pode melhorar significativamente o desempenho físico (ALTIMARI et al., 2008).

Para Kalmar e Cafarelli (2004) observou-se redução significativa na fadiga muscular e estimativa de fadiga central consideravelmente reduzida após ingestão de cafeína (6 mg/Kg). Diante desses achados os pesquisadores sugerem que a fadiga central parece contribuir diretamente para a fadiga neuromuscular.

O uso de cafeína é relativamente seguro, e não são conhecidos efeitos negativos no desempenho físico, nem tão pouco causa desidratação significativa ou um desequilíbrio eletrolítico durante o exercício (SOARES; FONSECA, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O café é uma das bebidas mais consumidas no mundo antigo e no mundo moderno. Esta bebida contém antioxidantes, vitaminas, minerais e algumas proteínas dietéticas, que são benéficas para a saúde. Embora a cafeína tenha efeitos positivos, o consumo excessivo causa resultados negativos, quando se trata da saúde e da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ALTIMARI, L.R., FONTES, E. B., OKANO, E. B., TRIANA, R. O. CHACON-MIKAHIL, M. P. T., MORAES, A. C. de A ingestão de cafeína aumenta o tempo para fadiga neuromuscular e desempenho físico durante exercício supramáximo no ciclismo. **Brazilian Journal of Biomechanics**. Vol. 2. Num. 3. p. 195-203. 2008.

ALTIMARI, L. R., CYRINO, E. S., ZUCAS, S. M., OKANO, A. H., BURINI, R. C. Cafeína: ergogênico nutricional no esporte. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.** Vol. 9. Num. 3. p. 57-64. 2001

ALTIMARI, L. R., CYRINO, E. S., ZUCAS, S. M., OKANO, A. H., BURINI, R. C. Efeitos ergogênicos da cafeína sobre o desempenho físico. **Paul J Phys Educ**. Vol. 14. Num. 2. p. 141-158. 2000

BORTOLOTTI, H.; PASQUARELLI, B. N.; SOARES-CALDEIRA, L. F.; ALTIMARI, L. R & NAKAMURA, F. Y. Avaliação da capacidade de realizar sprints repetidos no futebol. **Motriz**, Rio Claro, v.16 n.4 p.1006-1012, out./dez. 2010.

FETT, C. **Ciência da Suplementação Alimentar**. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

GLAISTER, M., G. HOWATSON, J. The reliability and validity of fatigue measures during multiple-sprint work: an issue revisited. *J Strength Cond Res*, v.22, n.5, Sep, p.1597-601. 2008. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e318181ab80>. Acesso em: 07/11/2016.

KALMAR, J.M.; CAFARELLI, E. Caffeine: a valuable tool to study central fatigue in humans? **Exercise and Sport Science Reviews**. Vol. 32. Num. 4. p. 143-147. 2004.

KALMAR, J.M.; CAFARELLI, E; Effects of caffeine on neuromuscular function. **J. Appl. Physiol**. Vol. 87. Num. 2. p. 801-808. 1999.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício – energia, nutrição e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 4ª ed. 1998.

MELLO, D.; KUNZLER, D.K.; FARAH, M. Cafeína e seu efeito ergogênico. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo v.1, núm.2 p. 30-37, Mar/abril, 2007.

RANG, H. P.; DALE, M. M. **Farmacologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

SILVA, Michel S. **Os efeitos da cafeína relacionados à atividade física: uma revisão**. **Revista Digital** - Buenos Aires – Ano 9 n°66, 2003.

SILVEIRA, L.R.; ALVES, A.A.; DENADAI, B.S. Efeito da lipólise induzida pela cafeína na performance e no metabolismo de glicose durante o exercício intermitente. **Rev. Bras. Cie. e Mov.** Vol. 12. Num. 3.p. 21-26. 2004

SOARES, M.S.I.A.; FONSECA, R.M.B. **Cafeína**. Trabalho de Toxicologia e Análises Toxicológicas do Laboratório de Toxicologia da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto. 2004/05.

SPRIET, L.L. Caffeine and performance. *Int. J. Sports Nutr.* Vol. 5. Num. 1. p. 84-99. 1995.

VITORINO, D.C.; e colaboradores. Efeitos da Ingestão Aguda de Cafeína sobre o Desempenho Anaeróbico Intermitente. **Rev. Treinamento Desportivo**. Vol. 8. Num. 1. p. 01-05. 2007.

WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. São Paulo: Manole, 1999.

CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS URBANAS RELACIONADAS AS DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO *Aedes aegypti* (CULICIDAE – LINNAEUS, 1762) EM CUIABÁ, MT. BRASIL*

Rafaela Screnci-Ribeiro¹

INTRODUÇÃO

O *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) pertence à família Culicidae e é o responsável por transmitir doenças perigosas, como a dengue, zika e chikungunya. São insetos típicos de regiões urbanas onde predominam os climas tropical e subtropical. Os mosquitos dessa espécie apresentam pequeno tamanho, com média 0,5 cm de comprimento, coloração preta com manchas brancas no dorso, pernas e cabeça. As larvas apresentam coloração branca ao eclodir, mas tornam-se negras algumas horas depois (Natal, 2002).

O mosquito macho se alimenta de frutas e vegetais adocicados. Já a fêmea, alimenta-se de sangue animal, tendo predileção pelo sangue humano, e é nesse momento que ocorre a transmissão do vírus para o ser humano. Como esses mosquitos costumam voar a uma altura máxima de meio metro do solo, costumam picar o ser humano nos pés, tornozelos e pernas (Natal, 2002).

Esses indivíduos estão bem adaptados as zonas urbanas e no ano de 2016 foi descoberto que a fêmea não deposita os ovos apenas em água limpa e parada (Rodrigues, 2016). O mosquito pode se reproduzir também em águas com altos níveis de poluição (por exemplo: esgoto). Vários fatores são levados em consideração

1 Bióloga, Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade pela Universidade Federal de Mato Grosso e Doutora em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense – Darcy Ribeiro. Professora substituta do Instituto de Biociências, Departamento de Botânica e Ecologia. Universidade Federal de Mato Grosso. 78060-900. Cuiabá – MT rafita.ribeiro@gmail.com

* Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação Lato sensu em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico apresentado à Universidade Estácio de Sá.

para que a fêmea decida o local da postura dos ovos, como a temperatura, a luminosidade e resquícios de matéria orgânica. Como as larvas são sensíveis à luz, elas se desenvolvem bem em águas turvas (Rodrigues, 2016). As zonas urbanas de países pobres ainda sofrem nos dias de hoje com deficiências de saneamento básico, habitação e de segurança pública.

Segundo Capurro (2015), o *Aedes aegypti* encontra-se em território brasileiro desde o início do século 20 e já era considerado um problema e na época foi erradicado com auxílio de inseticida químico. Em meados da década de 80, o mosquito já se alastrava novamente pelo território nacional, sendo reintroduzido através de espécies que vieram do continente asiático, principalmente de Cingapura (Braga e Valle, 2007). A erradicação através de inseticidas é improvável, uma vez que os mosquitos já se tornaram resistentes a eles (CAPURRO, 2015).

Essa nova disseminação de *Aedes aegypti* reflete às debilidades dos serviços de saúde e também as fragilidades das ações individuais para com a proteção da saúde coletiva (MENDONÇA, 2004). Segundo Mendonça *et al.* (2009), fatores como o rápido crescimento demográfico associado à intensa e desordenada urbanização, o aumento da produção de resíduos não-orgânicos, os modos de vida na cidade, a debilidade dos serviços e campanhas de saúde pública, bem como o despreparo dos agentes de saúde e da população para o controle da doença contribuíram para a proliferação dos mosquitos. E em contrapartida, o vetor desenvolve resistências cada vez mais evidentes às diversas formas de seu controle.

A primeira epidemia de dengue registrada no Brasil foi no Estado de Roraima em 1982, com aproximadamente 11 mil casos (UJAVARI, 2003). Anualmente ocorrem novas epidemias, principalmente durante o verão, época do ano que apresenta melhores condições climáticas de proliferação do *Aedes aegypti*. Na década de 1990, o número de casos teve um incremento considerável. Em 1995 foram registrados mais de 100 mil casos e a partir de 1997 foram registrados mais de 200 mil casos por ano. O ano de 2002 apresentou o maior número de casos notificados com 700 mil ocorrências (MENDONÇA *et al.*, 2009). Em 2015 foram registrados 1,5 milhão de casos de dengue no país (SANTOS *et al.*, 2016).

De acordo com Junqueira *et al.* (2015) e a OMS (2000), a dengue é considerada um dos principais problemas de saúde pública do mundo, sendo registrada em cerca de cem países, com predominância de regiões de clima quente e baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Apesar do Brasil desenvolver ações de combate ao *Aedes aegypti*, sucessivamente são registradas epidemias de dengue e a partir de 2014, epidemias de Chikungunya e Zika passaram a ser registradas.

A Chikungunya foi introduzida no Brasil entre 2014 e 2015 por pessoas vindas da América Central e Venezuela, tendo encontrado no país ótimas condições para sua disseminação e se tornando mais um problema de saúde pública (JUNQUEIRA *et al.*, 2015).

O Zika vírus foi isolado pela primeira vez em primatas não humanos em Uganda, em 1947. Entre 1951 e 2013, foram notificados casos da doença em humanos em diferentes países africanos. Em 2014, houve a primeira identificação do vírus no continente americano, na Ilha de Páscoa, no Chile. No Brasil, o primeiro caso confirmado de Zika vírus foi em 07 de maio de 2015 (Portal EBC, 2016).

Em Cuiabá, segundo dados divulgados pelo Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde (CIEVS) da Prefeitura Municipal de Cuiabá, só em janeiro de 2017 já foram notificados 203 casos de dengue, 33 de Chikungunya e 53 de Zika, sendo 21 em gestantes (CIEVS, 2017).

Diante desta realidade, é de grande importância realizar uma análise da visão da população cuiabana frente ao *Aedes aegypti*, seu combate e as condições socioambientais urbanas relacionadas as doenças transmitidas por esse mosquito. E, por se tratar de um tema amplo, optou-se por uma análise da percepção humana frente a realidade que vivem, para entender suas ações, suas visões perante ao restante da sociedade e suas reflexões acerca das políticas públicas adotadas referentes às questões sanitárias.

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

O município de Cuiabá (15°35'45''S 56°05'49''O) está localizado na região Centro Sul do Estado de Mato Grosso, Brasil. O

município apresenta área total de 3.538,167 km² dos quais 126,9 km² compõem a área urbana. A população atual estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística é de 585.367 habitantes, apresentando densidade populacional de 165,44 habitantes / km² (IBGE, 2016).

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da capital mato-grossense é classificado como tropical e úmido. As chuvas se concentram de outubro a abril, com precipitação média de 1300 milímetros anuais, sendo nos meses de janeiro, fevereiro e março as maiores intensidades. No resto do ano, entre maio e setembro, as massas de ar seco inibem as formações chuvosas. O calor associado à fumaça produzida pelas constantes queimadas nessa época seca, fazem com que a umidade relativa do ar apresente drástica redução, muitas vezes abaixo de 15%. Nos meses mais quentes, a temperatura máxima pode chegar aos 40°C e já nos meses mais frios, em média durante o mês de julho, a mínima média é de 16,6º.

A coleta de dados para essa pesquisa foi realizada no mês de janeiro de 2017, com 60 entrevistados. Foi realizada uma pesquisa descritiva quantitativa, ou seja, uma pesquisa que descreve características de certa população através de técnicas padronizadas de coletas de dados e generaliza os resultados da amostra para a população-alvo (CHAER *et al.*, 2011).

Os dados foram coletados através de questionários estruturados e abrangeu moradores de diferentes localidades e realidades do município. Os participantes foram previamente informados do objetivo da pesquisa e ficaram livres para expor seus pensamentos e sua percepção relacionados a problemática abordada.

RESULTADOS

Dados socioeconômicos

Na totalidade foram entrevistadas 60 pessoas, sendo 55% mulheres e 45% homens. A faixa etária de 31 a 40 anos foi a que apresentou o maior número de participantes, representando 45% dos entrevistados (Figura 1).

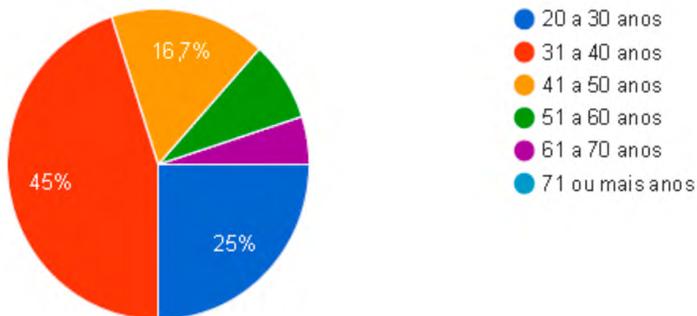


Figura 1. Distribuição dos entrevistados nas faixas etárias Cuiabá, MT, 2017.

Com relação ao grau de escolaridade, houve uma variação de Ensino Médio a Pós-Graduação (Figura 2). Em relação ao nível de escolaridade, notou-se que apenas 3,4% dos entrevistados possuem Ensino Médio, enquanto 48,3% dos entrevistados concluíram o ensino superior e os outros 48,3% possuem Pós-Graduação.

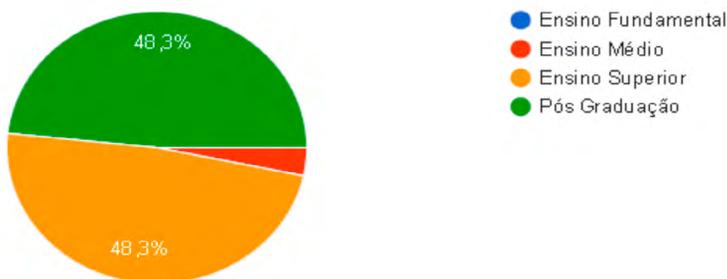


Figura 2. Grau de escolaridade dos entrevistados. Cuiabá, MT, 2017.

Dados sanitários das residências dos entrevistados

Entre os entrevistados, 80% afirmaram que o esgotamento sanitário das suas residências é realizado através de Estação de Tratamento de Esgoto e os demais 20% afirmaram que é através de Fossa séptica. Quando questionados sobre a possibilidade de fossas sépticas propiciarem a procriação do mosquito, 88,1% afirmaram que quando a fossa se encontra aberta, a mesma contribui para a procriação.

Com relação a coleta de lixo, 98,3% dos entrevistados dispõem de coleta de lixo regular, em média ocorrendo 3 vezes na semana. Porém, 95% dos mesmos afirma que existem falhas nessa coleta. Apenas 36,7% dos entrevistados possuem o hábito de separar lixo orgânico de lixo reciclável.

Com relação a água tratada e encanada, todos os entrevistados afirmaram dispor de seu acesso em sua residência.

Percepção relacionada ao combate ao *Aedes aegypti*

Do total dos entrevistados 98% afirmaram que o mosquito procria através da água parada e ainda afirmaram que a melhor maneira de evitar que o mosquito procrie é impossibilitando sua procriação evitando qualquer acúmulo de água.

A destinação adequada para o lixo é uma forma eficiente de combate ao *Aedes aegypti*, de acordo com 95% dos entrevistados. Dos entrevistados, 98,3% afirmam contribuir no combate a procriação do *Aedes aegypti*. Em contrapartida, 71,7% dos entrevistados acreditam que a população em geral não contribui para esse combate.

Em relação as informações disponíveis e divulgadas relacionadas a forma de combate, 85,2% acreditam ser suficientes e de fácil acesso e entendimento para a população. O trabalho da equipe de combate ao *Aedes aegypti* foi aprovado por 63,3% dos entrevistados e 98,3% acredita que o combate não deve ser realizado apenas pela Secretaria de Saúde.

O uso de inseticidas não foi considerado uma boa opção no combate ao *Aedes aegypti* por 55% dos entrevistados. A água de piscinas sem tratamento adequado com aplicação de cloro foi considerada uma ameaça por 95% dos entrevistados.

Percepção ambiental relacionada ao *Aedes aegypti*

Com relação ao mosquito *Aedes aegypti*, 88,3% afirmam que os mosquitos fêmeas são os responsáveis por picar o ser humano. 73,3% sabem identificar um mosquito de *Aedes aegypti*.

Relacionado a transmissão, 81,7% afirmam que o mosquito deve estar infectado para transmitir a doença. 83,3% responderam

que o mosquito pica uma pessoa infectada e transmite para uma pessoa saudável (Figura 3).

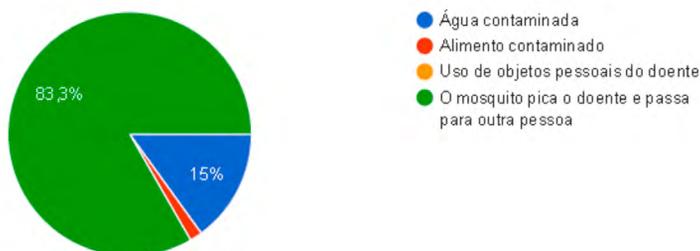


Figura 3. Transmissão de doenças pelo *Aedes aegypti* para o ser humano. Cuiabá, MT, 2017.

Em relação ao tempo de vida do mosquito, 61,7% dos entrevistados não souberam responder e apenas 16,7% responderam corretamente, de 30 a 45 dias (Figura 4).

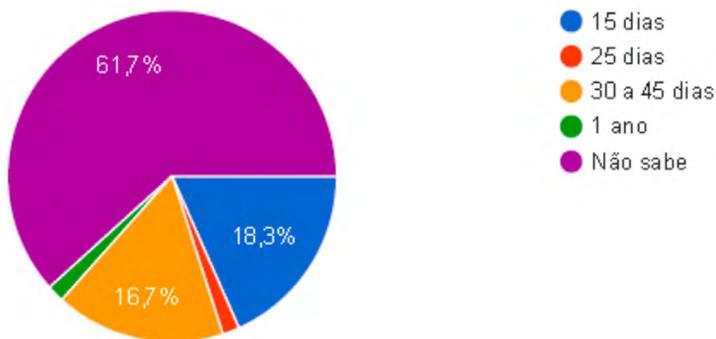


Figura 4. Ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*. Cuiabá, MT, 2017.

Ao serem perguntados sobre quantas pessoas podem ser infectadas por um único mosquito durante seu ciclo de vida, apenas 6,7% das pessoas responderam corretamente, 200 pessoas (Figura 5).

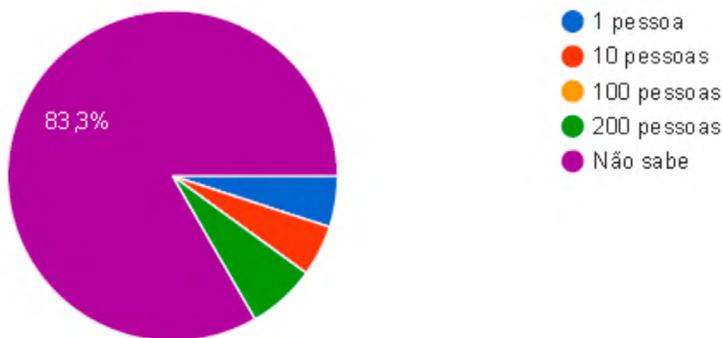


Figura 5. Número de pessoas que podem ser contaminadas por um único mosquito de *Aedes aegypti*. Cuiabá, MT, 2017.

Em relação ao tempo de sobrevivência de ovos ressecados 85% afirmaram que os ovos podem sobreviver até um ano sem contato com a água e, caso sejam molhados, podem eclodir. Quando perguntados se os sintomas da dengue podem ser confundidos com os de uma gripe forte, 86,7% dos entrevistados afirmaram que sim e por isso as pessoas demoram mais tempo para procurar atendimento médico.

A falta de conscientização e prevenção da população foi apontada por 98% dos entrevistados como principal responsável pelas ocorrências de doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* no município de Cuiabá, MT.

DISCUSSÃO

A maioria dos entrevistados nessa pesquisa é composta pela classe adulta jovem (31 a 40 anos) e possui instrução superior, sugerindo que detêm de conhecimento e acesso aos meios de informação e combate ao mosquito *Aedes aegypti*.

Mesmo os entrevistados afirmando que tomam as medidas de prevenção a proliferação do mosquito, os dados apresentados pelo CIEVS são alarmantes, uma vez que os casos de dengue, zika e chikungunya continuam sendo preocupantes para o município. Acredita-se que um dos grandes influenciadores da proliferação do mosquito, são os terrenos baldios sem cuidados, considerando que acumulam água e muitas pessoas aproveitam para descartar lixo

e objetos que já não querem em suas residências, servindo como excelentes criadouros para o *Aedes*.

De acordo com Santos *et al.* (2016), o controle de infecções causadas por vírus transmitidos por mosquitos, principalmente no caso do *Aedes aegypti*, se dá através da redução, eliminação ou erradicação desse vetor. Cabe não só ao governo municipal viabilizar campanhas de conscientização e ações de combate, mas também a própria população tomar providências para esse controle.

Medidas simples como não jogar lixo nas ruas, não deixar vasos de plantas acumularem água, realizar manutenção adequada em piscinas, manutenção de terrenos baldios, não descartar objetos sem destinação adequada, entre outros, já contribuiriam para a redução de locais propícios para proliferação do vetor.

Zara *et al.* (2016) ressalta que o Brasil possui Agentes Comunitários de Saúde e Agentes de Combate a Endemias que devem atuar em parceria com a população, sendo responsáveis por promover o controle mecânico e químico do mosquito, através da detecção, destruição ou destinação adequada dos reservatórios naturais ou artificiais de água que servem de depósito para os ovos do vetor. Uma estratégia amplamente desenvolvida no município de Cuiabá pelo Centro de Zoonoses, é a de, através de agentes comunitários, promover frequentes visitas domiciliares com intuito de garantir a eliminação dos criadouros pelos proprietários das residências e demais imóveis e conscientizar as pessoas da importância das medidas preventivas na tentativa de reduzir a cadeia de transmissão das doenças causadas pelo *Aedes*.

Segundo Santos *et al.* (2016), melhorar as condições de saneamento reduziriam não só os criadouros potenciais do *Aedes*, mas também reduziriam outras doenças de transmissão hídrica. Cabe as esferas governamentais incorporarem novas práticas pedagógicas e de comunicação social em saúde que fortaleçam a consciência sanitária e ecológica e favoreçam mudanças de comportamento da população para reduzir a exposição ao vetor.

Historicamente falando, a Reforma Sanitária sofrida pelo Brasil teve como ponto de partida essa relação entre os mosquitos e a transmissão de doenças. O combate aos mosquitos fez com que se buscassem melhorias na qualidade de vida das populações através de condições de planejamento urbano, valorização do saneamento

básico, higiene e saúde pública (MENDONÇA *et al.*, 2009). Mesmo com todos esses esforços, não foi possível erradicar essas doenças transmissíveis com base no controle de vetores, tanto que houveram reincidências de doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* como a dengue e febre amarela e novas doenças, como é o caso de Zika e Chikungunya (MENDONÇA *et al.*, 2009).

Observou-se que os entrevistados anseiam por melhorias nas questões sanitárias do município, mas compreendem que isso não é dever apenas do governo municipal. Reduzir ou dizimar os focos de criadouros de *Aedes aegypti* é dever de toda a população, pois através de pequenas ações e mudanças de atitude, essas metas poderiam ser alcançadas.

Seguindo o pensamento de Buss (2000), as políticas públicas saudáveis distinguem-se e ultrapassam as ações ambientais da saúde pública tradicional, as mesmas devem extrapolar a ideia de ausência de doença para também serem identificadas com bem-estar e qualidade de vida.

A cooperação de outros setores com o setor da saúde é fundamental para obter-se sucesso no combate aos vetores. De acordo com ZARA *et al.* (2016), macrofatores externos como saneamento básico, manejo adequado de resíduos sólidos e de lixo, abastecimento regular de água, educação em saúde, vigilância de fronteiras, turismo e intensa movimentação de pessoas são aspectos externos à saúde que precisam ser priorizados como alvos estratégicos de políticas sólidas, com o envolvimento de todos os setores da sociedade.

REFLEXÕES FINAIS

O processo saúde-doença da população vai muito além dos setores de saúde, fazem parte desse processo evolutivo questões sociais, culturais, políticas e econômicas. Todos esses fatores podem influenciar na expansão ou na redução de uma epidemia, além, claro, das questões climáticas, socioambientais e urbanas.

Conforme a observação realizada na presente pesquisa, notou-se que os entrevistados compreendem a importância de se praticar ações minimizadoras de possíveis focos de criadouros de *Aedes aegypti*. Os entrevistados ainda ressaltam que os serviços públicos

de saneamento básico e coleta de lixo podem ser melhorados. Não existe coleta seletiva que atenda toda a cidade, o que faz com que as pessoas não adquiram o hábito de separar o lixo orgânico do lixo reciclável, o que poderia contribuir para a redução de material que poderia ser reciclado e é descartado erroneamente e se transforma em criadouro de *Aedes aegypti*.

Tendo em vista o que foi apresentado, sugerem-se maiores investimentos em metodologias que sensibilizem a população sobre a necessidade de mudança na postura frente ao controle do vetor; e manejo ambiental adequado que priorize e amplie ações de controle racional de vetores e assim garanta maior sustentabilidade as ações sem o uso de inseticidas que possam gerar um outro problema ambiental.

Foi possível concluir que os entrevistados sabem da sua responsabilidade perante as ocorrências de doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* e entendem que novas ações de combate em parceria com os órgãos municipais de saúde podem auxiliar na redução epidemias. Somente essa parceria irá possibilitar ao menos uma redução nos casos frequentes de epidemias de dengue que acompanhamos há anos e das epidemias mais recentes de Zika e Chikungunya.

As políticas públicas de saúde devem ser concebidas nos fundamentos que permeiam a qualidade de vida, principalmente, as condições sanitário-ambientais. Existe a necessidade de direcionar as práticas de educação permanente baseadas nas divergências educativas encontradas entre as populações. Compete ao Estado a promoção de diferentes suportes que permitam a busca pela saúde.

REFERÊNCIAS

BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 113-118, jun. 2007.

BUSS, P. M. Promoção da saúde e qualidade de vida. **Ciência & Saúde Coletiva**, 5(1):163-177, 2000.

CAPURRO, N. *Aedes aegypti*: conheça a história do mosquito no Brasil e suas características. Disponível em <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-12/aedes-aegypti-conheca-historia-do-mosquito-no-brasil-e-suas-caracteristicas> 2015.

CHAER, G.; DINIZ, R.R.P.; RIBEIRO, E.A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

CENTRO DE INFORMAÇÕES ESTRATÉGICAS DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE (CIEVS). **Boletim Semanal DCZ**. Semana 4. Diretoria de Vigilância em Saúde. Prefeitura Municipal de Cuiabá. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cuiabá**. Disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/5103403> 2016.

JUNQUEIRA, F.; ROCHA, M.C.; ABATI, P. Dengue e a chikungunya, doenças socioambientais. Disponível em <http://www.cartaeducacao.com.br/aulas/doencas-socioambientais/> 2015.

MENDONÇA, F. (org.). S.A.U.- Sistema Ambiental Urbano: uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. p. 185-208. In: MENDONÇA, F. de A. (org.). **Impactos Socioambientais Urbanos**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2004.

MENDONÇA, F.A.; SOUZA, A.V.; DUTRA, D.A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. **Soc. nat.** (Online), Uberlândia, v. 21, n. 3, p. 257-269, 2009.

NATAL, D. Bioecologia do *Aedes aegypti*. **Biológico**, São Paulo, v.64, n.2, p.205-207, jul./dez., 2002.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Dengue e dengue hemorrágica**. Registro Epidemiológico Semanal. 75(24): 193-200, 2000.

PORTAL EBC. Primeiro caso de zika no Brasil completa um ano neste sábado (7). Disponível em <http://www.ebc.com.br/noticias/saude/2016/05/primeiro-caso-de-zika-no-brasil-completa-um-ano-conheca-os-desafios-no> 2016.

SANTOS, D.N.; AQUINO, E.M.L.; MENEZES, G.M.S.; PAIM, J.S.; SILVA, L.M.V.; SOUZA, L.E.P.F.; TEIXEIRA, M.G.; BARRETO, M.L. **Documento de posição sobre a tríplice epidemia de Zika-Dengue-Chikungunya**. Observatório de Análise Política em Saúde. 2016.

UJVARI, S. C. **A história e suas epidemias: a convivência do homem com os microorganismos**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio e Editora Senac São Paulo, 328p. 2003.

ZARA, A.L.S.A.; SANTOS, S.M.; FERNANDES-OLIVEIRA, E.S.; CARVALHO, R.G.; COELHO, G.E. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 25(2):391-404, abr-jun 2016.

ATORES SOCIAIS ENVOLVIDOS NO ECOTURISMO DO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS-MT

Manoel Benedito Nirdo da Silva Campos¹

Antonia Marília Medeiros Nardes²

INTRODUÇÃO

O ecoturismo em locais com atrativos ecológicos deve ser praticado de maneira sustentável, pois proporcionando articular turismo com ambiente, condições culturais e recursos naturais.

Essa compreensão é reafirmada por Schneider (2006), o autor coloca que conservar o meio ambiente e desenvolver atividades de turismo não podem ser elementos separados no ecoturismo, ao contrário estão fortemente interligados. Isto porque não existe ecoturismo quando ocorrem prejuízos para os recursos naturais, mas esta atividade deve estar alicerçada no princípio da sustentabilidade.

A Organização Mundial do Turismo (OMT) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) referem-se ao Ecoturismo como um segmento do turismo, enquanto princípios que se almejam para o turismo sustentável são aplicáveis e devem servir de premissa para todos os tipos de turismo em quaisquer destinos (BRASIL, 2008).

O Brasil apresenta-se como um dos países com maior potencialidade para práticas de atividades ligadas ao ecoturismo. “A atividade que se torna cada dia mais importante dentro do enfoque de desenvolvimento sustentável: o termo ecológico, ou mais popularmente, ecoturismo” (BARBOSA, 2003).

No Estado de Mato Grosso, o turismo ecológico é impulsionado pelo seu grande potencial e pela sua progressiva descoberta das inúmeras belezas naturais, bem como pela singularidade e

1 Prof. Ms DEMAT/ICEN/CUR/UFMT – Membro do Grupo de Pesquisa. PLANEA – macampos@ufmt.br

2 Profª Drª DEGEO/CHS/CUR/UFMT – Líder do Grupo de Pesquisa. PLANEA – amnardes@yahoo.com.br

diversidade de sua cultura, carros chefes das atividades ecoturistas (LÚCIO, 2008).

Rondonópolis oferece atrativos como paisagens de beleza cênica, naturais e culturais, destacando-se as cachoeiras e as praias. Assim, o ecoturismo caracteriza-se como uma importante atividade para o município.

Diante dessas considerações, para compreender como os atores sociais envolvidos no ecoturismo contribuem para a conservação dos recursos hídricos no município de Rondonópolis-MT formularam-se questões, às quais procuramos dar respostas: O município de Rondonópolis situado na porção sudeste mato-grossense apresenta recursos hídricos que podem desenvolver práticas de atividades do ecoturismo?

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

A metodologia conduz e estrutura a pesquisa permitindo avaliar os dados, os questionamentos, as técnicas e os resultados.

A área de estudo é Rondonópolis, município que se localiza geograficamente no sudeste do Estado de Mato Grosso, situado a aproximadamente 220 km da capital do Estado, e considerado um pólo agropecuário e econômico da região.

De acordo Demamann (2011, p.26), a cidade está localizada em posição privilegiada, no entroncamento das rodovias federais BR-163 e BR-364. O município de Rondonópolis é servido por uma ampla rede viária, de estradas federais, estaduais e municipais, localizando-se no maior tronco rodoviário do estado, “é portão de passagem para algumas das principais cidades e estados do país como: São Paulo, Minas Gerais, Brasília, Goiânia, Campo Grande por rodovias totalmente pavimentadas [...]”.

O clima de Rondonópolis é caracterizado por uma temperatura média anual de 25^o C, sendo a média das máximas de 32,6^o C e a média das mínimas 18,6^o C. Setembro e Outubro são os meses mais quentes com temperaturas médias acima de 26^o C, e os meses de Junho com 21,9^o C e Julho com 22,3^o C são aqueles que apresentam as menores médias (SETTE, 1996).

No **Mapa 1**, é possível observar as potencialidades do município de Rondonópolis, localizando os lugares com intencionalidade

para as práticas ecoturísticas de uso sustentável. Como caracteriza Nardes (1997, p.31) “tem um potencial ecoturístico, ainda pouco explorado: rios com corredeiras, fontes de águas, cachoeiras e formações rochosas impressionantes. Entre as inúmeras atrações turísticas, destaca-se a cidade de Pedra”. O Mapa1 identifica a área de estudo.

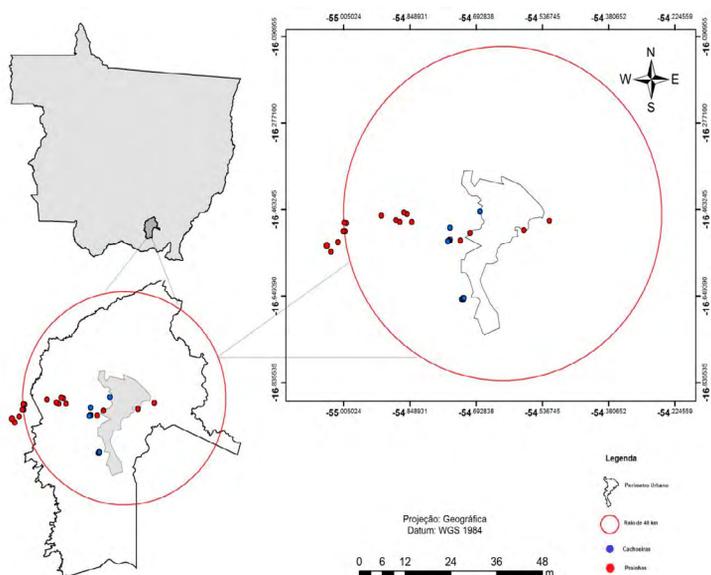


Figura 1. Localização de Rondonópolis, Área de Estudo e as Potencialidades

Fonte: Adaptado do IBGE. Org: CAMPOS, M. B. N. S. (2014)

FLUXOGRAMA METODOLÓGICO

Para atingir os objetivos propostos foram elaboradas duas etapas metodológicas: Pesquisa Bibliográfica e Levantamentos de Dados. A Figura 2 mostra as etapas metodológicas do estudo.

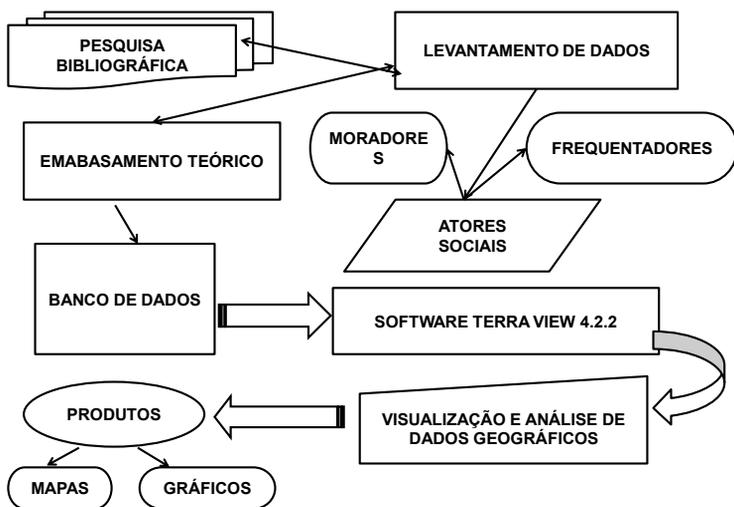


Figura 2. Fluxograma metodológico
 Fonte: CAMPOS, M. B. N. S. (2017)

Etapa 1 - Pesquisa Bibliográfica

A primeira etapa consistiu-se no levantamento bibliográfico em livros, dissertações, teses, artigos, banco de dados e sites confiáveis, possibilitando interação com a temática e com o referencial teórico-metodológico.

Etapa 2 – Levantamentos de Dados

A segunda etapa da pesquisa contou com a participação de dois grupos de atores sociais:

Os Usuários Frequentadores (UF) representados pelas pessoas que frequentam as áreas de lazer no entorno da malha urbana de Rondonópolis nos finais de semanas. Nesse universo, considera-se a média de 60 pessoas por final de semana, perfazendo assim, uma população total de 240 usuários frequentadores mensais, pois, essas localidades são abertas ao público somente aos sábados, domingos e feriados. Ressaltando que as informações para construir o universo da pesquisa foram fornecidas pelas Associações dos Assentamentos Carimã e Gleba Rio Vermelho.

Os Moradores das Localidades (ML) são representados por 30 pessoas, que residem nas localidades e próximas às áreas de lazer. O tamanho da população foi baseado de acordo com Marulo (2012) e a amostra no método de Krejcie e Morgan (1981) qual estabelece nível de confiança de 95% e uma margem de erro (E) igual a 5%. A população e a mostra foram extraídas por meio das técnicas de Amostragem Casual Simples Estratificada com Partilha Proporcional (Quadro 1). A amostragem estratificada de acordo com Berquó (2006, p.137-138), “é aquela em que o pesquisador deseja que as subpopulações sejam representadas na amostra com a mesma proporcionalidade com que compõem a população total”.

Estrato	População	Amostra	Relação	Descrição
Usuários	240	141	0,8867	Usuários frequentadores das áreas de lazer
Moradores	30	18	0,1133	Moradores das localidades e do entorno das áreas de lazer.
Total	270	159	0,5888	-

Quadro 1. Distribuição da Amostragem com Partilha Proporcional

Fonte: CAMPOS, M. B. N. S. (2017)

Foram entrevistados cento e quarenta e hum (141) usuários que frequentam as áreas de lazer e os dezoito (18) moradores que residem próximos as áreas de lazer, uma vez que foram selecionados aqueles moradores mais próximos à entrada das áreas de lazer e do entorno, do Assentamento Carimã, e outros do Assentamento Gleba Rio Vermelhos ao longo das proximidades do Sítio do Vale Encantado, nas proximidades da rodovia do Peixe.

A coleta de dados foi desenvolvida em dois momentos:

No primeiro momento, foram aplicados questionários para os moradores das localidades e do entorno e também para os usuários dos recursos hídricos ou praticantes de atividades ecoturísticas. Os questionários possibilitaram identificar as potencialidades ecoturísticas das localidades escolhidas para análise, a partir da realidade vivenciada pelos dois principais atores do ecoturismo. No questionário dos usuários contam com a Escala de Likert de cinco pontos no seu grau de concordância ou discordância das declarações relativas à atitude sobre o uso dos

recursos naturais, especialmente, os hídricos que são os mais desgastados durante as atividades de ecoturismo. As perguntas deram aos entrevistados a oportunidade de fornecer respostas claras em vez de respostas neutras e ambíguas, e sua aplicação foi mediante entrevista pessoal, de maneira aleatória intencional. Para a análise da decisão estatística foi utilizado a Escala Likert, Coeficiente de Correlação de Pearson e o *Teste-t de Student* ao nível de significância de 5%.

No segundo momento, foram realizadas visitas nas localidades utilizando um roteiro estruturado para observação, um procedimento metodológico relevante para o registro das informações e checagem dos dados secundários, contribuindo para análise e o diagnóstico do objeto de estudo. Dados que revelam e que influenciam o uso dos recursos naturais, tais como: espaço de apoio; uso e ocupação do entorno; educação ambiental; as atividades culturais e os impactos socioambientais, entre outros, conforme identificado na revisão de literatura e definido a seguir:

A caracterização ambiental de uma determinada área da paisagem seja uma bacia hidrográfica, um município, região ou unidade ambiental, pressupõe o entendimento da dinâmica do ambiente natural com ou sem a intervenção antrópica, fundamentada na compreensão das características físico-ambientais e socioeconômicas, visando à síntese do conhecimento sobre a realidade pesquisada (NARDES, 2005, p.19).

No intuito de responder aos objetivos propostos no presente estudo, foi estabelecida a seguinte categorização de análise: **a interferência do uso dos recursos hídricos por percepção é significativa no que diz respeito à atitude dos moradores das localidades das áreas de lazer**. Segundo Sturza (2006), a percepção é um processo dialético que absorve sujeito (homem) e objeto (lugar), realizando relações entre ambos, as interfaces objetivas e subjetivas, expressas ou obscurecidas, entre a globalização e a individualidade. A percepção, a vivência e a memória dos indivíduos e dos grupos sociais são elementos importantes na constituição do saber geográfico, da produção do espaço e da paisagem, que se perfaz a partir do imaginário social. De acordo com os aspectos caracterizados as variáveis da pesquisa são:

1. Percepção socioambiental para desenvolvimento das atividades ecoturísticas (benefícios econômicos, benefícios socioambientais e impactos socioambientais);
2. Características (gênero, idade, grau de escolaridade, renda familiar, atividade ecoturísticas, dentre outros) dos usuários frequentadores das áreas de lazer.

Cabe ressaltar que as variáveis são aspectos, propriedades ou fatores reais ou potencialmente mensuráveis pelos valores que assumem e discerníveis em um objeto de estudo (CERVO; BERVIAN, 2002). A perspectiva de análise introduzirá os elementos interdisciplinares na discussão do ecoturismo, enquanto processo e não apenas uma modalidade de turismo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização dos diferentes espaços turísticos por meio dos parâmetros socioambientais, estabelecendo um perfil dos atores sociais.

O ecoturismo ou turismo ecológico tem ganhado forças, pois com os dias agitados em centros urbanos, cada vez mais pessoas procuram áreas de lazer que possibilitem o contato com a natureza para passar os finais de semana, feriados ou mesmo feriados prolongados. No município existem 27 cachoeiras que estão fora do perímetro urbano dentro de um raio de 40 km a partir do centro da cidade tendo como referência a Praça Brasil. São 17 cachoeiras cadastradas pelo inventário do SEBRAE/MT e localizadas nas áreas circunvizinhas próximas as Unidades de Conservação Parque Estadual Dom Osório Stoffel e Parque Ecológico João Basso localizado numa área de 3.624,57 hectares (NARDES, 2005). A presente pesquisa foi aplicada em 09 delas exceção somente a Cachoeira do Escondidinho, pois a mesma encontra-se no limite do perímetro urbano. Ao longo do Rio Vermelho dentro de um raio de 40 km quantificam-se 08 prainhas, e 10 prainhas estão fora deste raio, perfazendo um total de 18 prainhas, conforme Figura 3.

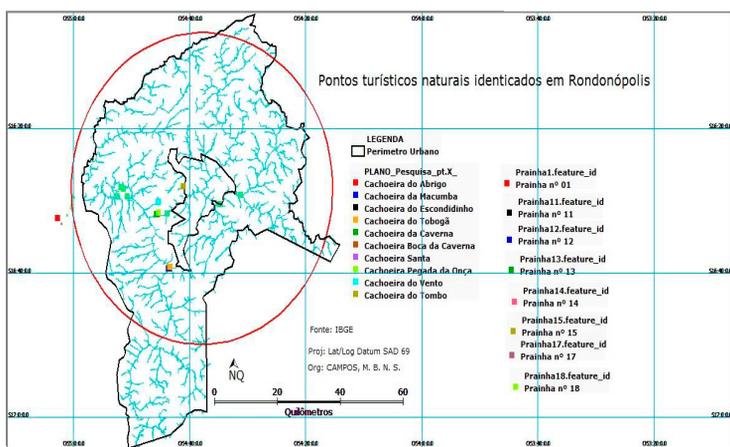


Figura 3. Pontos Turísticos Identificados em Rondonópolis.

Fonte: Adaptado do IBGE. Projeção: Lat/Log Datum SAD 69. Org: CAMPOS, M. B. N. S. (2015)

Para Moreno e Higa (2005, p.195) o turismo ecológico e rural são formas potenciais viáveis em muitos municípios do Estado de Mato Grosso. Mas, por ele a valorização da cultura da localidade deve estar articulada a conservação do ambiente de forma harmônica, para a prática de atividades ecoturísticas. As autoras afirmam ainda, que o sucesso do ecoturismo se encontra condicionado à boa vontade e envolvimento dos moradores das localidades. De acordo com os resultados da pesquisa realizada nos locais das áreas de lazer o número de homens é ligeiramente superior ao sexo feminino (Figura 4).

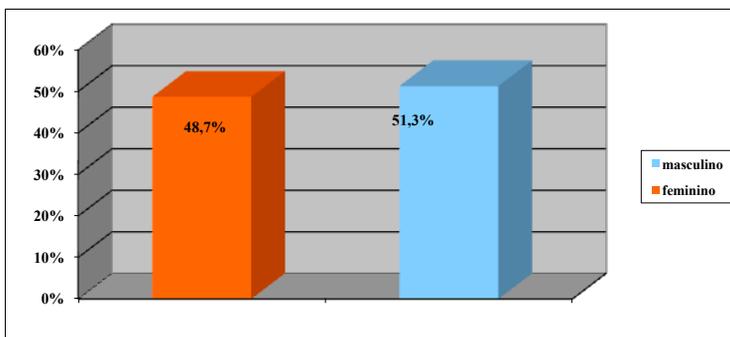


Figura 4. Gênero dos moradores próximos das áreas de lazer

Fonte: Construção dos autores.

Em se tratando da idade dos moradores as faixas etárias se estratificaram em quatro classes, sendo a mais representativa as pessoas entre 36 e 45 anos de idade e moradores próximos destas áreas de lazer em Rondonópolis, sul do estado de Mato Grosso.

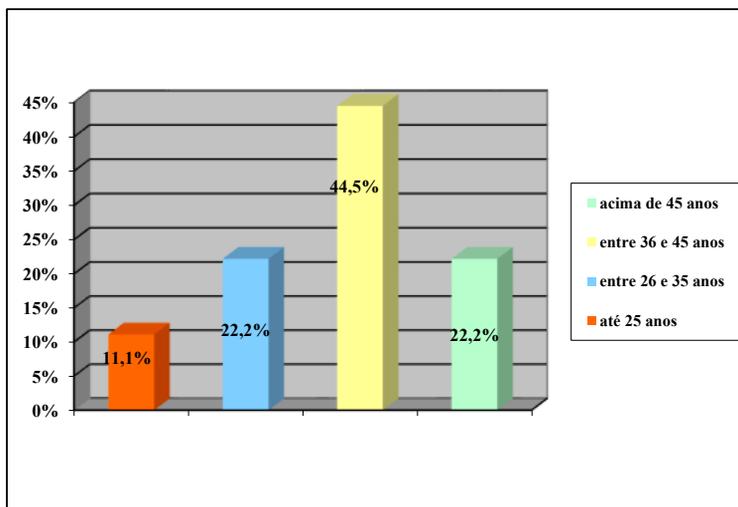


Figura 5. Faixa etária dos moradores próximos das áreas de lazer.

Fonte: Construção dos autores.

No que se refere ao grau de escolaridade, verifica-se um equilíbrio entre aqueles que possuem o ensino médio incompleto e o ensino superior incompleto, existindo ainda um percentual de 11,1% que não responderam por falta de conhecimento educacional, conforme aponta a Figura 6.

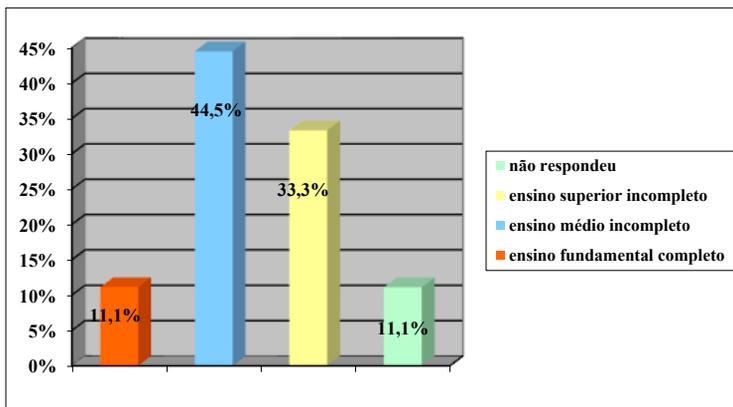


Figura 6. Grau de escolaridade dos moradores próximos das áreas de lazer.

Fonte: Construção dos autores.

A Figura 7 indica que a renda familiar apresenta-se discrepante, onde que a maioria possui renda entre R\$ 1.001,00 e R\$ 3.000,00 e o restante possui renda acima de R\$ 3.001,00.

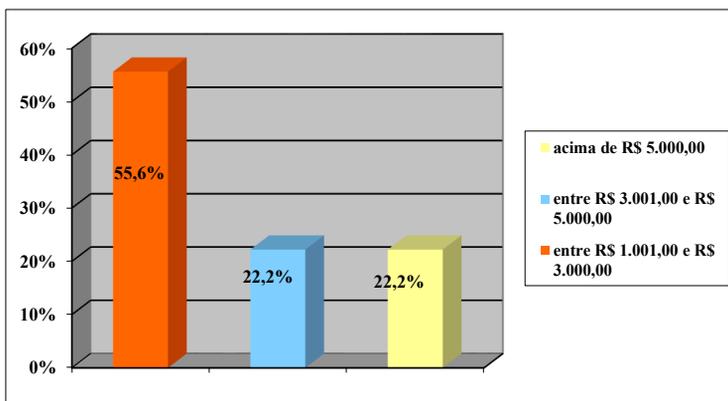


Figura 7. Renda familiar dos moradores locais

Fonte: Construção dos autores.

A Figura 8 ilustra o tempo que os mesmos residem nas localidades. A maioria respondeu entre 2 e 5 anos, o que chama a atenção é o fato de existir um grande contingente de novos moradores, principalmente jovens, pois 33,3% responderam ter até 25 anos e 22,2% entre 26 e 35 anos. O tempo de permanência nas localidades está relacionado com diversos fatores, dentre os quais a renda familiar e a atividade laboral.

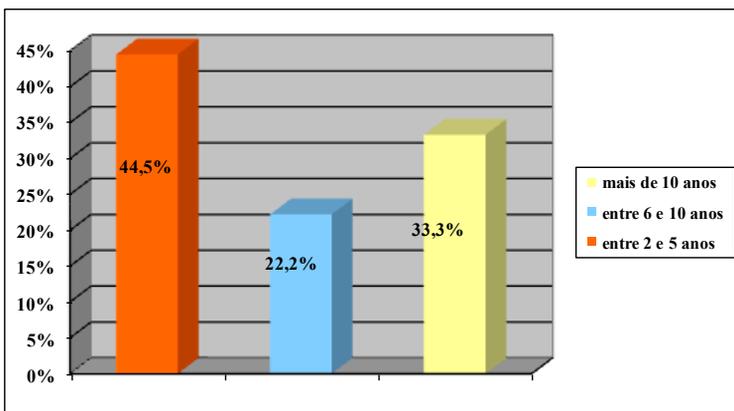


Figura 8. Tempo de residência dos moradores locais.

Fonte: Construção dos autores.

Como esclarece Schneider (2006), há que se considerar que ambos estão fortemente interligados e fazem parte de um mesmo contexto de aproveitamento de recursos naturais ou artificiais para o desenvolvimento de lazer e atividades turísticas.

A Figura 9 refere-se ao benefício econômico do ecoturismo para os moradores das localidades, que de forma mais ampla, acentua-se positivamente, tendo em vista que 77,8% o avaliaram entre bom e excelente, demonstrando inclusive aprovação com relação a essa atividade.

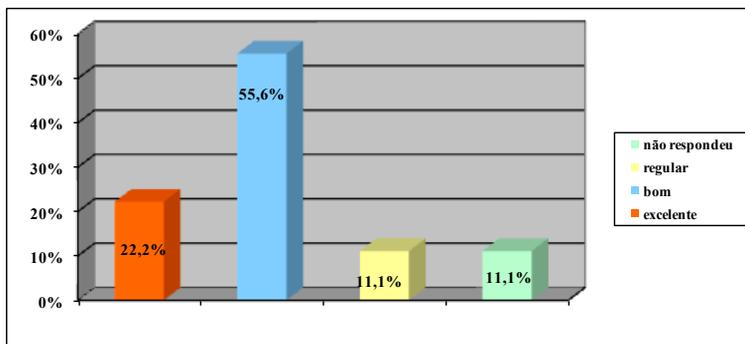


Figura 9. Benefício econômico para os moradores locais.

Fonte: Construção dos autores.

Conforme o entendimento de Brasil (2008) somente existe ecoturismo quando há no processo preocupação com a conservação dos recursos naturais do local em que é desenvolvida a atividade ecoturística. Em uma análise quantitativa na Figura 10 a maioria dos moradores possuem pouca preocupação com a conservação dos recursos naturais de forma sustentável.

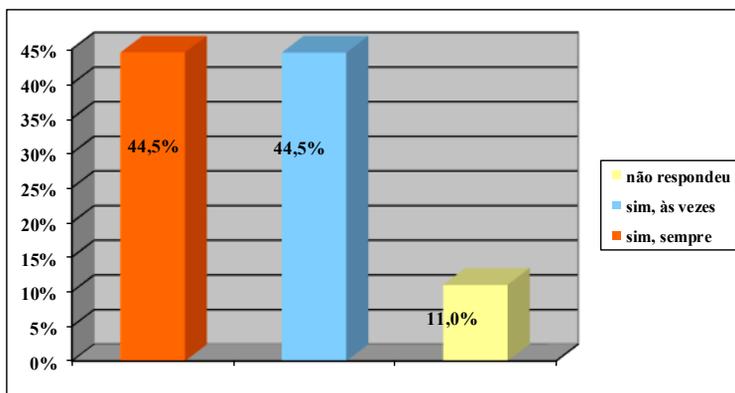


Figura 10. Consciência ambiental pelos moradores locais.

Fonte: Construção dos autores.

Como mostra a Figura 11 ocorre reduzidos impactos ambientais nas localidades, alguns consideram inexistentes, e alguns nem mesmo responderam. Todavia, nas observações *in loco* identificamos a compactação, erosão e perda do solo; assoreamento dos rios; lixo lançado nos cursos hídricos e nas trilhas; pichações nas árvores e rochas; afastamento da fauna; desequilíbrio ecológico causado pelo desmatamento e queimadas e redução da biodiversidade.

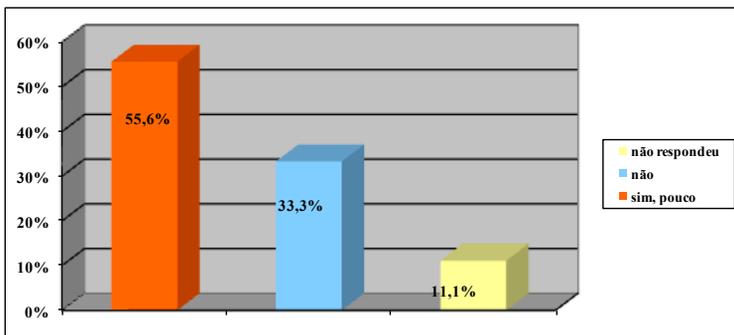


Figura 11. Impactos ambientais relatados pelos moradores locais.

Fonte: Construção dos autores.

Nestas localidades existe um número significativo de atividades, o que aponta para a necessidade de promoção do que as áreas oferecem com divulgação e roteiros ecoturísticos. Só assim, será possível potencializar os atrativos turísticos nas localidades receptoras.

Frequentedores das Áreas de Lazer

Os gestores levam em conta apenas aspectos econômicos sem considerar a percepção dos usuários frequentadores, fator importante para o desenvolvimento das atividades ecoturísticas de uma localidade. As atividades ecoturísticas atraem pessoas de diferentes sexos, seja pelo convívio com a natureza ou a qualidade de vida que esta atividade oferece. A Figura 12 mostra a predominância do gênero masculino. As mulheres possuem uma maior capacidade de distinção de ambiente e em geral são mais detalhistas que os homens, o que leva suas opiniões a serem mais criteriosas na avaliação dos mínimos detalhes existentes, principalmente nos atrativos hídricos das localidades.

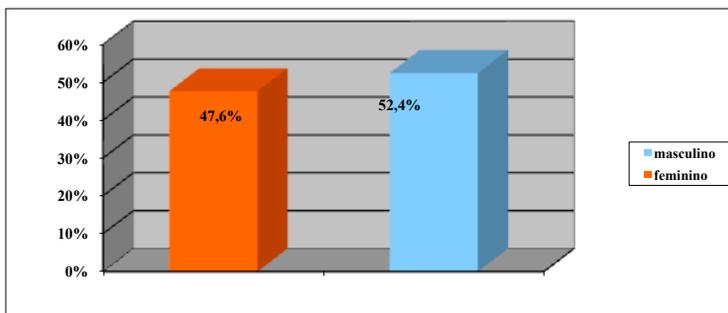


Figura 12. Percentual quanto ao gênero dos turistas no local.

Fonte: Construção dos autores.

Interessante salientar que Sousa (2011) menciona que o turismo, especialmente o ecoturismo, é uma atividade que proporciona qualidade de vida, o que pode justificar um fluxo maior de pessoas nas faixas etárias mais elevadas, inclusive na terceira idade. Quanto ao índice do grau de escolaridade dos frequentadores, observou-se a predominância do ensino superior completo, o que pode revelar que as atividades de ecoturismo são desenvolvidas por pessoas com mais elevado nível de conhecimento acadêmico, pois o lazer insere-se como alternativa para utilização de tempo livre, proporcionando descontração e descanso das atividades diárias (Figura 13).

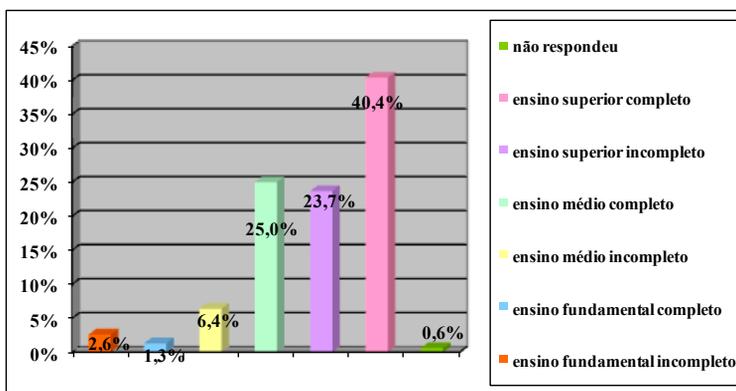


Figura 13. Escolaridade dos turistas no local.

Fonte: Construção dos autores.

Os aspectos positivos relacionam-se com a situação das áreas de lazer, principalmente o contato com a natureza, não percebem sinais de depredação à flora existente. Quanto à fauna, nota-se uma convivência pacífica entre os usuários e as espécies encontradas, a beleza cênica da paisagem, os quais se configuram em atrativos naturais aproveitados no desenvolvimento do turismo ecológico local (SANTOS et al, 2007).

De acordo com a Figura 14 no quesito avaliação das áreas de lazer, a maioria as considera boas, para o desenvolvimento das atividades turísticas. Como explicam Wallace e Pierce (1996 *apud* FENNELL, 2002) um dos objetivos do ecoturismo é a contribuição para a conservação da área em que é desenvolvida a atividade ecoturística com a participação dos moradores das localidades.

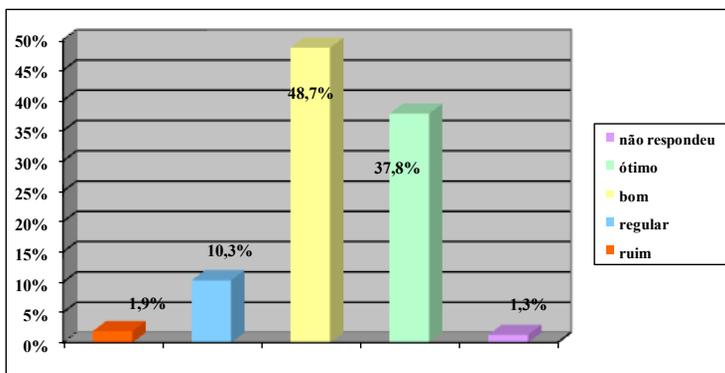


Figura 14. Opiniões sobre a área de lazer.

Fonte: Construção dos autores.

Quanto às formas de deslocamento até a área de lazer ecoturística, a maioria utiliza o automóvel (73,7%) e 16,7% de motocicleta, conforme mostra a Figura 15.

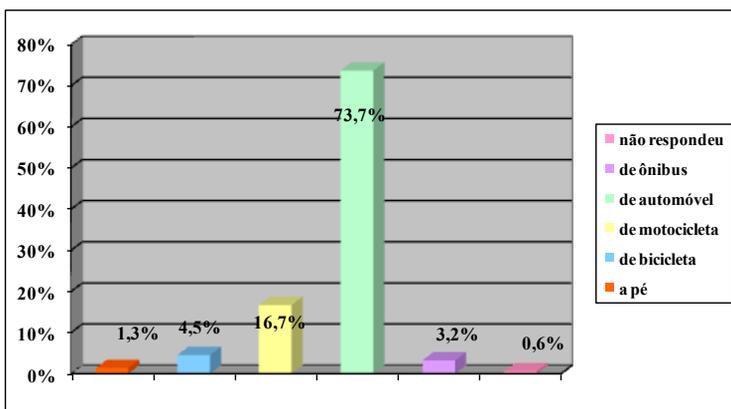


Figura 15. Formas de deslocamentos à área de lazer local.

Fonte: Construção dos autores.

A maioria dos usuários pesquisados 53,8% acredita que os frequentadores não causam impactos a natureza das localidades, conforme Figura 16. Em concordância com Ruschmann (1997) e dados do Ministério do Turismo (2010), o ecoturismo pode causar impactos positivos e negativos, cabe, assim, o controle dos prejuízos e o aprimoramento dos benefícios com atividades ecoturísticas.

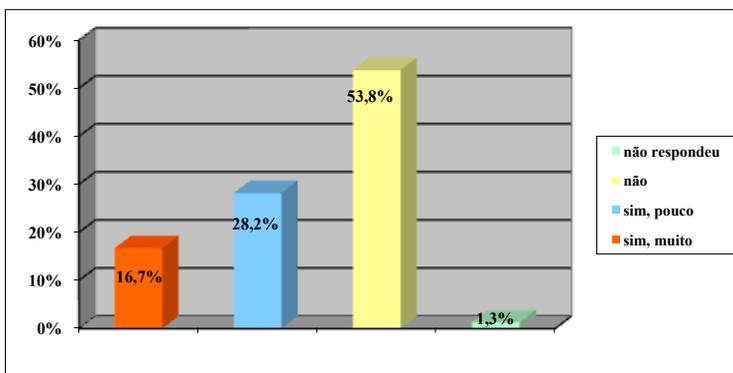


Figura 16. Impactos naturais na área de lazer local

Fonte: Construção dos autores

A Tabela 1. apresentam as médias e desvios-padrão obtidos em todas as dimensões do estudo. Analisando-se as médias aritméticas em relação às três dimensões, verifica-se que houve uma

evolução sobre o uso dos recursos hídricos relacionados com as atividades ecoturísticas na medida em que há uma evolução da percepção, pois houve um aumento das médias. Observando-se as médias aritméticas das três dimensões, conclui-se que a compreensão, quanto aos impactos socioambientais, é mais difícil qualquer que seja a fase das atividades ecoturísticas em que se encontrem as potencialidades dos recursos hídricos, visto que nesta dimensão os valores das médias aritméticas são mais baixos do que os demais.

Dimensões	Média	Desvio-padrão
BENEFÍCIOS ECONÔMICOS		
1.Estradas pavimentadas		
2.Estradas não pavimentadas		
3.Melhoria das vias de acesso	4,04	1,53
4.Fonte de renda		
5.Gera emprego		
BENEFÍCIOS SOCIOAMBIENTAIS		
1.Recursos naturais e sustentabilidades		
2.Conservação do patrimônio histórico e cultural		
3.Divulgação das potencialidades ecoturísticas	3,95	1,26
4.Fiscalização		
5.Propostas e sensibilização de educação ambiental		
IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS		
1.Assoreamento dos rios		
2.Presença de lixo		
3.Pichação e marcas em árvores e rochedos		
4.Retirada de espécie vegetais com fins ornamentais		
5.Ampla acessibilidade a população		
6.Recebe apoio de instituições e entidades voltadas ao meio ambiente		
7.Limite de capacidade de carga	3,41	0,96
8.Contaminação das águas por de agrotóxicos		
9.Desmatamento		
10.Queimadas		
11.Descaracterização da vegetação natural		
12.Afastamento e extinção da fauna		
13.Falta de manifestações culturais		
14.Gastronomia		

Tabela 1. Percepção sobre o uso dos recursos hídricos e atividades ecoturísticas.
Fonte: Construção do autor CAMPOS, M. B. N. SILVA (2015).

A tabela acima mostra também que em relação às dimensões dos benefícios econômico e socioambientais, os desvios-padrão decrescem à medida que o desenvolvimento das atividades ecoturísticas evolui e assim, os grupos se tornam mais homogêneos à medida em que há evolução da percepção por parte dos moradores e dos turistas ao espaço área de lazer.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Rondonópolis é um município privilegiado para a execução de atividades ecoturísticas, com a presença de afloramentos rochosos, sítios arqueológicos, topos de morros, cachoeiras e praias. O município é contemplado com três Unidades de Conservação: Parque Estadual Dom Osório Stoffel, a Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Parque Ecológico João Basso e a Reserva Tadarimana.

Com este estudo foi possível compreender que o ecoturismo pode contribuir para a conservação dos recursos hídricos no município de Rondonópolis. A sensibilização quanto ao uso racional dos recursos naturais especialmente dos hídricos, deve estar presente em todas as atividades ecoturísticas, envolvendo todos os atores deste processo, sejam os moradores das localidades e os usuários, que são os frequentadores.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Alda Monteiro. **Subsídios para o planejamento em ecoturismo na região do médio Rio Grande, Minas Gerais, utilizando Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto**. 2003. 249 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – INPE, São José dos Campos, 2003.

BERQUÓ, Elza Salvatori. **Bioestatística/** José Maria Pacheco de Souza, Sabina Lea Davidson Gotlieb. 2ed. São Paulo: EPU, 2006.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Ecoturismo: Orientações básicas**. Ministério do Turismo, Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação Geral de Segmentação. Brasília-DF: Ministério do Turismo, 2008.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Printice Hall, 2002.

DEMAMANN, M. T. M. **Rondonópolis – MT: cidade e centralidades**. 2011. 250 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Pós-graduação em Geografia Humana, São Paulo (SP), 2011.

FENNELL, David A. **Ecoturismo**. São Paulo: Contexto, 2002.

GOOGLE EARTH-MAPAS. **Tenha as informações geográficas do mundo na ponta dos dedos**. Disponível em: <<http://earth.google.com/>>. Acesso em: 06 ago. 2015.

KREJCIE; MORGAN. 1970. In: GERARDI, L.; SILVA, B. **Quantificação em geografia**. São Paulo: Difusão Editorial, 1981.

LUCIO, G. L. **Turismo: no meio rural de Mato Grosso**. Cuiabá: Gráfica Sereia, 2008.

MARULO, A. M. **Turismo e meio ambiente: uma análise do ecoturismo e sua contribuição socioambiental no Distrito Matutuine: Caso da reserva especial de Maputo – Moçambique**. 2012. 123 f. Dissertação (Mestrado em Turismo) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 2012.

MORENO, G.; HIGA, T. C. S. **Geografia de Mato Grosso: território e, sociedade, ambiente** (Orgs.), Cuiabá: Entrelinha, 2005. 296 p.

NARDES, A. M. M. **Rondonópolis/MT: sua Espacialidade Reconstruída**. Dissertação do Curso de Mestrado em Planejamento Urbano. Universidade de Brasília – UnB, 1997.

_____. **Caracterização e Zoneamento Ambiental da Reserva Particular do Patrimônio Natural Parque Ecológico João Basso (Fazenda Verde, Rondonópolis, MT)**. São Carlos: UFSCar, 2005. (Tese de Doutorado).

OMT – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO. **Panorama do turismo no mundo - 2013**. (2013). Disponível em: <http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/export/sites/default/dadosefatos/estatisticas_indicadores/downloads_estatisticas/Estatistica_e_indicadores_Turismo_no_mundo_2013.pdf>. Acesso em: 04 maio 2015.

PROGRAMA TERRA VIEW. **Manual, Versão 4.2.2**. Processamento de Dados Geográficos. Laboratório de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento da Universidade Federal de Mato Grosso ICHS/CUR, 2013.

RUSCHMANN, Doris. **Turismo e planejamento sustentável: A proteção do meio ambiente**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SANTOS, R. M. dos; NARDES, A. M. M.; SANTOS, J. E; MOSCHINI, L. E.; ZANIN, E. M. & ALMEIDA, O. **Levantamento do ambiente físico e das potencialidades turísticas da reserva particular do patrimônio natural parque ecológico João Basso (Rondonópolis, MT)**. UFSCar, Depto. Hidrobiologia, São Carlos, SP; 2UFMT, Rondonópolis, MT; 3URI, Depto. Ciências Biológicas, Erechim, RS, 2007.

SCHNEIDER, Evania. **Gestão ambiental municipal: Preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável**. (2006). Disponível em: <<http://www.portalga.ea.ufrgs.br/grupo.htm>>. Acesso em: 25 Jan. 2015.

SETTE, D. M. **O clima urbano de Rondonópolis**. [Dissertação de Mestrado em Geografia Física]. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1996.

STURZA, J.A. I.. O sentido de lugar em Rondonópolis-MT e o topocídio do cerrado: uma contribuição aos estudos de cognição ambiental. In: GERARDI, Lucia H. e CARVALHO, Pompeu F. **Geografia: ações e reflexões**. Rio Claro: UNESP/IGCE: AGETEO, 2006. pp. 341-358.

FARMÁCIA VIVA: CULTIVO E MANEJO DE PLANTAS MEDICINAIS NO HORTO FLORESTAL, CUIABÁ-MT, BRASIL

Nhaára Da Vila Pereira¹

Margô De David²

Maria Corette Pasa³

INTRODUÇÃO

O uso das espécies vegetais com fins de tratamento e cura de doenças é conhecido desde as antigas civilizações (CARVALHO; SARTI, 2004). Entre os itens que compõem o meio natural, as plantas se constituem como elemento principal para a fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos convencionais e são utilizadas como remédios caseiros em práticas populares. Fato este se deve aos estudos etnofarmacológicos, que em sua prática agrega os valores de uso empírico das espécies vegetais com o respaldo científico que buscam legitimar os efeitos farmacológicos existentes nos mesmos (GONÇALVES, 2015).

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), as plantas consideradas como medicinais precisam conter, em um ou mais de seus órgãos, substâncias que possam ser usadas com propósitos terapêuticos ou que sejam precursoras de síntese de fármacos (WHO, 1979).

O Brasil tem ampla tradição no uso de plantas medicinais e tem tecnologia para validar cientificamente este conhecimento e ressalta que, cerca de 80% da população dos países em desenvolvimento utiliza derivados de plantas medicinais para suas necessidades de atenção primária de saúde (BRASIL, 2011). Uma vez que, o expressivo uso dos recursos naturais, para fins terapêuticos se deve, principalmente, à extensa e diversificada flora (DE DAVID; PASA, 2015).

1 Bióloga pela UFMT. Membro DGP ESCER/CNPq/UFMT. MT. nhaara.bio2012@gmail.com

2 Prof^a. Msc. pelo PPGCFA/UFMT. Cuiabá. MT. margodedavid@hotmail.com

3 Dr^a. PPG em Ciências Florestais e Ambientais. UFMT. Cuiabá. MT. pasaufmt@gmail.com

O SUS oferece serviços que envolvem a produção e uso de plantas medicinais, de drogas vegetais e seus derivados e/ou de fitoterápicos, normatizados em legislação específica em esferas municipais e estaduais, sendo alguns implementados há mais de dez anos (GIRÃO; RODRIGUES, 2005). O Projeto Farmácia Viva é um exemplo desta extensão. Liderado pelo professor Francisco José de Abreu Matos da Universidade Federal do Ceará, o projeto, organizado sob influência da OMS, tem características de um programa de medicina social. Segundo Matos (1998, p. 17):

“...sua finalidade é oferecer, sem fins lucrativos, assistência farmacêutica fitoterápica às comunidades onde haja carência de atendimento dos programas de saúde pública, promovendo o uso correto de plantas de ocorrência local ou regional, dotadas de atividade terapêutica cientificamente comprovada”.

Considerando-se as plantas medicinais importantes instrumentos da Assistência Farmacêutica, no final da década de 70, a Organização Mundial da Saúde (OMS) criou o Programa de Medicina Tradicional, objetivando o desenvolvimento de estudos científicos para melhor elucidar a qualidade e eficácia desses. Contudo, somente em 2006, foi aprovada, a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) e a Política Nacional de Práticas Integrativas (PNPIC), no Sistema Único de Saúde (SUS). Estas políticas trazem como diretrizes, dentre outras ações, a implantação/adequação de ações e serviços de medicina tradicional chinesa/acupuntura, homeopatia, plantas medicinais e fitoterapia (BRASIL, 2011).

A demanda pela utilização por parte das plantas medicinais está relacionada diversos fatores, dentre os quais, o alto custo dos medicamentos sintéticos e a falta de acesso da população à assistência médica e farmacêutica, e a tendência dos consumidores em utilizar produtos de origem natural (SIMÕES et al 1988). Desta forma, ao fazer o levantamento etnofarmacobotânico das espécies pertencentes à etnocategoria de uso medicinal presente no viveiro Horto Florestal em Cuiabá – MT, desde o manejo à sua produção *in natura*, ressaltando suas finalidades, formas de usos e as indicações terapêuticas é visível o propósito científico da Farmácia Viva para a sociedade em geral.

DESENHO EXPERIMENTAL

A pesquisa foi conduzida na unidade de conservação do Horto Florestal – Tote Garcia, criado através da Lei nº 5.053 de 28 de dezembro de 2007 de acordo com a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares do SUS. Se localiza no bairro Balneário São Joaquim, em Cuiabá-MT. O Horto está situado na zona Sul da cidade, e encontra-se delimitado pelas coordenadas geográficas “15° 37’ 35 19” S e 56° 03’ 24 34” O. (Marsaro et al., 2013), conforme Figura 1.



Figura 1. Área de estudo do Horto Florestal - Parque Tote Garcia, Cuiabá- MT. 2017.
Fonte: Google Maps.

Os dados foram coletados entre o período de Maio e Junho de 2017, com frequência semanal no local de estudo. Os sujeitos participantes da pesquisa foram os profissionais do Núcleo de Fitoterapia e Plantas Medicinais – Fitoviva e a comunidade visitante do Horto. O procedimento metodológico aborda tratamentos Qualitativo e Quantitativo, envolvendo as seguintes técnicas: Entrevistas dos tipos semiestruturada e fechada (Minayo,1994), diário de campo, história oral (Meihy, 2010) e turnê guiada. Durante a coleta de dados será utilizada máquina fotográfica digital para armazenar imagens que envolvam o manejo com as plantas na área de estudo. Para a análise quantitativa será utilizado o Nível de Fidelidade (NF), Fator de Correção (FC) e o Pcup (%). Esses cálculos expressam o consenso informante e permitem avaliar a importância relativa de cada planta, segundo Friedman (1986); Amorozo e Gelly (1988); Rossato *et al.* (1999); Luoga (2000); Albuquerque e Andrade (2002); Pasa, (2007; 2008; 2010; 2011; 2012), através da equação:

$$NF = \frac{Fid}{Fsp} \times 100$$

Nível de Fidelidade (NF) consiste na razão entre o número de informantes que sugeriram o uso de uma espécie para uma finalidade maior (Fid) pelo número total de informantes que mencionaram a planta para algum uso (Fsp), multiplicado por 100.

$$FC = \frac{Fsp}{ICEMC}$$

O Fator de Correção (FC) é dado pela razão entre o número total de informantes que mencionaram determinada planta para algum uso (Fsp) pelo número da finalidade de uso mais citada.

$$Pcup = NF \times FC$$

Pcup (%) que tem por finalidade apresentar a frequência relativa do uso de cada espécie citada é operacionalizado pelo produto do Nível de Fidelidade (NF) com o Fator de Correção (FC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil dos depoentes

Foram entrevistadas 16 pessoas, sendo a maioria do sexo feminino (75%) sendo quatro do sexo masculino. Dados semelhantes foram encontrados pelos seguintes autores (PASA, 2007; DE DAVID; PASA, 2015; DE DAVID, 2015, MOREIRA; GUARIM-NETO, 2015), fato que justifica serem delegados às mulheres os cuidados com a saúde da família e preparo dos remédios caseiros.

A idade entre os informantes variou de 32 a 60 anos. Dentre os entrevistados 44% possui o ensino médio, 31% ensino fundamental, 25% superior e/ou possuem formação em alguma área técnica.

Referindo-se ao estado de saúde destes informantes e seus hábitos citaram algumas doenças crônicas, como diabetes e hipertensão arterial. Do total de entrevistados, 65% não praticam

nenhum tipo de atividade física. Quanto à assistência à saúde 75 % dos depoentes possui algum tipo de plano de saúde.

A religião católica obteve 35%, seguida da espírita com 30%, na sequência a evangélica com 20% e 15% relataram não possuírem religião. Gonçalves (2016), em seu trabalho na comunidade de Suciuri, Cuiabá, MT também destacou que a maioria dos informantes era católica. (Figura 2).

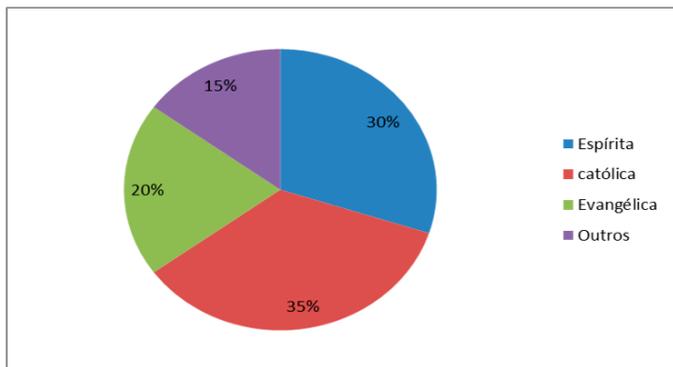


Figura 2 - Religião dos entrevistados. Cuiabá-MT, 2017

Fonte: Construção dos autores

Dados etnofarmacobotânico

A Tabela 1 apresenta as 48 espécies cultivadas no viveiro do Horto Florestal distribuídas em 30 famílias botânicas. Pode-se observar que as famílias botânicas de maior representatividade foram: Lamiaceae (nove espécies), Asteraceae (oito espécies), Zingiberaceae (quatro espécies). Casagrande (2009) encontrou resultados semelhantes na sua pesquisa pela comunidade Morro da Cruz, Porto Alegre – RS. Segundo De David (2015) também encontrou as famílias, Asteraceae e Lamiaceae, como as mais expressivas em sua pesquisa com os quintais urbanos de Várzea Grande, Mato Grosso.

Nome Científico/Família	Nome Vernacular
Acanthaceae	
<i>Justicia pectoralis</i> Leonard	Anador / chambá

Continua...

Anacardiaceae

<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira

Amaranthaceae

<i>Chenopodium ambrosioidia</i> Standl	Erva de santa maria
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	Ginseng brasileiro

Alismataceae

<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. E Schltldl.) Micheli	Chapéu-de-couro
--	-----------------

Areceaceae

<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Babaçu
--------------------------------	--------

Asteraceae

<i>Artemisia absinthum</i> L.	Losna
<i>Bacharis trimera</i> Less.	Carqueja
<i>Mikania glomerata</i> Spreng.	Guaco
<i>Solidago microglossa</i> Meyen	Arnica-de-jardim/ Arnica-brasileira
<i>Vernonia polyanthes</i> (Spreng.) Less.	Caferana

Bignoniaceae

<i>Arrabidaea chica</i> Lohmann	Crajirú
---------------------------------	---------

Bixaceae

<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum
-------------------------	--------

Celastraceae

<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	Espinheira santa
----------------------------------	------------------

Costaceae

<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Caninha do brejo
------------------------------------	------------------

Continua...

Cucurbitaceae

Momordica charantia L. Melão de são caetano

Crassulaceae

Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken Fortuna

Euphorbiaceae

Croton salutare Muelle. Arg. Baill. Sangra d'água

Caesalpiniaceae

Copaifera langsdorffii St.-Hil. Copaíba

Fabaceae

Amburana cearensis (Allemão) A.C. Sm Amburana

Lauraceae

Persea americana Mill. Abacate

Lamiaceae

Mentha pulegium (Mill.) Poejo

Mentha arvensis L. Vique

Mentha x villosa Huds. Hortelã comum

Ocimum basilicum L. Alfavaca

Plectranthus barbatus Andrews Boldo comum

Rosmarinus officinalis L. Alecrim

Hyptis suaveolens (L) Poit. Erva-cidreira

Plectranthus amboinicus Sprengel, Curt Hortelã-boldo

Plectranthus ornatus Codd Boldinho, Boldo-pequeno

Malpighiaceae

Malpighia emarginata DC. Acerola

Continua...

Myrtaceae

Psidium guajava L. Goiaba

Eugenia uniflora L. Pitanga

Moraceae

Morus nigra L. Amora

Passifloraceae

Passiflora edulis Sims Maracujá

Plantaginaceae

Plantago major L. Tansagem

Phyllanthaceae

Phyllanthus niruri L. Quebra-pedra

Poaceae

Cymbopogon citratus (DC.) Stapf Capim cidreira/ capim-limão

Polygonaceae

Polygonum punctatum Elliot Erva de Bicho

Salicaceae

Casearia sylvestris Sw. Guaçatonga

Solanaceae

Solanum paniculatum L. Jurubeba

Rutaceae

Ruta graveolens L. Arruda

Aloaceae

Aloe vera (L.) Burm. f. Babosa

Continua...

Zingiberaceae

Alpinia zerumbet (Pers.) B.L.
Burt & R.M. Sm.

Colônia

Zingiber officinale Roscoe

Gengibre

Curcuma longa L.

Açafrão da terra

Curcuma zedoaria Roscoe William

Zedoária

Tabela 1. Espécies de uso Medicinal no Viveiro do Horto Florestal. Cuiabá- MT, 2017

Em relação às plantas utilizadas como remédio pelos entrevistados, foi identificado um total de 25 espécies distribuídas em 16 famílias. As famílias botânicas que apresentaram o maior número de citações de uso foram: Lamiaceae e Acanthaceae, sendo que diversas plantas foram indicadas para sintomas e sinais relativos ao sistema digestório, respiratório, excretor, circulatório, reprodutor feminino, nervoso, e ainda como vermícidas, anti-inflamatório e para dores no corpo, conforme apresentadas na Tabela 2.

As espécies foram sequenciadas de acordo com a sua importância relativa de usos principais (Pcup), apresentando a seguinte ordem: *Justicia pectoralis* Jacq. - Anador; *Mentha arvensis* L. - Hortelã comum (Pcup 56% cada); *Bacharis trimera* L. – Carqueja (Pcup 33%); *Ocimum gratissimum* L. – Alfavaca e *Plectranthus barbatus* A. – Boldo comum (Pcup 22%). Corroborando com os resultados, De David (2015) em sua pesquisa com os quintais urbanos de Várzea Grande, MT, encontrou resultados semelhantes de frequência relativa de concordância para anador - *Justicia pectoralis* Jacq. e boldo - *Plectranthus barbatus* A. (60% cada).

Dentre os vários epítetos, “chambá” e “anador” são os mais empregados para *Justicia pectoralis* Jacq. (Figura 3) pertencente à família *Acanthaceae*, nativa do Norte do Brasil (OLIVEIRA; ANDRADE, 2000). Esta espécie se encontra no Registro Nacional de Plantas Medicinais de Interesse para o SUS (Ministério da Saúde, 2008). Trata-se de uma pequena erva perene com até 40 cm de altura, folhas simples membranáceas e flores de coloração mariscada, estreitas e longas é uma planta bastante difundida pelo mundo. É usado popularmente contra reumatismo, cefaleia, febre, cólicas abdominais, inflamações pulmonares, tosse e também como expectorante, sudorífica e afrodisíaca. Dentre os vários com-

ponentes registrados em sua análise fitoquímica, a cumarina e a umbeliferona são as principais. A avaliação realizada com extrato hidroalcoólico de folhas de “chambá” comprovaram suas atividades antipiréticas, analgésicas, espasmolíticas, anti-inflamatório e broncodilatadora (LORENZI; MATOS, 2000).



Figura 3. *Justicia pectoralis*. Horto Florestal, MT. 2017

Fonte: Construção dos Autores

A Farmacopéia do Brasil inclui sob a designação de hortelã, as folhas e ramos floridos de *Mentha arvensis* conhecida também por menta, hortelã japonesa ou brasileira (figura 4). Seu cultivo inicial se deu no Oriente, na china e Coreia, após a 1ª guerra Mundial estabeleceu-se no Brasil (COSTA, 2002). Toda a parte aérea da planta é utilizada como medicinal. De acordo com a literatura etnofarmacológica, o uso medicinal popular atribui-lhe propriedades antidispéptica, antivomitiva, descongestionante nasal e antigripal. Estudo fitoquímicos registra como principal componente das folhas o óleo essencial contendo até 70% de *l*-mentol acompanhado de menores quantidades de outros álcoois, cetonas e hidrocarbonetos terpênicos. O estudo farmacológico do óleo essencial destaca sua atividade contra bactérias e fungos colagogo (LORENZI; MATOS, 2000). De acordo com Souza et al (2004), a adição do óleo em concentrações específicas em meios de cultura com fungos fitopatógenos demonstrou a eficiência na inibição do desenvolvimento de organismos fitopatógenos.



Figura 4. *Mentha arvensis*. Horto Florestal, MT. 2017

Fonte: Construção dos autores

Baccharis trimera pertencente à família Asteraceae, possui grande utilização na medicina tradicional e na produção de fitoterápicos (BORELLA ET AL., 2006). As diferentes propriedades atribuídas à carqueja na medicina tradicional vêm sendo estudadas e algumas foram validadas, como consequência dos resultados obtidos (LORENZI; MATOS 2002). As propriedades digestivas, anti-úlcera e antiácida foram validadas em estudos com cobaias, ao mostrar que os extratos da planta reduziram a secreção gástrica e tiveram efeito analgésico (GAMBERINI et al., 1991). Extratos alcoólicos de carqueja apresentam potencial antimicrobiano, conforme comprovaram Bara e Vanetti (1997), conforme Figura 5.



Figura 5. *Baccharis trimera*. Horto Florestal, MT. 2017

Fonte: Construção dos Autores.

A Lamiaceae é uma das famílias botânicas que apresenta propriedades medicinais devido à presença de flavonoides, alcaloides, taninos e os compostos fenólicos como o ácido rosmarínico e o ácido cafeíco que entre outras propriedades são antioxidantes (MARIUTTI; BRAGAGNOLO, 2007). De acordo com a literatura nas práticas usuais da medicina caseira as folhas de *Ocimum gratissimum* - alfavaca (Figura 6), são utilizadas na preparação de banhos antigripais, para tratar casos de nervosismo e paralisia, (LORENZI; MATOS, 2008).



Figura 6. *Ocimum gratissimum*. Horto Florestal, MT. 2017

Fonte: Construção dos autores

A espécie *Plectranthus barbatus* (Figura 7), conhecida popularmente como boldo-comum ou boldo-do-brasil, é originária da Índia sendo amplamente cultivada em todo o Brasil, com utilidades na medicina populares e como fitoterápicas, por suas propriedades analgésicas e anti-dispéptica (CARRICONDE et al., 1996). A análise fitoquímica registra a presença de barbatusina, ciclobarbatusina, carocal, além de triptenóides e esteroides e utilizada nos tratamentos de gastrite, dispepsia, azia, mal-estar gástrico (LORENZI; MATOS, 2002).



Figura 7. *Plectranthus barbatus*. Horto Florestal, MT. 2017

Fonte: Construção dos Autores.

Nome Científico/ Familia	Nome vernacular	Parte Usada	Formas de Uso	Uso mencio- nado pelos entrevistados	Fsp	Fid	NF	FC	Pcup(%)
Acanthaceae									
<i>Justicia pectoralis</i> Leonard	Anador / chambá	Folha	Chá e infusão	Dor de cabe- ça, febre	6	5	83	0,67	56%
Amaranthaceae									
<i>Chenopodium ambrosioidia</i> Standl	Erva de san- ta maria	Folhas	Chá e curtido no leite	Febre, dor de cabeça, dor de estômago	1	1	100	0,1	11%
Asteraceae									
<i>Bacharis trimera</i> Less.	Carqueja	Folhas e raízes	Chá	Dor muscular, inchaço,	4	3	75	0,44	33%
<i>Vernonia polyanthes</i> (Spreng.) Less.	Caferana	Folhas	Chá	Fígado/Icte- rícia	1	1	100	0,11	11%
Bignoniaceae									
<i>Arrabidaea chica</i> Lohmann	Crajirú	Folhas	Chá	Infecção no útero, Corri- mento	1	1	100	0,1	11%
Celastraceae									
<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	Espinheira santa	Folhas	Chá, gar- rafada	Gastrite, úlceras, quei- mação	1	1	100	0,1	11%

Continua...

Euphorbiaceae										
<i>Croton salutare</i> Muelle. Arg. Baill.	Sangra d'água	Folhas e raízes	Macera- ção/ in nature e curtido em vinho	Cicatrizante	1	1	100	0,1	11%	
Caesalpiniaceae										
<i>Copaifera langsdorffii</i> St.-Hil.	Copaíba	Óleo	Aplica- ção local	Gastrite, in- flamação, dor de garganta	1	1	100	0,1	11%	
Lamiaceae										
<i>Mentha pulegium</i> L.	Poejo	Folhas	Chá/ Infusão	Gripe	1	1	100	0,1	11%	
<i>Mentha arvensis</i> L.	Vique	Folhas	Chá/ Infusão	Febre, gripe, dor de gar- ganta	9	5	56	1	56%	
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Alfavaca	Folhas e flores	Chá	Fígado	2	2	100	0,22	22%	
<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Boldo comum	Folhas	Chá	Má digestão, gases, tosse, sinusite, bronquite	3	2	67	0,33	22%	
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim	Folhas e Flores	Chá	Vermes, gripe, cólica intestinal	3	1	33	0,33	11%	
Passifloraceae										
<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracujá	Folhas	Chá	Calmanete	1	1	100	0,1	11%	
Plantaginaceae										
<i>Plantago major</i> L.	Tansagem	Folhas	Chá	Cólica uterina, infecção	1	1	100	0,1	11%	
Poaceae										
<i>Cymbopogon citratrus</i> Stapf, Otto	Capim cidreira/ ca- pim-limão	Folhas	Infusão	Ansiedade, problemas digestivos	1	1	100	0,1	11%	
Phyllanthaceae										
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quebra-pe- dra	Planta inteira	Chá	Problema renal, fígado	2	1	50	0,22	11%	
Salicaceae										
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	Folhas	Chá	Úlcera, diabetes, pedra nos rins	2	2	100	0,2	22%	
Solanaceae										
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	Frutos/ folhas	Chá	Pressão alta, pedra nos rins e vesícula	2	2	100	0,2	22%	

Continua...

Verbenaceae										
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	Erva cidreira	Folhas/ semen- te	Infusão	Dor de cabeça, enxaqueca, ansiedade	3	2	67	0,33	22%	
Zingiberaceae										
<i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) B.L. Burt & R.M. Sm.	Colônia	Folhas	Chá	Artrite, asma,	2	1	50	0,22	11%	
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Gengibre	Raíz	Chá	Anemia, tosse, má digestão	2	1	50	0,22	11%	
<i>Curcuma longa</i> L.	Açafrão da terra	Raiz/ Rizoma	Chá	Dor de gar- ganta, tosse	2	1	50	0,22	11%	
<i>Curcuma zedoaria</i> Roscoe, William	Zedoária	Rizoma	Chá	Gastrite, mau hálito	2	1	50	0,22	11%	

Tabela 2 - Espécies medicinais usadas pelos entrevistados do Horto Florestal. Cuiabá –MT, 2017.

Abreviações: FSP = Frequência absoluta dos informantes que citaram a espécie; FID = Frequência absoluta dos informantes que citaram os usos principais; NF = Nível de fidelidade; FC = Fator de correção; PCUSP = frequência relativa de concordância quanto aos usos principais

Fonte: Construção dos Autores

A folha (12 citações) é a parte da planta mais utilizada pelos depoentes no preparo dos remédios, seguido da flor, raiz e rizoma (duas citações cada). Resultados semelhantes são encontrados nos trabalhos de Jesus et al (2009); Oliveira (2012), Freitas et al (2012); Mamede e Pasa (2014) e ressaltam que as folhas são as mais usadas devido ao porte herbáceo e por possuírem folhas disponíveis o ano todo (Figura 8).

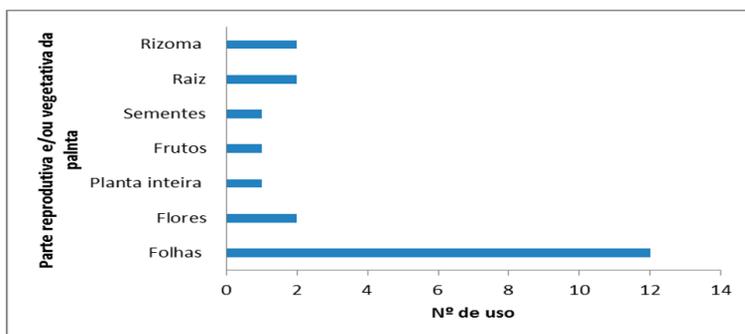


Figura 8. Partes da planta usadas como remédio. Horto Florestal. MT, 2017

Fonte: Construção dos Autores

Ao referirem sobre as formas de usos, o chá teve maior destaque, com um total de 21 citações, seguido pela infusão (seis citações). Dados semelhantes foram publicados no estudo de Pasa e Mamede (2014), na Comunidade de São Miguel, zona rural de Várzea Grande-MT, conforme Figura 9.

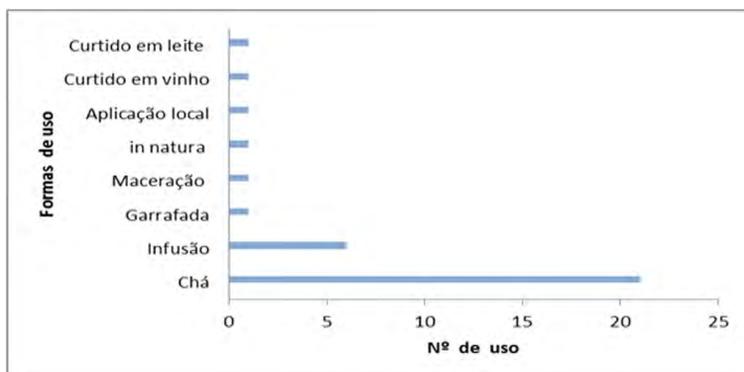


Figura 9. Formas de preparo das espécies medicinais. Horto Florestal. MT, 2017
Fonte: Construção dos Autores.

Pode-se constatar na Tabela 3, que diferentes partes de uma mesma planta foram mencionadas para usos distintos. Podemos citar como exemplo a carqueja; camomila; sangra d'água; alfavaca; alecrim; jurubeba; erva cidreira e açafraão da Terra. Este fato evidencia a importância de levantamentos etnobotânicos onde há o registro da parte da planta utilizada, pois diferentes estruturas, vegetativas e/ou reprodutivas podem potencializar um constituinte químico distinto (SANTOS, 2003).

Espécie	Nome vernacular	Parte utilizada
<i>Bacharis trimera</i>	Carqueja	Folhas e raízes
<i>Matricaria reticulata</i>	Camomila	Folhas e flores
<i>Croton salutareis</i>	Sangra d'água	Folhas e raízes
<i>Ocimum gratissimum</i>	Alfavaca	Folhas e flores
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Alecrim	Folhas e flores
<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba	Frutos e folhas
<i>Lippia alba</i>	Erva cidreira	Folhas e semente
<i>Curcuma longa</i>	Açafrão da terra	Raiz e rizoma

Tabela 3. Partes da planta usadas como medicinais. Horto Florestal. Cuiabá-MT, 2017

Fonte: Construção dos Autores

Cultivo e manejo das espécies vegetais

A horta está instalada em uma área de cultivo com aproximadamente 4.000 m², circundada por mata ciliar com espécies nativas e exóticas, conforme Figura 10.



Figura 10. Área do viveiro de plantas Medicinais. Horto Florestal. MT, 2017

Fonte: Acervo dos Autores

Os canteiros que compõe este mosaico são em alvenaria e estão dispostos em formato de mandala (círculo) e de linha reta, em posição Leste-Oeste (Figura 11).



Figura 11. Vista geral do formato dos canteiros do viveiro. Horto Florestal. MT, 2017
Fonte: Acervo dos Autores

De acordo com Azevedo (2010), ao se cultivar plantas de origem medicinal, alguns fatores devem ser observados:

“... o aumento da temperatura faz aumentar também a velocidade de crescimento da planta. Luz - desempenha papel fundamental na vida das plantas, influenciando na fotossíntese, como crescimento, desenvolvimento e forma das plantas. Umidade - A deficiência de água no solo (“stress” hídrico) pode aumentar ou diminuir os princípios ativos de acordo com a cultivar estudada. Altitude - à medida que aumenta a altitude (acima de 100 metros), a temperatura diminui 1°C e aumenta a insolação, que interfere no desenvolvimento das plantas e na produção de princípios ativos. Plantas produtoras de alcalóides, quando em baixas altitudes, apresentam maior teor de princípios ativos. Latitude - teoricamente, plantas cultivadas em latitudes equivalentes (Norte e Sul) têm o mesmo desenvolvimento, época de floração e teor de princípios ativos (...)

A área do viveiro destinada ao cultivo de plantas medicinais, constitui-se de um solo originalmente arenoso. Para a produção de adubo orgânico, foi separada uma área destinada ao preparo deste, cujo os elementos obtem-se a partir do esterco bovino, palha de arroz e do material vegetal oriundo da própria horta e os insumos resultantes das podas e dos arredores, ocorre também à adubação com torta de mamona e micronutrientes (Figura 12). Sempre é feito o revolvimento e incorporação do material orgânico curtido, visando manter a umidade e absorção de nutrientes ao solo. De acordo com Azevedo (2010) o adubo orgânico é todo produto proveniente da decomposição de resíduos de origem animal e vegetal com elevados teores de componentes orgânicos.



Figura 12 - Área de produção de adubo orgânico. Horto Florestal. MT, 2017

Fonte: Acervo dos Autores

Muitas ervas medicinais que surgiram espontaneamente na horta foram mantidas. Uma área (uma parte dos canteiros) foi destinada à manutenção de plantas matrizes adquiridas na comunidade, sobretudo de quintais de moradores tradicionais como é caso do morador Antônio, que reside em Cuiabá há mais de 50 anos e, que cultiva espécies medicinais em uma área de sua residência. Tal cuidado, visa assegurar um exemplar fidedigno, e livre de agrotóxicos.

As plantas que compõem o viveiro estão postas de forma estratégica, algumas espécies são plantadas próximas e/ou como bordadura, pois exercem função herbicida ou agem como repelente natural, como é caso da hortelã e do poejo. A losna possui um cheiro que repele lepidóptero e protege contra formigas, porém a sua vizinhança não faz bem para nenhuma planta. A alfavaca apresenta cheiro que repele moscas e mosquitos. A arruda funciona como um repelente, porém não deve ser plantada próxima da alfavaca (AZEVEDO, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As plantas medicinais fazem parte da cultura popular e o seu uso representa uma fonte de acesso em potencial para as pesquisas de cunho farmacológico, evidenciadas a partir de levantamentos etnobotânicos que permitem a elucidação dos usos para diversos tratamentos. Em sincronia com a etnofarmacologia, que visa à exploração científica do uso tradicional das plantas e como produto o desenvolvimento de novos fármacos.

O manejo e cultivo das plantas do viveiro ocorrem de forma sustentável, sem uso de pesticidas, visando à conservação

da biodiversidade, e a integridade da flora. Além disso, o Horto é uma Farmácia Viva, que interage com a população, por meio de palestras de educação ambiental, para difundir o conhecimento e alertar acerca dos modos de uso das plantas, tornando-se como referência a comunidade local.

Novos estudos nesta área e que contribuam para o conhecimento dos compostos ativos e possíveis efeitos adversos, a fim de assegurar a confiabilidade no tratamento de doenças em geral, são bem-vindos ao universo das Ciências.

REFERÊNCIAS

AMOROZO, M. C. M.; GELY, A. Uso de plantas medicinais por caboclos do Baixo Amazonas. Barcarena, PA, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Sér. Bot.** 4, p. 47-131, 1988.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 2.488, de 21 de outubro de 2011. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da atenção básica, para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS). **Diário Oficial da União**, seção 1, nº 204.

CARVALHO, J., C., T. SARTI, S. J.; Fitoterapia e fitoterápicos. In: CARVALHO, J., C., T. Fitoterápicos anti-inflamatórios: aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. Ribeirão Preto, SP: **Tecmedd**, p. 13 – 38, 2004.

CASAGRANDE, Alana. **Plantas medicinais e ritualísticas utilizadas pela comunidade do Morro da Cruz**. 2009. 90 f. Monografia (Graduação) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências. Porto Alegre-RS. 2009.

COSTA, A. F. **Farmacognosia**: volume II. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, ed. 2002. P. 1030.

DE DAVID, M.; PASA, M. C. As plantas medicinais e a etnobotânica em Várzea Grande, MT, Brasil. **Interações**, v. 16, n. 1, 2015.

DE DAVID, M.; PASA, M. C. Saber popular e as plantas medicinais em Várzea Grande, MT, Brasil. **FLOVET**, n. 5, 2013.

DOS SANTOS MAMEDE, J. S.; PASA, M. C. Plantas medicinais utilizadas pela comunidade São Miguel, zona rural de Várzea Grande, Mato Grosso, Brasil. **FLOVET**. 1, n. 6, 2014.

FREITAS, A. V. L. Plantas medicinais: um estudo etnobotânico nos quintais do Sítio Cruz, São Miguel, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 10, n. 1, p. 48, 2012.

FRIEDMAN, J.; YANIV, Z.; DAFNI, A. & PALEWITCH, D. A. A preliminary classification or the healing potential of medicinal plants based on a rational analysis of

an ethnopharmacological field survey among Beduins in the Negev desert, Israel. **Journal of Ethnopharmacology**, 16, 275-287, 1986.

GIRÃO, M.; RODRIGUES, A. G. **Diagnóstico situacional de programas estaduais e municipais de fitoterapia**, 2005.

GONÇALVES, K. G.; PASA, M. C. A etnobotânica e as plantas medicinais na Comunidade Sucuri, Cuiabá, MT, Brasil. **Interações**, v. 16, n. 2, p. 245, 2015.

GUARIM NETO, G.; MORAIS, R. G. de. Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botanica Brasílica**, v. 17, n. 4, p. 561-584, dez 2003.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, Plantarum. 2002. 544p.

MARIUTTI, L. R.; BRAGAGNOLO, N. B. Revisão: antioxidantes naturais da família Lamiaceae - aplicação em produtos alimentícios. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 17(2): 96-103. 2007

MARSARO, C. C. S. Perfil sociodemográfico e o impacto ambiental causado pelos visitantes no Horto Florestal em Cuiabá -MT. Trabalho apresentado no IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Salvador/BA – 25 a 28/11/2013. **Anais...** Disponível em <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/VI-028.pdf>.> Acesso em: 12 Jun. 2017.

MATOS, F. J. A. **Farmácias vivas: sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades**. 3. Ed. Fortaleza: EUFC, 1998.

MEIHY, J. C. S. B. **Manual de História Oral**. Ed. Loyola. S. P. 2010.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994.

Ministério da Saúde 2008. Relação Nacional de Plantas Medicinais de interesse para o SUS. Available on <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENI-SUS.pdf>. Acesso 12 Jun. 2017.

OLIVEIRA, A. F. M.; ANDRADE, L. de H. C. Caracterização morfológica de *Justicia pectoralis* Jacq. e *J. gendarussa* Burm. F.(Acanthaceae). **Acta Amazônica**, v. 30, n. 4, p. 569-569, 2000.

OLIVEIRA, C. de. **Levantamento etnobotânico na comunidade Bola Verde, Teofilândia, Bahia**. 2012. 54 f. Monografia (graduação) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz das Almas, BA, 2012.

PASA, M. C. **Um olhar etnobotânico sobre as comunidades do Bambá, Cuiabá, MT**. Ed. Entrelinhas, Cuiabá, MT. 176 p. 2007.

PASA, M. C.; DE DAVID, M.; SÁNCHEZ, D. C. M. *Copaifera langsdorffii* Desf: Aspectos Ecológicos e Silviculturais na Comunidade Santa Teresa. Cuiabá, MT, Brasil. **Biodiversidade**, v. 11, n. 1, p. 13-22, 2012.

PASA, M. C.; GONÇALVES, K. G. Abordagem Etnobotânica de *Moringa oleifera* Lam.: do cultivo ao uso da espécie em Rondonópolis, Mato Grosso. **FLOVET** v. 1, n. 1, 2010.

PASA, M. C. Saber local e medicina popular: a etnobotânica em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, v. 6, n. 1, p. 179-196, jan.-abr. 2011.

SIMÕES, C. M. O.; MENTZ, L. A.; SCHENKEL, E. P.; IRGANG, B. E.; STEHMANN, J. R. **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRG, 173 p., 1988.

SOUZA, S. M. C. Avaliação de óleos essenciais de condimentos sobre o desenvolvimento micelial de fungos associados a produtos de panificação. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.3, p.685-90, 2004.

ETNOBOTÂNICA E AS PLANTAS UTILIZADAS NA CULTURA DE BENZEDEIRAS E CURANDEIROS, MATO GROSSO, BRASIL

Margô De David¹

Maria Corette Pasa²

INTRODUÇÃO

A Etnobotânica é classicamente definida como a ciência que estuda o conhecimento e as conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito do mundo vegetal, englobando tanto a maneira como o grupo social classifica as plantas quanto a finalidade que lhes dá (AMOROZO, 1996). Nessa percepção esta ciência passa a existir como sendo o campo interdisciplinar que compreende o estudo e a interpretação do conhecimento, significação cultural, manejo e usos tradicionais dos elementos da flora (CABALLERO, 1979).

Através da história da humanidade percebemos a vasta relação do homem com os recursos vegetais, principalmente na alimentação, construção, ornamentação, remédio e para a finalidade místico-religiosa. Apesar do desenvolvimento industrial atual, diversas comunidades mantêm uma forte dependência com a flora local.

Com base na evolução histórica do uso de plantas medicinais, a Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1979, passou a reconhecer a fitoterapia como terapia alternativa de enfermidades humanas. Na década de 1990, estimou-se que a maioria da população mundial dependia essencialmente de plantas medicinais para os cuidados básicos de saúde. A utilização de plantas medicinais para tratamento, cura e prevenção de doenças é uma das mais antigas formas de prática medicinal da humanidade (LORENZI; MATOS, 2002).

No Brasil e em outros países tem ocorrido um avanço no interesse pelo conhecimento, utilização e comercialização de plantas

1 Prof^ª. MSc. pelo PPGCFA/UFMT. margodedavid@hotmail.com

2 Prof^ª. Dr^ª. do Departamento de Botânica e Ecologia/IB.UFMT. PPG em Ciências Florestais e Ambientais. UFMT. pasamc@brturbo.com.br; pasaufmt@gmail.com

medicinais e produtos fitoterápicos, o que tem proporcionado uma grande expansão desse mercado.

Segundo Amorozo e Gely (1998), planta medicinal é toda espécie vegetal com valor curativo para determinada comunidade, ou seja, que possua uma propriedade real ou imaginária, aproveitada para um ou mais fins específicos de cura, que sejam empregadas na prevenção, no tratamento e na cura de distúrbios, disfunções ou doenças do homem e animais.

O conhecimento, o cultivo, a coleta e o uso de plantas medicinais são práticas rotineiras na medicina popular. Desta forma, as plantas medicinais estão entre os principais recursos manejados por diversas comunidades, sendo responsáveis pela inter-relação entre as pessoas e o ambiente natural (BEGOSSI et al., 2002; MIRANDA; HANAZAKI, 2008).

A medicina popular é de início, uma medicina tradicional e sua forma de transmissão é oral e gestual, através do 'ouvir-falar' e 'ver-fazer', que ocorre por meio da família ou dos vizinhos (PORTUGUAL, 1987). Entretanto, esta prática não é somente herdada, mas também acrescida e diversificada através dos relacionamentos existentes entre as pessoas de diferentes regiões do país, e os raizeiros são em parte responsáveis por tais práticas.

Benedeiras, curandeiros, raizeiros e parteiras assumem um papel importante, indicando plantas para efeito de cura ou como amuletos protetores, estando esta forma de uso da flora presente na cultura popular. Portanto, atuam como mediadores entre o ser humano e o sagrado, devendo conservar o ritual de rezas, cruz e fórmulas (AMOROZO, 2004; MACIEL; GUARIM NETO, 2006). Assim, constituem um grupo de pessoas praticantes de determinados saberes. Ora atuam com os saberes de uma medicina prática e popular, ora com a religiosidade, geralmente unindo ambas.

Para Loyola (1983), são respeitados por suas comunidades e pacientes, onde fazem referência das enfermidades entendendo o adoecimento além do lado biológico, unindo elementos simbólicos passíveis de cura pela reza e por técnicas místicas utilizadas por especialistas da medicina e da religião. Contudo, não são reconhecidos por seus órgãos oficiais.

Segundo Pasa (2007), por meio da investigação científica de agentes biologicamente ativos, usados na medicina popular, a

etnofarmacologia vem documentando e avaliando os agentes medicinais adotados em práticas tradicionais, bem como o desenvolvimento de medicamentos sem o uso da metodologia industrial. Para isso, as informações coletadas a respeito do uso de plantas são de fundamental importância, ressaltando que as plantas medicinais estão sendo revalorizadas porque, entre outras razões, é a forma mais acessível para a população local curar suas enfermidades. Neste sentido, ao realizar um levantamento etnobotânico, através da catalogação, sistematização e análise das principais espécies vegetais utilizadas por benzedeiras e curandeiros no sul do estado de Mato Grosso estaremos contribuindo significativamente para academia e sociedade em geral.

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

O estudo foi desenvolvido no sul do estado de Mato Grosso (Figura 1), compreendendo os municípios de Rondonópolis, Dom Aquino, Itiquira, Jaciara, Juscimeira, Pedra Preta, São José do Povo e São Pedro da Cipa.

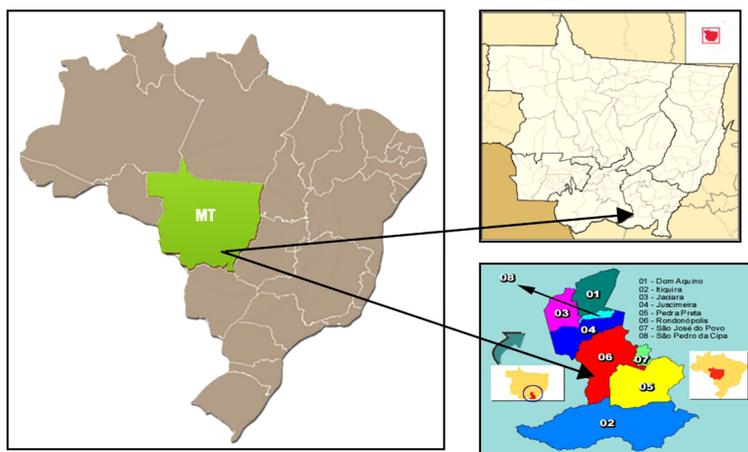


Figura 1 - Localização da área de estudo. Região sul do estado de Mato Grosso
Fonte: Google maps. 2016.

A área abrange 23.854,413 km², possui clima tropical úmido, com duas estações definidas, uma seca e outra chuvosa e a temperatura varia de 25°C a 38°C (CUTRIM; CAMPOS, 2010). O

bioma característico da região é o cerrado, porém com o passar das décadas vem sofrendo alterações ambientais e dando lugar, principalmente a agricultura e a pecuária.

Os dados foram coletados através da aplicação de entrevistas com benzedeiros e curandeiros entre o período de março a novembro de 2016. Primeiramente foi realizado um levantamento da região com a aplicação de um pré-teste para testar e selecionar as melhores técnicas a serem utilizadas.

O procedimento metodológico abordou Tratamento Qualitativo envolvendo as seguintes técnicas: Pré-teste, Observação Direta, Entrevistas dos tipos Semiestruturada e Aberta (MINAYO, 1994), Turnê Guiada e História de Vida, onde os informantes nararam as experiências vividas (MEIHY, 1996). Essas técnicas serviram para obtenção dos dados referentes aos aspectos sociais, econômicos e culturais de benzedeiros e curandeiros, levantamento etnobotânico das plantas usadas, procedimentos de preparo e modos de uso.

Durante a coleta de dados foi utilizada máquina fotográfica digital para armazenar imagens que envolveram as entrevistas, o manejo com as plantas e outros símbolos utilizados, além de diário de campo com a finalidade de registrar as informações e acontecimentos pertinentes à pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspecto socioeconômico

As entrevistas ocorreram nas moradias e foram realizadas individualmente. Durante as visitas foram feitas caminhadas exploratórias pelos quintais, onde foram apontadas as plantas medicinais e místico-religiosas utilizadas. Nesse momento foram mencionados os nomes populares das espécies, a indicação, o modo de uso e outras informações.

Participaram do estudo mulheres (60%) e homens (40%) com idade entre 51 a 89 anos. Quanto à procedência, a maioria (60%) tem origem o próprio estado de Mato Grosso, seguido de Minas Gerais (20%), Goiás e Santa Catarina, cada um com percentual de dez.

A escolaridade variou de Ensino Fundamental (incompleto a completo) a maioria, Ensino Médio, Ensino Superior e Pós-graduação em nível de Mestrado. Com relação ao aspecto religioso 60% é católica e os demais são espíritas (30%) e um percentual menor frequenta a umbanda. Além de serem benzedoras e/ou curandeiros, exercem outras atividades: comerciante, através de fábrica e comércio de velas; artesãos; costureira; do lar; professor universitário; sacerdote umbandista; vendedor; aposentado a maioria.

A prática cultural do benzer e do curar com o uso das plantas

Conforme Dicionário da Língua Portuguesa, benzer significa abençoar; fazer o sinal-da-cruz para consagrar alguma coisa ao culto divino; invocar a proteção do céu sobre pessoas ou coisas. Nesse contexto, é comum os sacerdotes abençoarem seus fiéis durante as cerimônias religiosas ou mesmo em outros momentos. Também, em algumas regiões é de costume pais, avós, padrinhos e pessoas mais velhas darem a bênção às crianças, fazendo o uso de palavras e gestos.

Segundo Floresta (2016), o princípio básico por trás da benzeção é a ideia de cura física ou espiritual através da palavra, dos gestos e da reza, no qual o benzedor é um intermediário entre Deus e aquele que se submete à cura.

O benzimento é feito preferencialmente na moradia, podendo ser no quintal, na varanda ou num cômodo mais específico destinado a essa prática. Em alguns casos também pode ser feito à distância, quando a pessoa a receber o tratamento não pode ir até o local, geralmente por residir em outra cidade.

Para as práticas de benzeção, a maioria diz ter aprendido o ofício com familiares, em muitos casos mesmo na infância, outros reconhecem que benzer é um dom herdado naturalmente desde o nascimento. Afirmam que estas atividades estão interligadas com ritos e práticas, principalmente, da Igreja Católica. Algumas fazem questão de mostrar seu nicho religioso, uma espécie de altar onde se podem ver imagens de santo como de Nossa Senhora, de Jesus, da Bíblia, entre outras.

Nas rezas ou orações realizadas durante a benzeção **são utilizadas formas oficializadas da Igreja Católica, associadas com**

palavras ou expressões de cunho popular. O Pai-Nosso, a Ave-Maria e outras orações específicas para cada tipo de tratamento foram relatadas pelos entrevistados. Segundo Cunha e Assunção (2017), a força da benção não está apenas no ramo, nem apenas nas palavras escritas ou na fé. Se assim fosse, qualquer um poderia benzer, qualquer oração ou santinho poderia valer como benção, qualquer um que crê poderia tornar-se um benzedor.

Entretanto, os curandeiros são praticantes principalmente do espiritismo e da umbanda e, segundo relatos conseguem entrar em contato com forças superiores, usam vestimentas especiais e implementos religiosos próprios. Para eles o uso da vela em seus rituais varia, pois, conforme sua cor tem um significado próprio. Por exemplo, a vela branca significa a paz e qualquer pessoa pode acender.

Durante a turnê guiada pelo quintal de uma das residências visitadas observou-se o “espaço sagrado”. Conforme o Sr. J.G. relatou, é um local aonde ele vai todas as manhãs e prepara os remédios com suas ervas. Assim, se refere a este lugar como um espaço energético e localizado entre árvores e outras plantas arbustivas e herbáceas e que recebe destas a sombra, a paz, a energia e a tranquilidade.

Diferentemente do que muitos imaginam, que as pessoas não procuram mais tratamentos com benzedores e curandeiros, constatou-se o oposto, pois, durante algumas entrevistas diversas pessoas chegaram para serem benzidas, curadas ou buscarem alguma forma de tratamento para suas enfermidades físicas, emocionais, psíquicas e espirituais. Esses procedimentos não são cobrados, porém, caso as pessoas queiram dar um agrado as benzedoras, as ofertas são aceitas.

Para o tratamento do Mal de Simioto, os praticantes da medicina popular (benzedoras e/ou curandeiros) cobram uma taxa de 100 reais (criança) e 200 reais (adulto) para o preparo dos banhos, pois são utilizados vários ingredientes e alguns necessitam ser adquiridos no comércio. O Mal de Simioto (*simio* = macaco) é o nome popular, em algumas regiões do Brasil, da desnutrição causada em crianças por alergia ao leite de vaca ou a incapacidade de digerir o mesmo. A doença aparece normalmente quando o aleitamento materno é substituído por leite de vaca natural ou em pó. Muitas vezes o intestino de um bebê não produz as enzimas necessárias a digerir esse produto de origem animal e fica desnutrido. Geralmen-

te desaparece com a volta ao aleitamento materno ou substituição por outro tipo de alimento a critério médico, OMS (2000).

Alguns curandeiros realizam consultas espirituais e também jogam cartas, onde as pessoas querem saber, principalmente, sobre a vida financeira e amorosa, sendo cobrado para realizar essa atividade o valor de 50 reais. De acordo com o conhecimento e o uso de plantas medicinais e místico-religiosas, a maior parte dos entrevistados afirmou que recebeu através do conhecimento tradicional familiar, onde pais e avós têm um papel importante na transmissão do saber tradicional. Fontes externas, como livros, programas de televisão, estudos entre eles o espiritismo também deu sua contribuição.

Essa forma de repassar o etnoconhecimento ocorre geralmente dentro da família ou entre vizinhos mais próximos, onde as pessoas mais velhas transmitem esse saber para as mais novas, seja pela oralidade ou de forma gestual. Assim, as pessoas que têm interesse contribuem para propagar o saber popular ao longo das gerações. Outra maneira de repassar esse conhecimento é através de palestras, como se dá em encontros de Centro Espírita.

Além das plantas utilizam rezas, cruzeiros, pedras, velas, bebidas, mãos e outros amuletos para praticarem a benzeção e a cura de enfermidades, conforme alguns relatos: “Plantas, pedras, velas, álcool, a fé, o poder das mãos... As velas, de acordo com a cor têm significados diferentes... a vela branca qualquer pessoa pode acender.” (Sr. J.G.); “Ensino a fazer garrafada... não faço mais... não tenho tempo de buscar raiz porque tenho que cuidar daqui da fábrica e da loja de velas.” (Sr. J.C.V)

“Dou passe, benzo, uso a energia das mãos. Atendo muitas pessoas por telefone... Converso, explico, faço novena aqui e eles fazem lá. Vejo as imagens... mas sou consciente. Uso muito a imagem de Padre Cícero na benzeção de erisipele. Uso vela... a vela preta cura, a branca é paz.” (Sr. A.G.O.)

As plantas medicinais e místico-religiosas

“...Todas as plantas curam, depende da pessoa ter fé...” (Sr. J.G.)

As plantas utilizadas por benzedoras e curandeiros são também chamadas de ‘folhas’, ‘ervas’, ‘ramos’, recebem este nome de

acordo com os ritos e procedimentos executados para algum tipo de tratamento de saúde física, mental ou espiritual. Algumas espécies devem ser coletadas seguindo-se rituais complexos para não perder o seu 'poder de cura'. Dessa forma, foram relatados pelos depoentes: "... quando arranca uma raiz, deve tapar o buraco..." "... a 'casca de pau' deve ser tirada de baixo para cima para ter o efeito desejado...".

As procedências das plantas locais são, principalmente, do quintal e das matas. O cultivo das plantas no quintal facilita a sua aquisição para o preparo dos remédios caseiros, bem como nos processos dos rituais religiosos como os benzimentos ou a benzeção, cujo o manejo é relatado que as plantas são coletadas no momento em que são utilizadas para os tratamentos em geral. Portanto, as plantas são usadas ainda frescas e que possivelmente concentram em suas estruturas vegetativas e/ou reprodutivas as suas concentrações farmacológicas, que são potencializadas com as rezas e o sentimento de fé do benzedor ou do curandeiro. Outra maneira de aquisição é através da compra com raizeiros, nas bancas de feiras e da doação ou troca com vizinhos (Figura 2).

As plantas presentes nos quintais são cultivadas em vasos, latas, canteiros ou em covas diretamente no solo. Os vasos e latas podem estar no solo ou fixados em muros, pilares e troncos de árvores. Diversas espécies são cultivadas juntamente com outras, principalmente nos canteiros.

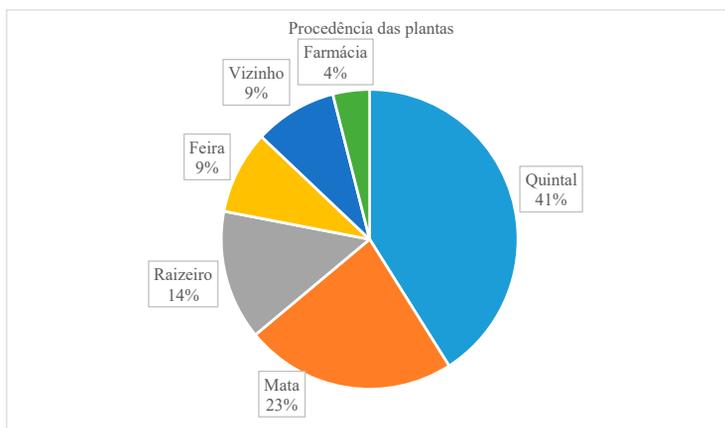


Figura 2. Procedência das plantas utilizadas por benzedores e curandeiros, MT, 2016

Fonte: Construção dos Autores

No total foram citadas 127 espécies pertencentes a 54 famílias botânicas. Destacam-se, pelo maior número de representantes, as famílias Asteraceae (13 espécies), Lamiaceae (12 espécies), Fabaceae (oito espécies) e Poaceae (seis espécies). Número semelhante se comparado com a pesquisa de Novais e Guarim Neto (2011), no município de Castanheira – MT, com 123 espécies e 58 famílias e, no trabalho realizado na comunidade quilombola de Mata Cavalo – MT por Pasa et al. (2015), com 127 espécies distribuídas em 60 famílias botânicas.

As famílias Asteraceae e Lamiaceae contém flavonoides e óleos essenciais com ação anti-inflamatória, bactericida, anestésica e antisséptica (MING, 1995). Nesse sentido, são indicadas as espécies pertencentes a família Asteraceae: arnica (*Solidago chilensis* Meyen) em casos de machucadura e inflamação; artemísia (*Artemisia vulgaris* L.) para problemas nos rins e cólica; assa-peixe (*Vernonia ferruginea* Less.) em casos de febre, gripe, inflamação, úlcera e gastrite; caferana (*Vernonia polyanthes* (Spreng.) Less.) alivia efeitos da radioterapia, problemas no baço e no fígado. Enquanto para a família Lamiaceae são utilizadas as espécies: alecrim (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) para depressão, problema nos nervos, no coração, pressão alta, benzimento, mal de simioto; boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews) para problemas no sistema digestório; erva cidreira (*Melissa officinalis* L.) para gases, pressão alta, mal de simioto, problema no estômago, dor no corpo, calmante; hortelã (*Mentha villosa* Becker) para vermes, disenteria, calmante, mal de simioto.

Algumas plantas são utilizadas em conjunto com outras espécies, como é o caso do alecrim (*Cinnamomum zeylanicum* Blume.), guiné (*Petiveria alliaceae* L.) e arruda (*Ruta graveolens* L.), usadas para benzer; folha seca de alfazema (*Lavandula angustifolia* Mill.), alecrim (*Cinnamomum zeylanicum* Blume.) e alho (*Allium sativum* L.) para fazer defumação e espantar coisas ruins de dentro de casa. Nas garrafadas e nos banhos também são utilizados vários tipos de plantas juntas: casca de romã (*Punica granatum* L.), barbati-mão (*Stryphnodendron adstringens* Mart), sangra d'água (*Croton urucurana* Baill.) e noz moscada (*Myristica fragans* Houtt.) para garrafadas no combate a inflamação de garganta, diarreia e doenças sexualmente transmissíveis; sabugueiro (*Sambucus australis* Cham. & Schldl) e picão (*Bidens pilosa* L.) no cozimento para banhos em casos de erisipela, sarampo, catapora.

A Tabela 1 destaca as espécies com seus respectivos nomes populares, nomes científicos, famílias botânicas, indicações terapêuticas, modos de preparo e partes utilizadas.

Algumas plantas possuem valor simbólico e são usadas para o benzimento. Outras plantas têm valor medicinal e são usadas no preparo de chás, garrafadas, emplastos, xaropes. No entanto, há espécies vegetais que exercem uma multiplicidade de funções: medicinal, místico-religiosa, alimentar e ornamental, entre outras.

A maioria das plantas citadas por benzedeiras e curandeiros é utilizada como remédio, sendo a folha a parte vegetal com maior expressividade (57%). O uso da folha não prejudica o desenvolvimento da planta, assim, contribui para a manutenção da biodiversidade vegetal local e da sustentabilidade ambiental quanto ao uso das mesmas como fitoterápicos para os tratamentos do corpo e da alma.

Quanto ao modo de preparo das plantas o chá foi o mais representativo, citado para 63% das espécies. Podendo ser utilizado através da ingestão e mesmo para uso externo em banhos ou lavagem de alguma parte do corpo. Contudo, outras formas de preparo e de uso também foram mencionadas como, macerado, compressa, xarope, garrafada, suco, misturado no vinho branco e *in natura*.

Nome Popular	Nome Científico	Família	Indicação de Uso	Modo de Preparo	Parte Utilizada
Açafrão	<i>Crocus sativus</i> L.	Iridaceae	Febre; gripe	Amassado	Raiz
Acerola	<i>Malpighia glabra</i> L.	Malpighiaceae	Falta de vitamina	Xarope	Fruto
Agoniada	<i>Plumeria Lancifolia</i> Mul. Arg	Apocynaceae	Cisto; cólica, dor no parto	Garrafada	Casca; flor
Alecrim	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume.	Lamiaceae	Depressão; calmante; problema de nervos e no cérebro; coração; pressão alta; benzimento; mal de simioto; tirar inveja	Chá; banho (proteção e descarrego)	Folha
Alfavaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	Gripe; afta; febre; mal de simioto	Chá; cozimento para banho	Folha
Alfazema	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Lamiaceae	Depressão; nervosismo; dor de cabeça; gripe; bronquite; sinusite; mal de simioto	Chá; cozimento para banho	Folha

Continua...

Algodão	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Malvaceae	Pós parto; inflamação no útero; machucadura; infecção	Chá; banho; lavar; sumo	Folha
Alho	<i>Allium sativum</i> L.	Liliaceae	Coceira; purificar o sangue; infecção; proteção	Chá; póe no álcool para passar; usar na roupa	Folha; fruto
Alho roxo	<i>Allium</i> sp.	Liliaceae	Derrame; recuperar movimento	Chá	Folha; fruto
Amora	<i>Morus nigra</i> L.	Moraceae	Sinusite	Chá; banho	Folha
Arnica	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Asteraceae	Machucadura; inflamação	Chá, <i>in natura</i> , compressa; mace-rado	Folha; flor
Arnica do campo	<i>Lychnophora ericoides</i> Mart.	Asteraceae	Machucadura; inflamação; que-bradura	No álcool; amassado (unguento); chá; póe no vinho branco	Folha
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	Inflamação	Lavar no local	Casca
Arruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae	Desmagnetizar; inflamação no útero; benzimento; tirar inveja; inflamação nos olhos	Chá para lavar; banho (proteção e descar-rego)	Folha
Artemísia	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Asteraceae	Rins; menstruação; cólica	Chá	Folha
Assa-peixe	<i>Vernonia ferruginea</i> Less.	Asteraceae	Febre; gripe; inflamação; úlcera e gastrite	Chá; sumo	Folha; broto
Babosa	<i>Alloe vera</i> (L.) Burm f.	Xanthorrhoeaceae	Dor muscular; he-morroida; varizes; câncer; intestino preso; infecção no intestino; erisipele; proteção	Garrafada; <i>in natura</i>	Baba
Bacurizinho do campo	<i>Garcinia acuminata</i> Ruiz et Pav.	Clusiaceae	Cisto	Garrafada	Raiz
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i> Mart.	Fabaceae	Cisto; cólica; dor no parto; inflamação; diarreia; doenças sexualmente trans-missíveis; infecção na mulher	Garrafada; póe no vinho branco; chá; banho	Casca; entre-casca

Continua...

Baru	<i>Dypterix alata</i> Vog.	Fabaceae	Inflamação	Lavar no local	Casca
Batata	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae	Úlcera	Purê	Batata
Boldo	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Lamiaceae	Estômago; fígado	Triturado ou amassado e misturado na água	Folha
Buchinha	<i>Luffa aegyptiaca</i> Mill.	Cucurbitaceae	Gripe; bronquite; sinusite	Chá; banho; põe no álcool	Fruto
Caferana	<i>Vernonia polyanthes</i> (Spreng.) Less.	Asteraceae	Alivia efeitos da radioterapia; baço; fígado	Chá	Folha
Camomila	<i>Matricaria recutita</i> L.	Asteraceae	Calmanete para criança	Chá	Flor
Cana caiana	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Poaceae	Pressão alta	Chá	Folha
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume.	Lauraceae	Fortalecer; menstruação; pulmões; mal de simioto	Chá; banho	Casca
Caninha-do-brejo	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw	Costaceae	Rins	Amassa e põe na água; chá	Talo
Capim cidreira	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Poaceae	Resfriado; gripe; pressão alta; calmante	Chá; cozimento	Toda planta; folha
Carobinha	<i>Jacaranda semiserrata</i> Cham.	Bignoniaceae	Depurativo do sangue; fígado; problema nos rins; coceira	Põe na água para beber; chá; banho	Raiz
Carqueja	<i>Baccharis trimera</i> Less. DC.	Asteraceae	Diabete; problemas no estômago e no fígado	Chá	Folha
Carrapixo de ovelha	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	Icterícia; fígado; infecção	Chá; banho	Toda planta
Cebola	<i>Allium cepa</i> L.	Liliaceae	Sinusite	Chá	Cebola
Chapéu de couro	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltdl.) Micheli	Alismataceae	Rins; depurativo; pressão alta; coração	Chá	Folha
Cipó imbé	<i>Philodendron imbe</i> Schott	Araceae	Reumatismo; burcrite; erisipela	Amassado e no álcool; chá	Caule; folha; casca
Citronela	<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt ex Bor	Poaceae	Repelente		Folha
Coco babaçu	<i>Orbignya speciosa</i>	Arecaceae	Problema de coluna	Chá; torrado	Casca do fruto

Continua...

Colônia	<i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) B. L. Burtt & R. M.	Zingiberaceae	Pressão alta; gripe; febre; dor de cabeça; aceleração no coração; mal de simioto	Chá; banho	Folha
Comigo-nin-guém-pode	<i>Dieffenbachia amoena</i> Bull.	Araceae	Tirar inveja; proteção	Banho de descarrego	Toda planta
Confrei	<i>Symphytum officinale</i> L.	Boraginaceae	Inflamação; machucado; cicatrização	Chá	Folha
Conta de lágrima de nossa senhora	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Poaceae	Pedra nos rins	Soca no pilão e ferve; chá	Semente
Copaíba	Copaifera langsdorffii Desf.	Fabaceae	Gripe; tuberculose; câncer na garganta	Retira o óleo	Caule; óleo
Couve	<i>Brassica oleracea</i> L.	Brassicaceae	Úlcera	Sumo ou comer	Folha
Douradinha do campo	<i>Waltheria douradinha</i> A. St.-Hil.	Sterculiaceae	Depurativo; limpar a pele; diurético; inflamação nos rins e bexiga	Chá	Folha; casca
Dracena	<i>Dracaena</i> sp.	Asparagaceae	Limpar o ar		Toda planta
Embaúba	<i>Cetropia hololeuca</i> Miq.	Urticaceae	Tosse; asma; cicatrizante	Chá; xarope; compressa	Folha; caule; fruto
Emburana	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Burseraceae	Reumatismo; asma; gripe; bronquite; tosse	Chá	Casca; semente
Erva cideira	<i>Melissa officinalis</i> L.	Lamiaceae	Gases; pressão alta; mal de simioto; problema no estômago; dor no corpo; calmante	Chá; banho	Folha
Erva de passarinho ou vassourinha	<i>Struthanthus</i> sp.	Loranthaceae	Para os pulmões; bronquite; asma; infecção no útero; febre	Xarope; chá; compressa	Casca
Erva-de-santa-maria	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Smith.	Chenopodiaceae	Vermes; inflamação; machucadura; quebradura; mal de simioto	Chá; banho	Folha
Erva-de-são-joão	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hyperaceae	Cisto; insonia; nervosismo; epilepsia; desmaio; dor de cabeça	Garrafada	Folha
Escada-de-macaco	<i>Bauhinia angulosa</i> Vogel.	Fabaceae	Problemas de coluna	Chá; colocar no álcool	Caule
Espada-de-iansã	<i>Sanseveria</i> sp.	Asparagaceae	Guardião; tirar inveja	Banho (descarrego)	Toda planta

Continua...

Espada-de-ogum	<i>Sanseveria</i> sp.	Asparagaceae	Guardião; tirar inveja	Banho (descarre-go)	Toda planta
Espada-de-são-jorge	<i>Sanseveria trifasciata</i> Prain	Asparagaceae	Guardião; tirar inveja	Banho (descarre-go)	Toda planta
Espinheira santa	<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	Celastraceae	Úlcera; gastrite; problemas no fígado; anemia; câncer	Chá; com-pressa	Folha
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Myrtaceae	Febre; gripe; bronquite; sinusite; mal de simioto	Chá; no álcool; banho (descarre-go, proteção)	Folha
Folha santa	<i>Kalanchoe brasiliensis</i> Cambess.	Crassulaceae	Infecção	Chá	Folha
Fortuna	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken	Crassulaceae	Bronquite; azia; enxaqueca; diarreia	Chá	Folha
Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae	Gripe; resfriado	Chá	Raiz
Gervão	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	Verbenaceae	Fígado; gordura no fígado; inflamação	Chá	Folha; galho
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Desintéria	Chá	Broto
Guaco	<i>Mikania glomerata</i> Spreng.	Asteraceae	Gripe; tosse; infecção de garganta; bronquite	Chá; xarope	Folha
Guaimbê	<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott.	Araceae	Erisipele; úlcera; inflamação	Banho; chá; com-pressa	Folha; casca
Guiné ou tipi	<i>Petiveria alliaceae</i> L.	Phytolaccaceae	Reumatismo; cáibra; benzimento; mal de simioto	Chá; banho; põe no vinho ou no biotônico; banho (descarre-go)	Raiz; folha
Hortelã	<i>Mentha villosa</i> Becker	Lamiaceae	Vermes; desintéria; calmante; mal de simioto	Chá e cozi-mento	Folha
Hortelã gordo	<i>Coleus amboinicus</i> Lour.	Lamiaceae	Gripe; febre; rouquidão	Chá; amas-sado	Folha
Hortelãzinho	<i>Mentha pulegium</i> L.	Lamiaceae	Tosse; gripe; cal-mante; vermes; chá para criança	Xarope; chá	Folha
Inharé	<i>Castilla ulei</i> Warb.	Moraceae	Cisto; cólica; dor no parto	Garrafada	Raiz

Continua...

Jaborandi	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	Rutaceae	Menstruação atrasada	Chá	Folha
Jaca	<i>Artocarpus integrifolia</i> L. f.	Moraceae	Fortalecer os ossos	Bater a semente seca com leite	Semente
Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	Quebradura	Emplasto	Casca
Jurema	<i>Mimosa hostilis</i> (C.Mart.) Benth	Fabaceae	Dor de cabeça; insônia; descarrego	Banho; defumador; banho de descarrego	Folha; casca
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Solanaceae	Febre	Chá	Folha; flor; fruto
Laranja	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck	Rutaceae	Febre; gripe; dor no corpo; constipação	Chá; suco	Folha; fruto
Levante	<i>Mentha viridis</i> L.	Lamiaceae	Mal de simioto	Cozimento e chá; banho	Folha
Limão	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	Gripe	Chá; suco	Folha; fruto
Lírio de são josé	<i>Hemerocallis flava</i> L.	Liliaceae	Dor de cabeça	Banho	Toda a planta
Losna	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Asteraceae	Febre; vermes; anemia; cólica	Chá; compressa	Folha; flor
Mamão	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	Triglicérides	Chá	Flor
Mamona	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	Vermes	Óleo	Fruto
Manacá	<i>Brunfelsia hopeana</i> Benth.	Solanaceae	Depurativo do sangue, fígado, problema nos rins	Colocar na pinga ou no vinho branco	Raiz
Manga	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Falta de vitamina	Xarope	Folha
Mangaba	<i>Lafoensia pacari</i> (Saint-Hilaire)	Lythraceae	Circulação	Chá	Folha
Manjerição	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	Gases; problemas digestivos; mal de simioto	Chá; cozimento para banho (proteção)	Folha
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	Passifloraceae	Diabete	Deixa secar a casca e faz o pó para misturar na comida	Casca da fruta
Margoso	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Poaceae	Estômago e diabete	Põe na água	Caulé; folha

Continua...

Mastruz	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Brassicaceae	Machucadura; quebradura	Amassar, colocar sal e enfaixar	Folha
Melancia	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	Cucurbitaceae	Impotência sexual	Chá	Semente; casca da fruta
Melão de são caetano	<i>Momordia charantia</i> L.	Cucurbitaceae	Reduz tumor; baixa a glicose; diabete; dengue; gripe	Chá; suco; banho	Folha; fruto; raiz
Mentrasito	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	Cólica menstrual	Chá	Folha
Metiolate	<i>Jatropha multipida</i> L.	Euphorbiaceae	Cicatrizante; inflamação	Chá; compressa	Folha e fruto
Milho	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	Pedra nos rins	Chá	Cabelo do milho
Mirra	<i>Commiphora myrrha</i> (T. Nees) Engl.	Burseraceae	Dores musculares; repelente	Chá; compressa; incenso	Folha
Nó de cachorro	<i>Heteropteris aphrodisiaca</i> O. Mach.	Malpighiaceae	Cisto; problemas de nervos, cérebro; sangue	Garrafada; mistura no vinho branco ou na pinga	Raiz
Noz moscada	<i>Myristica fragans</i> Houtt.	Miristicaceae	Inflamação; diarreia; doenças sexualmente transmissíveis	Garrafada	Semente
Ora-pro-nóbis	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Cactaceae	Proteína; cistite; úlcera	Chá; <i>in natura</i>	Folha
Pau de tetente	<i>Quassia amara</i> L.	Simaroubaceae	Estômago e fígado; vermífugo; anti-inflamatório	Põe na água para beber	Caule; casca
Pau ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Fabaceae	Cérebro; colesterol; coração, anemia	Põe na água ou no vinho	Vagem
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Caryocaraceae	Bronquite crônica	Chá	Casca
Picão	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	Icterícia; erisipele	Chá para banho	Folha; flor
Pimenta	<i>Capsicum albescens</i> Kuntze	Solanaceae	Mau olhar; proteção		Toda planta
Pinhão roxo	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Euphorbiaceae	Guardião; cicatrizante	Chá	Folha; fruto
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	Pressão alta	Chá	Folha
Poejo	<i>Mentha pulegium</i> L.	Lamiaceae	Recém-nascido; mal de simioto; para criança	Xarope; chá; banho	Folha
Quebra-pedra	<i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.	Phyllanthaceae	Rins	Chá	Folha

Continua...

Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench	Malvaceae	Diabete	Bater a baba para beber	Baba
Quina	<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St. -Hil.	Loganiaceae	Anemia; depurativo do sangue; inflamação; amarelão	No vinho; chá; coloca na comida	Casca; entrecasca
Raiz de perdiz	<i>Croton antisiphiliticus</i> Mart	Euphorbiaceae	Infecção, úlcera, gastrite	Chá; coloca no vinho branco	Raiz
Romã	<i>Punica granatum</i> L.	Punicaceae	Diabete; inflamação na garganta; diarreia; doença sexualmente transmissível; inflamação	Chá; garrafada; lavar a parte	Casca; raiz
Rosa branca	<i>Rosa alba</i> L.	Rosaceae	Fluidificar	Banho	Flor
Roseta	<i>Soliva pterosperma</i> (Juss.) Less.	Asteraceae	Nervos; cérebro; coração	Põe no vinho branco, pinga ou na água	Raiz
Sabugueiro	<i>Sambucus australis</i> Cham. & Schltdl	Adoxaceae	Catapora; sarampo; erisipele; mal de simioto	Chá; banho	Folha; flor
Samambaia	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	Polypodiaceae	Gripe	Chá	Folha
Sangra d'água	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae	Ferida no útero e ovários; sífilis; inflamação; doença sexualmente transmissível	Colocar no vinho para beber; garrafada	Leite; casca
Sene	<i>Cassia angustifolia</i> Vahl	Fabaceae	Intestino preso; mesntruação encllhada; cólica	Chá	Folha
Sete-sangrias	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Lythraceae	Pressão alta; insônia; depurativo	Chá	Folha e flor
Sucupira	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	Inflamação de garganta; problema de estômago e fígado	Amassar e colocar na água para beber	Semente; casca
Tansagem	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	Infecção	Chá	Folha
Terramicina	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Amaranthaceae	Inflamação	Chá	Folha
Tilia	<i>Tilia cordata</i> Mill	Malvaceae	Pressão alta; nervos; bronquite	Chá	Folha; flor
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Solanaceae	Vento virado; quebrante; reumatismo agudo	Benzer; banho; passar no local	Folha; toda planta

Continua...

Uva	<i>Vitis</i> sp.	Vitaceae	Diminuir a menstruação	Chá	Folha
Vergateza	<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex J.F. Souza	Bignoniaceae	Fortalecer os nervos; impotência sexual	Colocar na pinga ou no vinho branco	Raiz
Vick	<i>Mentha arvensis</i> L.	Lamiaceae	Mal de simioto	Chá; banho	Folha
Vinagreira	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Malvaceae	Anemia	<i>In natura</i>	Folha

Tabela 1. Plantas medicinais e místico-religiosas utilizadas por benzedeiros e curandeiros no sul do estado de Mato Grosso. 2016

Fonte: Construção dos Autores

De acordo com os entrevistados, as pessoas procuram tratamento para os mais variados tipos de enfermidades (Figura 3), tanto o gênero feminino quanto o masculino, desde bebês até pessoas adultas e idosas. Para as crianças, buscam ajuda geralmente para quebrante e Mal de Simioto, já os adultos a procura é para erisipela, problemas emocionais e impotência sexual. Podemos constatar isso no relato a seguir: “... as pessoas buscam tratamento pra tudo... emocional, físico, psíquico... é a dor que bate de tudo que é forma... vem buscar um alívio para a dor...” (Sra. M.S.R.).

A forma de tratamento também é diversificada, conforme o problema mencionado pela pessoa. Assim, foram citadas: a) a benzeção - mistura de religiosidade e magia, é considerada uma forma de promover a cura de doenças em pessoas e animais ou ainda levar o bem-estar a um lugar, seguindo rituais específicos e praticada, geralmente, por pessoas mais velhas; b) a oração - prece ou reza dirigida a Deus ou a outro ser espiritual e integrada nos rituais de grande parte das religiões; c) o passe – usualmente transmitido pelas mãos, tem como finalidade auxiliar a recuperação de desarmonias físicas e psíquicas, transmitindo fluidos benéficos; d) os banhos – retiram as cargas negativas, protegem e curam contra doenças, mau-olhado, infortúnios e inveja, são preparados com ervas específicas; e) o chá - é a principal forma de preparo das plantas medicinais para o tratamento e a cura de diversas doenças (gripe, dor de cabeça, má digestão, emagrecer...), geralmente feito através de infusão, com a água fervente e as folhas ou outras partes da planta;) a garrafada - é uma mistura de ervas, cascas, raízes e outros elementos naturais tradicionalmente usada para

tratar doenças como inflamação, impotência sexual, problemas no sistema circulatório e fortalecer o útero e as trompas. Porém, para todas essas formas foi mencionada a importância da fé para obter o sucesso da cura.

As principais espécies de importância místico-religiosa são alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), alho (*Allium sativum* L.), arruda (*Ruta graveolens* L.), comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia amoena* Bull.), espada-de-iansã (*Sanseveria* sp.), espada-de-ogum (*Sanseveria* sp.), espada-de-são-jorge (*Sanseveria trifasciata* Prain), guiné (*Petiveria alliacea* L.), jurema (*Pithecellobium tortum* Mart.), pimenta (*Capsicum albescens* Kuntze), pinhão roxo (*Jatropha gossypifolia* L.), rosa branca (*Rosa alba* L.). Essas plantas foram mencionadas, principalmente, como protetoras ou guardiãs, por esse motivo são cultivadas, preferencialmente, em frente a moradia. São utilizadas na benzeção e em banhos, ou ainda como amuleto em alguma peça de roupa para tirar o mau olhado, o quebrante, a inveja.

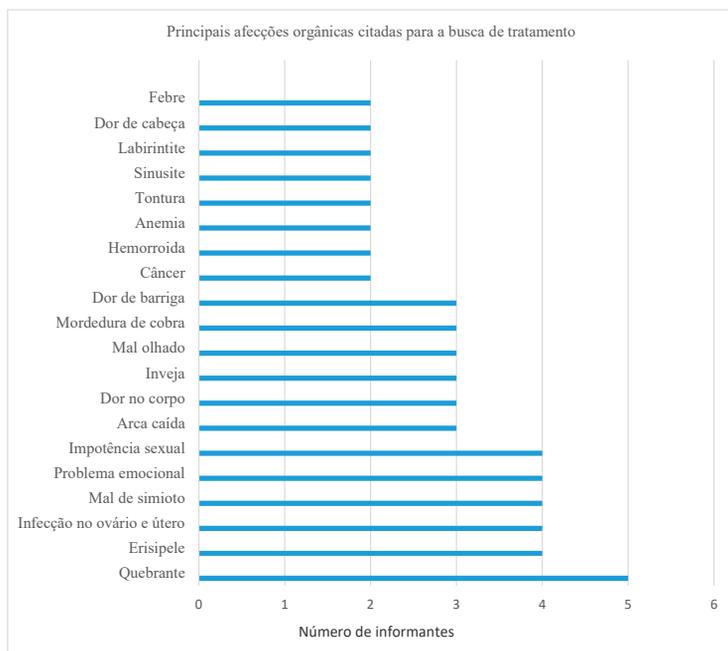


Figura 3. Afecções orgânicas tratadas por benzedeiros e curandeiros, MT. 2016

Fonte: Construção dos autores

No nordeste brasileiro as plantas com funções protetoras são denominadas de “jurema”, que segundo Mota e Albuquerque (2002):

“... Jurema é, portanto mais que uma planta, é representação, divindade que ocupam um papel destacado na flora nordestina pela referência mágico-religiosa... A Jurema penetrou na cultura popular estando associada à figura de índios, caboclos, negros e quilombolas, elementos presentes no imaginário popular...”

Quanto a espécie *Mimosa hostilis* (C.Mart.) Benth. (jurema) basinômio *Acacia hostilis* Mart. da família Fabaceae, largamente utilizada no Brasil, detectou-se relatos do seu uso para rituais místico-religiosos e para a proteção do corpo e da alma pelos depoentes do estudo realizado na Comunidade Quilombola Mata Cavalo de Baixo, em Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso.

Nesse estudo, as espécies místicas também revelam sua importância na vida das pessoas que moram na comunidade, como forma de proteção pessoal contra os males que acometem o corpo e a alma, através de banhos com uma só espécie ou com a junção de várias plantas e também através de benzimentos. Entre elas a *Annona acutiflora* Mart. (guiné), *Rosmarinus officinalis* L. (alecrim), *Sansevieria trifasciata* Prain (espada-de-São-Jorge), *Ruta graveolens* L. (arruda), *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken (fortuna), *Vernonia ferruginea* Less (assa-peixe), *Dieffenbachia amoena* Bull. (comigo-ninguém-pode) e *Mimosa hostilis* (C.Mart.) Benth (jurema). Os banhos protetores, como também ao corpo inteiro podem estar relacionados a uma parte do corpo ou banhos para curar a pessoa de algum mal que lhe acomete. O simbolismo é expresso no conhecimento que a população detém sobre o uso popular de plantas com função protetora (PASA et al., 2015).

A Galeria de Imagens mostra as plantas utilizadas por benzedoras e curandeiros em suas práticas de tratamento e cura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No sul do estado de Mato Grosso, as plantas medicinais ocupam um lugar de destaque no cotidiano de benzedoras e curandeiros, tanto para o preparo de chás, banhos e garrafadas, como

para o benzimento e proteção. Dessa forma, estão presentes nos quintais das residências visitadas e, sobretudo nos rituais de benzimento e cura. Além das plantas, também são utilizados outros adereços como velas, cruz, imagens de santo, água, gestos e rezas.



Galeria de imagens: 1- Benzedeira em seu nicho religioso; 2- Sementes e cascas de plantas medicinais; 3- Melão-de-são-caetano (*Momordia charantia* L.); 4- Babosa (*Alloe vera* (L.) Burm f.; 5- Informante em seu espaço sagrado; 6- Espécie 'guardiã', Espada de são jorge (*Sanseveria trifasciata* Prain); 7- Garrafada; 8- Cultivo de plantas no quintal; 9- Benzedeira realizando banho para tratar de mal de simioto.

Fonte: Construção dos Autores

REFERÊNCIAS

- AMOROZO, M. C. M. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. In: DI STASI, L. C. (Ed.). **Plantas medicinais: arte e ciência, um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: Editora UNESP, 1996. p. 47-68.
- AMOROZO, M. C. M. Pluralistic medical settings and medicinal plants use in rural communities, Mato Grosso, Brazil. **Journal of Ethnobiology**, Denton, v. 24, n. 1, p. 139-161, 2004.
- AMOROZO, M. C. M.; GELY, A. Uso de plantas medicinais por caboclos do Baixo Amazonas. Barcarena, PA, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, Belém, v. 4, n. 1, p. 47-131, 1998.
- BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; TAMASHIRO, J. Y. Medicinal plants and the Atlantic Forest (Brazil): knowledge, use and conservation. **Human Ecology**, Ithaca, v. 30, n. 3, p. 281-299, 2002.
- CABALLERO, J. La etnobotânica. In: BARRER, A. (Ed.). **La etnobotânica: tres puntos de vista y una perspectiva**. Xalapa: Instituto de Investigación sobre Recursos Bióticos, 1979. p. 27-30.
- CARVALHO, L. M. M. **Estudos de Etnobotânica e Botânica Econômica no Alentejo**. 2006. 566 f. Tese (Doutoramento em Biologia – Sistemática e Morfologia) - Universidade de Coimbra, Coimbra. 2006.
- CUNHA, L. A.; ASSUNÇÃO, L. C. Abençoada cura: poéticas da voz e saberes de benzedeadas. **Revista Brasileira de História das Religiões**, Maringá, v. 9, n. 27, p. 189-227, 2017.
- CUTRIM, A. O.; CAMPOS, J. E. G. Avaliação da vulnerabilidade e perigo à contaminação do aquífero furnas na cidade de Rondonópolis (MT) com aplicação dos métodos God e Posh. **Geociências**, Diadema, v. 29, n. 3, p. 401-411, 2010.
- FLORESTA, S. R. As benzedeadas do oeste goiano: resgatando uma história. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA: NOVAS EPÍSTEMES E NARRATIVAS CONTEMPORÂNEAS, 2016, Jataí. **Anais... Jataí**: UFG, 2016. Versão eletrônica.
- GONÇALVES A. L.; ALVES-FILHO A.; MENEZES, H. Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 353-358, 2005.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512 p.
- LOYOLA, M.A. **Médicos e curandeiros: conflito social e saúde**. São Paulo: Difel Ed., 1983. 198p
- LOZOYA X.; NAVARRO V.; ARNASON J. T.; KOURANY, E. Experimental evaluation of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Tepeschohuite) I. screening of the antimicrobial properties of bark extracts. **Archivos de Investigación Médica**, Ciudad de México, v. 20, p. 87-93, 1989.

MACIEL, M.; GUARIM NETO, G. Um olhar sobre as benzedadeiras de Jurueña (Mato Grosso, Brasil) e as plantas usadas para benzer e curar. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, Ciências Humanas, Belém, v. 2, n. 3, p. 61-77, 2006.

MEIHY, J. C. S. B. **Manual de História Oral**. São Paulo: Loyola, 1996. 78 p.

MINAYO, M. C. S. Representações da cura no catolicismo popular. In: ALVES, P. C.; MINAYO, M. C. S. (Ed.). **Saúde e doença: um olhar antropológico**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994. p. 57-71.

MING, L. C. **Levantamento de plantas medicinais na Reserva Extrativista “Chico Mendes”, Acre**. 1995. 180 f. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 1995.

MIRANDA, T. M.; HANAZAKI, N. Conhecimento e uso de recursos vegetais de restinga por comunidades das ilhas do Cardoso (SP) e de Santa Catarina (SC), Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 22, n. 1, p. 203-215, 2008.

MOTA, C. N.; ALBUQUERQUE, U. P. (Org.). **As muitas faces da Jurema: de espécie botânica à divindade afro-indígena**. Recife: Bagaço. 2002. 192 p.

NOVAIS, A. M.; GUARIM NETO, G. Plantas medicinais em área florestal. In: GUARIM NETO, G.; CARVALHO, J. V. F. (Org.) **Biodiversidade Mato-grossense: as plantas e suas potencialidades**. Cuiabá: Carlini & Caniato Editorial, 2011. p. 73-91.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde**. Vol. 1. São Paulo: EdUSP, 2000. 1191 p.

PASA, M. C. **Um olhar etnobotânico sobre as comunidades do Bambá, Cuiabá, MT**. Cuiabá: Ed. Entrelinhas, 2007. 143 p.

PASA, M. C.; DE DAVID, M.; DORVAL, A.; FIEBIG, G. A. A Etnobiologia na comunidade quilombola na Baixada Cuiabana, Mato Grosso, Brasil. In: PASA, M. C. (Org.). **Múltiplos olhares sobre a biodiversidade IV**. Cuiabá: Carlini & Caniato Editorial, 2015. p. 341-368.

PORTUGUAL, F. **Rezas, folhas, chás de Rituais dos Orixás: folhas, sementes, frutos e raízes de uso litúrgico na Umbanda e no Candomblé com uso prático na medicina popular**. São Paulo: Ed. Tecnoprint, 1987. 153 p.

SANTOS, A. F.; CARVALHO, C. M.; COSTA, A. L. S.; CONCEIÇÃO, A. S.; MOURA, F. B. P.; SANTANA, A. E. G. Bioactivity Evaluation of plant extracts used in indigenous medicine against the snail, *Biomphalaria glabrata*, and the larvae of *Aedes aegypti*. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, New York 2012. Article ID 846583, doi: 10.1155/2012/846583.

SANTOS, A. F.; LIMA, M. R. F.; OMENA, M. C. “A study of the larvicidal and molluscicidal activities of some medicinal plants from northeast Brazil.” **Journal of Ethnopharmacology**, Shannon, v. 97, n. 2, p. 199-206, 2005.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Who handbook for reporting results for cancer treatment**. Geneva: World Health Organization, 1979. 45 p.

CAMINHANDO COM OS RIBEIRINHOS PELA AMAZÔNIA. AM, BRASIL

Maria Corette Pasa¹

Raiziana Mary de Oliveira Zurra²

Margô De David³

A Floresta Amazônica reserva números grandiosos quanto a sua diversidade biológica, sendo muito rica e ampla, possuindo três ecossistemas básicos: matas de várzea, matas de igapó e matas de terra firme. Moran (1990) considera um sistema simplista de classificação pela complexidade desses sistemas ecológicos, acrescenta a este pensamento um conhecimento mais significativo da ação histórica do homem nativo sobre a ecologia amazônica, desdobrando os ecossistemas em diferentes tipos de várzea e de ambientes de terra firme, considerando esse conhecimento essencial à reorientação de políticas conservacionistas, desenvolvimentistas e territoriais.

Para Posey (1986 a) pesquisas com antropólogos e etnobiólogos têm constatado um profundo conhecimento sobre os organismos e processos ecológicos locais por parte desses grupos em todo o mundo. Este saber sobre o ambiente em que vivem e convivem as populações humanas tem uma importância sobre o uso e manejo dos recursos naturais. Para a obtenção de alimentos, remédios e matérias-primas para os mais diversos fins, os conhecimentos encontram-se enraizados em contextos culturais e ambientais específicos e consiste em averiguar as aplicações e usos tradicionais dos vegetais pelo ser humano, intrinsecamente presentes nas populações tradicionais ribeirinhas (AMOROZO et al.; 1996). Pelo viés da etnobotânica, as populações ribeirinhas amazônicas promovem a manutenção das florestas ao constituir alternativas sustentáveis para a sobrevivência local. Neste cenário, da cultura e do saber, que mantém as comunidades ribeirinhas in-

1 Prof^ª. Dr^ª. do Dept^º de Botânica e Ecologia/IB.UFMT. PPG em Ciências Florestais e Ambientais. UFMT; PPG REAMEC–Rede da Amazônia Legal Brasileira pasaufmt@gmail.com

2 Prof^ª. Dr^ª. da Universidade Estadual do Amazonas. UEA. Tefé.

3 Prof^ª. Msc. pelo PPGCFA/UFMT. Brazil. margodedavid@hotmail.com

tegradas ao seu contexto ambiental e histórico, é possível destacar as interações desta população com o ambiente sob os aspectos cultural e ambiental no cenário do cotidiano amazonense.

DESENHO ETNOBOTÂNICO

A comunidade ribeirinha Caburini está localizada às margens do rio Solimões, com as coordenadas geográficas 01°49'00"S e 65°42'00"W e com altitude de 30 -75 na região central do Amazonas, AM (IBGE, 2017). (Figura 1).



Figura 1. Comunidade às margens do rio Solimões. Amazonas, Brasil. 2013
Fonte: Acervo dos autores. 2013.

A metodologia consistiu na aplicação de técnicas etnobotânica como o Pré-teste, entrevistas dos tipos semi-estruturada e aberta (Minayo,1991) , história oral (Meihy, 2007), turnê guiada e registro fotográfico. As coletas ocorreram nos meses de agosto e setembro de 2013. Também foi aplicado o TAP (Termo de Anuência Prévia), para os esclarecimentos dos objetivos e as devidas autorizações para participação de forma livre e espontânea na pesquisa. As exsicatas encontram-se depositadas no Herbário da Universidade Estadual do Amazonas – UEA. As identificações botânicas foram realizadas por comparação com material depositado na estufa da UEA /Tefé, por consulta à literatura pertinente e a especialistas, bem como à consulta à plataforma de trabalho do Herbário Vir-

tual Reflora e Flora do Brasil 2013. Durante as excursões e por um período de quinze dias foram realizadas as amostras das plantas, especialmente em fases reprodutiva e vegetativa para montagem de exsicatas que estão depositadas no Herbário da UEA em Tefé, AM. A identificação que seguiu a nomenclatura botânica *The Plant List* e para os nomes científicos utilizou-se a base de dados do *Missouri Botanical Garden, Saint Louis*, disponível em <http://www.tropicos.org>. Para a listagem dos táxons seguiu-se o APG III (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspectos sociais e culturais

A comunidade ribeirinha existe há mais de setenta anos no local e é formada por 20 famílias nucleares e no total por 115 pessoas, sendo 75 adultas, entre homens e mulheres, na faixa etária de 20 a 85 anos de idade e a maioria nascida e criada na própria comunidade, sendo a maioria parentes entre si. Cada família possui, em média, de três a quatro filhos. A maioria dos adultos não apresentam qualquer escolaridade e os escolarizados possuem o primeiro grau incompleto.

Quanto à etnia, a mesma é constituída por indígenas da região e também por nordestinos que migraram no período da borracha e denominados de caboclos ou ribeirinhos. Em sua maioria, são católicos, de modo que a Igreja Católica organizou as comunidades em famílias e iniciou o trabalho de conservação e sustentabilidade local onde existe um presidente para supervisionar as atividades e as decisões, que são tomadas em assembleia geral. Todos os comunitários que fazem parte da associação podem vender seus produtos na feira de Tefé ou utilizar para a sobrevivência da família. O meio de deslocamento para vender seus produtos na feira é através de lancha, conforme Figura 2. É no centro comunitário que acontecem as atividades culturais e religiosas como as rezas, batizados, casamentos e encontros culturais e eles destacam que os cantos ribeirinhos são muito apreciados pelos comunitários e pelos turistas.



Figura 2. Cultivares a serem comercializados na feira em Tefé. AM. 2013
Fonte: Acervo dos autores. 2013.

As pessoas da comunidade desenvolvem artesanato com semente, fibra, argila e madeira. Os turistas são levados pelo programa de ecoturismo de Tefé até às comunidades para a compra de seus produtos de artesanato. A visita dos turistas à comunidade promove a valorização da história e da cultura local e os lucros obtidos através da venda dos produtos são revertidos para os projetos comunitários como construções e melhoria na escola e casas locais (Figura 3).



Figura 3. Artesanatos confeccionados e comercializados pelos comunitários. AM. 2013
Fonte: Acervo dos autores. 2013.

No local é possível visualizar a prática cultural exercida pelos comunitários devido ao nível das águas. Nas fases da enchente e da

vazante eles realizam, em média, quatro mudanças de residência nestes períodos. Eles deslocam a residência, caracterizada como palafita, conforme o ritmo das águas, mas sempre residindo próximo do rio. Em torno de oito meses a água avança praia adentro e se encontra com as casas na beirada das florestas e nesta época eles sobrevivem dos recursos florestais, pesca e artesanatos. Na época da seca as águas recuam e deixam expostas praias imensas, que servirão para o cultivo das roças. No período de seca eles constroem suas casas na praia, na forma de palafitas sobrepostas às plantas cultivadas e utilizam a água do rio para beberem e para lavar roupa (Figuras 4 e 5).



Figura 4. Lâmina de areia durante a estação sazonal da vazante. AM, 2013
Fonte: Acervo dos Autores. 2013.



Figura 5. Quintal em frente à residência denominada localmente de palafita. Amazonas. 2013
Fonte: Acervo dos autores. 2013.

A comunidade e os recursos vegetais

As florestas locais que compõem a beleza do cenário amazônico constituem uma unidade de paisagem muito importante para as comunidades tradicionais, uma vez que delas retiram alimentos, remédios e madeiras, de forma sustentável, para a sua sobrevivência (Figura 6). Os ribeirinhos executam duas atividades primordiais e culturais que são, o manejo florestal e a agricultura familiar.



Figura 6. Florestas no alto do rio Solimões. Amazonas, AM. 2013

Fonte: Acervo dos autores. 2013.

Outras unidades de paisagens são relevantes para os cultivos locais, que caracterizam a produção familiar, como as roças, os quintais e as hortas, organizadas perto das residências para facilitar as atividades de manejo nesses ambientes antropicamente modificados pelos ribeirinhos.

As espécies vegetais usadas como madeiras se destinam para as construções de casas, girais, camas, mesas, bancos, cabo de enxada, cabo de facão e também como combustível para fazer o fogo. A madeira mais utilizada é castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), seguidos da jacareúba, mamuí, mulateiro, piranheira, acapú e os cipós das matas (arumã e jacitanã).

Para Silva *et al.* (1987) *Bertholletia excelsa* é considerada de alta prioridade para conservação da diversidade genética, entre outros fatores, por ser uma espécie de gênero monoespecífico. Os

castanhais nas matas locais são priorizados no sentido de manter o germoplasma existente “*in situ*” ao proporcionar áreas de refúgios e alimentação para os animais silvestres.

Na comunidade local os ribeirinhos atribuem culturalmente características morfoanatômicas à castanheira, classificando-as conforme o tamanho do ouriço e o número de sementes nele existentes, sendo popularmente conhecidas e distinguidas no local os tipos: rosa, rajada e mirim. A extração da amêndoa constitui-se de atividades cultural, social e econômica na região e executado, principalmente, pelas mulheres, conforme Figura 7.



Figura 7. Processo de extração da amêndoa de *B. excelsa* no centro comunitário Caburini. 2013

Fonte: Acervo dos autores.

Centenas de residentes das regiões do norte de Mato Grosso e da Amazônia obtêm algum rendimento com a Castanha-do-Brasil. A espécie é considerada um símbolo da Amazônia e sua coleta e comercialização contribuem para a proteção de milhões de hectares de florestas contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico das populações locais (PASA; DE DAVID, 2016).

Alguns produtos encontrados nas florestas fazem parte das dietas alimentares e fins medicinais como o bacuri (*Garcinia brasiliensis* Mart.), buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.), açaí (*Euterpe precatória* Mart.), patuá (*Oenocarpus bataua* Mart.), babaçu (*Orbignya speciosa* Mart. ex Spreng.) Barb. Rodr.), piquiá (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.), cacau (*Theobroma cacao* L.), castanha (*Bertholletia excelsa* Bonpl), jatobá (*Hymenaea parvifolia* Huber), copaíba (*Copaifera* spp.), cumbaru (*Dypterix alata* Vogel), quina (*Cinchona* L.), cupuaçu-do-mato (*Theobroma* sp.), pinha (*Annona* sp.), apurú (*Alibertia edulis* (Rich.) A. Rich. ex DC.), araçá-goiaba (*Psidium guineense* Sw.), araçá-boi (*Eugenia stipitata* MC Vangh), araticum (*Annona montana* Macfad.), bacuri-coroa (*Garcinia madruno* (Kunth) Hammel), caapeba (*Piper umbellatum* L.), caapitiú (*Siparuna guianensis* Aubl.), camapu (*Physalis angulata* L.), canela (*Cinnamomum zeylanicum* Blume), catinga-de-mulata (*Leucas martinicensis* (Jacq.) W.T. Aiton), cubiu (*Solanum crinitum* Lam.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Spreng.) Schum), jambu (*Acmella oleracea* L), mari (*Poraqueiba sericea* Tul.), pião-branco (*Jatropha curcas* L.), taperebá (*Spondias mombim* L.), espécies também encontradas na região de Tefé, AM (ZURRA, 2017).

Nos espaços modificados pelo homem, como roças, hortas, quintais e jardins são encontrados cultivares como cebolinha (*Allium schoenoprasum* L.), jerimum (*Cucurbita* sp.), limeira (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle.), macaxeira (*Manihot esculenta* cultivar Crantz), malvarisco (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.), milho (*Zea mays* L.), quebra-pedra (*Phyllanthus orbiculatus* Rich.), tangerina (*Citrus reticulata* Blanco.), erva-cidreira (*Melissa officinalis* L.), mamão-jaracatiá (*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A. DC.), mangarataia (*Zingiber officinale* Roscoe), capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.), alface (*Lactuca sativa* L.), arruda (*Ruta graveolens* L.), espécies também encontradas em quintais do Mato Grosso (DE DAVID, 2015).

A roça, espaço antropicamente modificado pelo ribeirinho amazonense, é uma unidade de paisagem fundamental para a sobrevivência local. Os produtos cultivados constituem o feijão, melancia, mandioca, milho e a banana, principalmente (Figura 8). O feijão só pode ser cultivado na praia e na época da seca quando as águas baixam e a lâmina de areia fica exposta ... “o feijão só dá na praia... no mato só dá recua... o tipo do feijão é semelhante ao feijão de corda”. Os cultivares abastecem a mesa das famílias e o excedente pode ser trocado por produtos em outras comunidades ou pode ser vendido na feira de Tefé, que acontece no dia de domingo no período da manhã.



Figura 8. Área da praia utilizada como roça, no período da seca. Amazonas. AM. 2013
Fonte: Acervo dos autores. 2013.

O manejo das roças é feito pela técnica do *pousio* com rotação de cultura de 10 em 10 anos para cada área de cultivo e o insumo utilizado é o orgânico. O tempo entre o plantio e a colheita dos cultivares de melancia, mandioca, feijão, abóbora e milho é de três meses, em geral, que corresponde ao período da seca. O manejo para o estoque da rama da mandioca se dá em estruturas denominadas de *giraus*, na mata, e são construídos na altura das árvores como garantia durante os períodos de cheia e enchentes, que ainda assim, podem destruí-los e levando embora todo o estoque de germoplasma desse cultivar.

Portanto, nem sempre é possível manter as ramas de mandioca para o próximo cultivo.

Para armazenar as sementes de melancia, milho e feijão executam primeiramente o manejo de secagem das mesmas, que é feita ao sol em horários definidos, como início da manhã e final da tarde, por vários dias. Após as sementes já secas e prontas, são armazenadas em potes confeccionados com o cipó-da-mata e, assim garantem o estoque alimentar durante os períodos de cheia e enchente. Muitas vezes a colheita é tão farta que doam e/ou trocam sementes, caracterizando uma forte relação de trabalho e amizade entre comunidades vizinhas.

Os rios que banham as florestas da região, além de possuírem um valor cultural imensurável para os caboclos ribeirinhos locais, são também usados para a recreação e lazer, como banhos, passeios e pesca (Figura 9). A vara de pescaria é denominada localmente de tacãna, mas também pescam com o caniço, o arpão e a tarrafa. Entre as espécies mais pescadas estão o tambaqui, o tucunaré, o arauaná e o curimatá, muito apreciados e valorizados na gastronomia local.



Figura 9. Os rios no cotidiano dos ribeirinhos amazonenses. AM. 2013

Fonte: Acervo dos autores. 2013.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As plantas usadas pela população ribeirinha amazônica são diversas e o seu uso é exercido nas atividades do cotidiano. Os ribeirinhos vivem e convivem em ambientes naturais como florestas, ou ambientes antropicamente modificados, como as hortas, os quintais, as roças e com destaque para o manejo cultural ecologicamente sustentável, nos diferentes biomas locais.

REFERÊNCIAS

- AMOROZO, M. C. de M.; GELY, A. Uso de plantas medicinais por caboclos do Baixo Amazonas. Barcarena, PA, Brasil. **Bol. Mus. Pará Emílio Goeldi**, Sér.Bot.4, p. 47-131, 1996.
- AYRES, J. M. **As matas de Várzea do Mamirauá**. MCT-CNPq-PTU, SCM, Rio de Janeiro, RJ. 1993.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161(2): 105-121. 2009
- ALBUQUERQUE, U. P. de & LUCENA, R. F. P. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife: Editora Livro Rápido/NUPEEA, 2004.
- BECKER, B. **Um futuro para Amazônia**. São Paulo: Oficina de textos, 2008.
- BRANDÃO, C. R. (Org.) **Pesquisa participante**. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 1999.
- BROWDER, A. & GODFREY, F. **Cidades da Floresta: Urbanização, Desenvolvimento e Globalização na Amazônia Brasileira**. Manaus: Edua, 2006.
- DE DAVID, M. **Foto-grafias Etnobotânicas nos Quintais Urbanos de Várzea Grande**. MT. Brasil. Carlini & Caniato Editorial. 2015. 79p.
- DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: São Paulo, USP, **Biodiversidade**, 4. 2001.
- GEERTZ, C. A. **O saber local: novos ensaios em antropologia interpretativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- IBGE cidades. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/9E6>>. Acesso em: 17/11/2013.
- _____. Mapa de clima do Brasil. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/RYmdBR>>. Acesso em: 06/03/2014.
- MEIHY, J. C. S. B. **Manual de história oral**. São Paulo: Edu Loyola, 1996.
- MEIHY, J. C. S. B.; HOLANDA, F. **História oral: como fazer, como pensar**. São Paulo: Contexto, 2007.

MINAYO, C. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1991.

_____. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: HUCITEC, 1998.

MMA. 2006. Plano Amazônia Sustentável (PAS). Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sca/_arquivos/pas_versao_consulta_com_os_mapas.pdf. Acesso: 22/05/2015.

MORAN, E. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Rio de Janeiro: Vozes, 1990. 1° Ed. 368 p.

MORAN, Emílio F. **Adaptabilidade humana: uma introdução à antropologia ecológica**. 2. ed. bras. rev. e ampl. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, Editora Senac São Paulo, 2010.

SILVA, M. F. F.; ROSA, N.A. e OLIVEIRA, J. 1987. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás. 5 - Aspectos florísticos da mata do Rio Gelado, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Botânica3(1): 1-20p.

PASA, M. C.; DE DAVID, M. & PASA, C. Silvicultural activities in the forests of Mato Grosso. Brazil. **Flovet**. 2016. Pp. 77 – 88.

POSEY, D. A. Indigenous ecological knowledge and development of the Amazon. In: MORAN, E. (Ed.). **The dilemma of Amazonian development**. Colorado: West-view Press, 1983. p. 225-257.

POSEY, D. A. Etnobiologia: teoria e prática. In: B.G. Ribeiro (ed.), **Suma Etnológica Brasileira**, v. 1. Etnobiologia. Petrópolis, Vozes. 1986 a. p. 15-25.

ZURRA, R. M de O. **Aproximações das representações de Ciências por estudantes da educação de jovens e adultos em comunidades rurais de Tefé – AM à etno-ciência**. Tese de Doutorado. REAMEC. UEA. AM. 2017. 212 p.



MARIA CORETTE PASA

Professora PhD. em Etnofarmacobotânica na Cultura de Comunidades Afrodescendentes - Brasil / Europa / África. Doutora em Ciências - Ecologia e Recursos Naturais pela UFSCar - São Paulo. Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade pela UFMT - MT. Categoria Associado do Departamento de Botânica e Ecologia - Instituto de Biociências UFMT - Cuiabá. Consultora *ad hoc* de periódicos nacionais e internacionais. Editora – chefe dos Periódicos BIODIVERSIDADE e FLOVET – Flora, Vegetação e Etnobotânica. Líder do Grupo de Pesquisa ESCER - Estudando o Cerrado - CNPq/CAPES. Membro de DGPs com certificação nacional e internacional – Bioprospecção e Biotecnologia/INPA/AM - IVR (Inteligência Vibracional Reversa) UFSC e iMedUL Lisboa, Portugal. Coordenadora da Linha de Pesquisa - Bases Etnofarmacobotânicas a partir do Etnoconhecimento em Plantas Medicinais pela UFMT/UFSC/INPA/UL. Credenciada nos PPG em Ciências Florestais e Ambientais na linha de Pesquisa - Gestão e Usos dos Recursos Naturais em nível de Mestrado e na REAMEC - Rede da Amazônia Legal Brasileira em nível de Doutorado. Atua nas áreas de Etnobotânica, Etnoecologia e Etnofarmacobotânica. Membro do Conselho Editorial da Editora da Universidade Federal de Mato Grosso – EdUFMT. Membro da Sociedade Ítalo Latinoamericana em Etnomedicina, inclusive África e Ásia – SILAE.



MARGÔ DE DAVID

Margô De David é natural do Rio Grande do Sul. Bióloga pela Universidade Federal de Mato Grosso/UFMT e Mestre em Ciências Florestais e Ambientais, na Linha de Pesquisa em Análise e Gestão Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso/UFMT em Cuiabá, Mato Grosso. Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação BIONORTE – Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, na Área de Concentração – Biodiversidade e Conservação e Linha de Pesquisa - Conhecimento da Biodiversidade. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa ESCER – Estudando o Cerrado, com certificação nacional pelo CNPq/Capes. Membro do Conselho Editorial da Obra Múltiplos Olhares sobre a Biodiversidade IV. Professora de Ciências da Natureza e de Biologia na Educação Básica, Secretária de Estado de Educação de Mato Grosso. Atua em pesquisas nas áreas de Etnobotânica e Etnociências, vertentes das Ciências Biológicas e das Ciências Ambientais.