



# Escassez Hídrica e Restauração Ecológica no Pantanal

Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego no Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal mato-grossense

---

Solange Ikeda Castrillon

João Ivo Puhl

Fernando Ferreira de Moraes

Alessandra Aparecida Elizania Tavares Morini Lopes  
(Organizadores)



Carlini, Caniato

# **Escassez Hídrica e Restauração Ecológica no Pantanal**

**Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego  
no Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos  
recursos hídricos no Pantanal mato-grossense**

© Solange Ikeda Castrillon, João Ivo Puhl, Fernando Ferreira de Moraes, Alessandra Aparecida Elizania Tavares Morini Lopes (organizadores), 2017.

Todos os direitos reservados.

Proibida a reprodução de partes ou do todo desta obra sem autorização expressa do autor (art. 184 do Código Penal e Lei 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

---

E74

Escassez Hídrica e Restauração Ecológica no Pantanal:  
Recuperação das nascentes e fragmentos de mata  
ciliar do córrego no Assentamento Laranjeira I e  
mobilização para conservação dos recursos hídricos no  
Pantanal Mato-grossense./ Organizado por Solange Ikeda  
Castrillon, João Ivo Puhl, Fernando Ferreira de Moraes e  
Alessandra Aparecida Elizania Tavares Morini Lopes.  
Cuiabá: Carlini & Caniato Editorial, 2017.

ISBN 978-85-8009-173-1

1. Escassez Hídrica. 2. Restauração Ecológica.  
3. Pantanal. I. Castrillon, Solange I. II. Puhl, João I.  
III. Moraes, Fernando F. IV. Lopes, Alessandra E.T.M.  
V. Título.

CDU 504

---

**Editores**

Elaine Caniato  
Ramon Carlini

**Capa**

Elaine Caniato (Shutterstock - releon 8211)

**Diagramação**

Doriane Miloch

**Revisão**

Doralice Jacomazi



**Carlini & Caniato Editorial (nome fantasia da Editora TantaTinta Ltda.)**  
Rua Nossa Senhora de Santana, 139 – sl. 03 – Goiabeira  
Cuiabá-MT – (65) 3023-5714  
[www.carliniecaniato.com.br](http://www.carliniecaniato.com.br) - [contato@tantatinta.com.br](mailto:contato@tantatinta.com.br)

# Escassez Hídrica e Restauração Ecológica no Pantanal

Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego  
no Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos  
recursos hídricos no Pantanal mato-grossense

.....

Solange Ikeda Castrillon

João Ivo Puhl

Fernando Ferreira de Moraes

Alessandra Aparecida Elizania Tavares Morini Lopes  
(Organizadores)



# Sumário

Prefácio .....	7
Introdução.....	9
<b>PARTE I – DIMENSÕES SOCIAIS.....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
Restauração ecológica e de vida: a mata chama a chuva!.....	17
<b>CAPÍTULO II</b>	
Comunidade do Assentamento Laranjeira I: perfil socioeconômico e ambiental .....	29
<b>CAPÍTULO III</b>	
Educação ambiental e mobilização social para conservar nascentes no Assentamento Laranjeira I - Cáceres-MT .....	43
<b>CAPÍTULO IV</b>	
Concepções, práticas e perspectivas de socioeconomia solidária e da cooperação camponesa: processo participativo de produção do conhecimento .....	57
<b>PARTE II – ASPECTOS FÍSICOS .....</b>	<b>71</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	
Características, escassez e usos: a água dos córregos e nascentes do Assentamento Laranjeira .....	73
<b>CAPÍTULO VI</b>	
Estudo geológico e hidrogeológico da região do Projeto de Assentamento Antônio Conselheiro I, Província Serrana e Pantanal de Cáceres-MT, Brasil .....	83

<b>CAPÍTULO VII</b>	
Caracterização climática na região do Projeto de Assentamento Laranjeira I, Província Serrana e Pantanal de Cáceres-MT, Brasil .....	99
<b>CAPÍTULO VIII</b>	
Caracterização e análise da paisagem do Assentamento Laranjeira I, no município mato-grossense de Cáceres, Brasil.....	113
<b>PARTE III – ASPECTOS BIOLÓGICOS.....</b>	<b>125</b>
<b>CAPÍTULO IX</b>	
Composição florística, síndrome de dispersão e classe sucessional em uma área de nascente no Assentamento Laranjeira I, Província Serrana, Cáceres-MT .....	127
<b>CAPÍTULO X</b>	
Quintais produtivos nas unidades familiares dos assentados .....	141
<b>CAPÍTULO XI</b>	
Avifauna associada a duas áreas de nascentes no Assentamento Laranjeira I, Província Serrana, Cáceres-MT .....	153
<b>PARTE IV – PLANO DE DESENVOLVIMENTO E PRÁTICAS.....</b>	<b>169</b>
<b>CAPÍTULO XII</b>	
Germinação de sementes e a prática de viveiros educadores no Assentamento Laranjeira I.....	171
<b>CAPÍTULO XIII</b>	
Tecnologias sociais sustentáveis de acesso à água de chuva, saneamento rural e educação ambiental no Alto Pantanal.....	181
<b>CAPÍTULO XIV</b>	
Experiências de recuperação em matas ciliares e nascentes com plantio de espécies nativas na bacia do Alto Paraguai e a restauração ecológica no Assentamento Laranjeira.....	195
<b>CAPÍTULO XV</b>	
Diagnóstico participativo e plano de manejo da microbacia do Assentamento Laranjeira .....	207

## Prefácio

Maria de Lourdes Pinheiro Ruivo  
Museu Paraense Emilio Goeldi

O Pantanal é uma das maiores áreas úmidas tropicais do planeta, ocupa uma área de aproximadamente 140.000 km<sup>2</sup>. As áreas úmidas estão entre os principais ecossistemas ameaçados no mundo, principalmente no que concerne aos seus recursos hídricos, biodiversidade e populações tradicionais. Contextualizando este cenário de alto grau de importância ecológica e riqueza de informações ambientais, o livro “Escassez Hídrica e Restauração Ecológica no Pantanal” pontua ações de pesquisa e educação ambiental no bioma Pantanal, ao redor do município de Cáceres-MT, “a porta de entrada” do Pantanal.

Ao longo das suas quatro partes (**1. dimensões humanas, 2. aspectos físicos, 3. aspectos biológicos e 4. plano de desenvolvimento de práticas**), dividido em 15 capítulos, o livro apresenta a percepção da comunidade atingida, a relação do seu cotidiano com a natureza e os recursos naturais do bioma Pantanal, seja no aspecto físico ou biológico ou mesmo climático. A comunidade faz-se participativa na pesquisa e na proteção do seu ambiente de forma a conservar as nascentes dos rios ou manter os quintais familiares produtivos e outras práticas sustentáveis, como a germinação de sementes. Verifica-se em todos os capítulos que a participação da comunidade em oficinas ou no diagnóstico participativo do plano de manejo pode ser reproduzida por outros projetos e outras comunidades.

Os artigos contidos neste livro são uma amostra das competências e tipo de pesquisa desenvolvida pelos estudiosos do bioma Pantanal. Assim, visando integrar estas competências, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) está implantando, com o apoio das instituições de pesquisa e ensino da região, o “Instituto Nacional de Pesquisa do Pantanal - INPP”, criado para integrar e articular as ações já em andamento na região, além de propiciar o desenvolvimento de modelos e bancos de dados sobre o biosistema. Atualmente o INPP é um Campus Avançado do Museu Paraense Goeldi/MCTIC. Esta publicação, uma das primei-

ras a ser realizada no âmbito do INPP/MCTIC, é uma mostra de que o instituto aos poucos vai cumprindo o papel a que foi destinado e, logo que possível, poderá ser institucionalizado pelo MCTIC.

## Introdução

Este livro “Escassez Hídrica e Restauração Ecológica no Pantanal” parte do paradoxo de que o Pantanal existe porque as águas de diferentes origens, chuva, lençol freático e enchente, alagam extensos territórios, principalmente em um período que compreende a estação chuvosa, que principia em outubro e segue até abril, quando então tem início a estação da seca, que chega a ameaçar o abastecimento de água para as famílias do Projeto de Assentamento Antônio Conselheiro I, denominado pela comunidade como Assentamento Laranjeira I, no município de Cáceres, em Mato Grosso.

Os capítulos apresentados neste livro são parte dos resultados de pesquisa e atividades de extensão realizadas no âmbito do projeto *Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego no assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal mato-grossense*. Este projeto foi financiado pelo Ministério do Meio Ambiente e Amazônia Legal, iniciado em 2012 e encerrado em 2016.

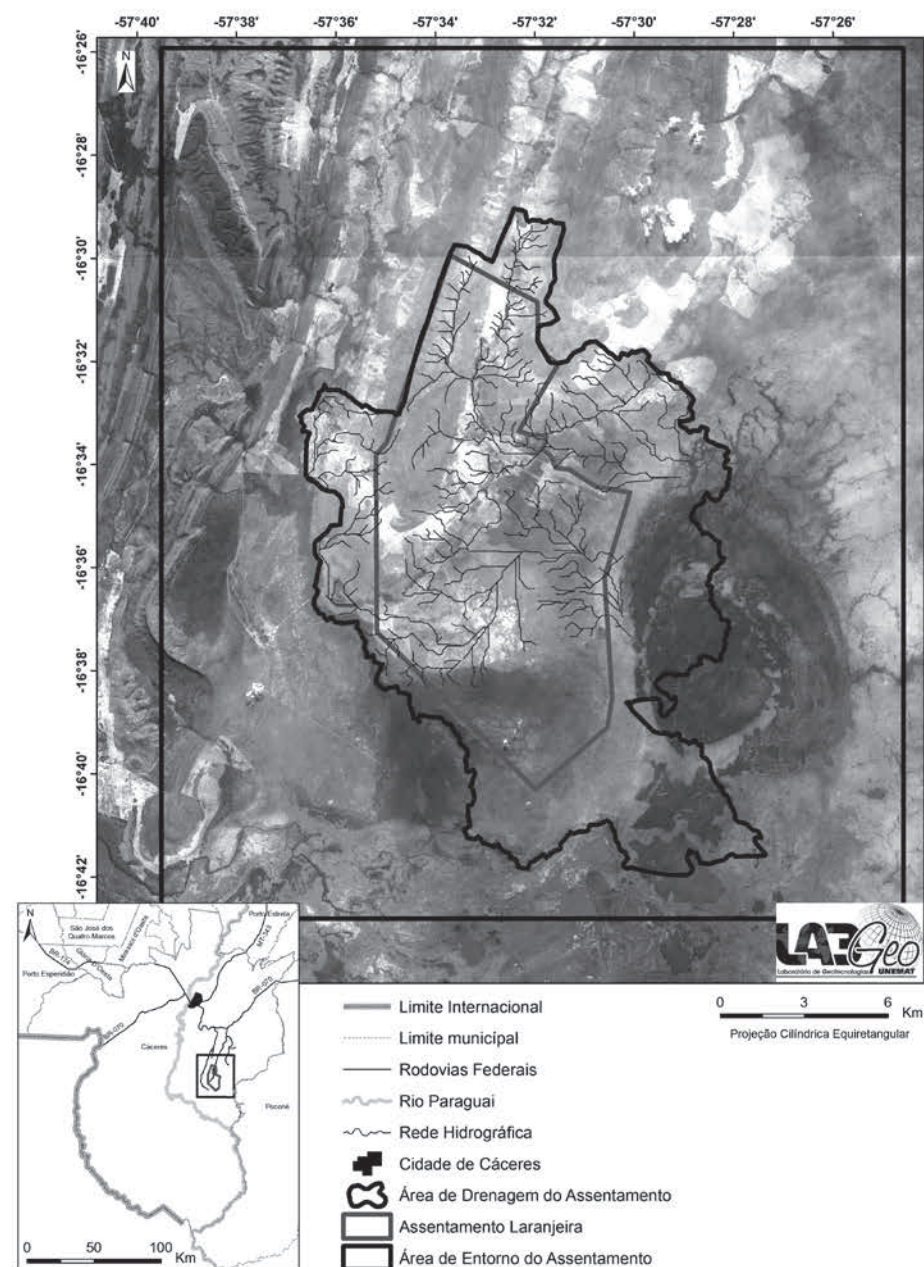
A pesquisa-ação, restauração ecológica e ecologia da paisagem são bases teóricas para a execução deste projeto.

Nas pesquisas realizadas no Assentamento Laranjeira I, os moradores informaram que sofrem muito com a falta de água nos poços, nascentes e córregos da região. A comunidade observou que mudanças climáticas estão ocorrendo, pois “em época onde normalmente ocorria a chuva, não ocorre mais, está impreciso o período da chuva, está muito mal distribuída. Não se tem uma precisão do período do frio, está acontecendo alguma coisa na região que está alterando o clima. Devido ao desequilíbrio ambiental os agricultores são bastante prejudicados e corre-se o risco de não ter produção na lavoura”.

A área territorial total do Assentamento Laranjeira I é de 10.789,5322 hectares, no município de Cáceres-MT. Está situado no vale entre as serras do Bocainão e Retiro. A unidade geomorfológica da área é a Província Serrana. A área do assentamento está inserida na Bacia do Alto Paraguai, onde afloram diversas nascentes que convergem principalmente da serra do Bocainão e cursos d’água que deságuam na



**Mapa 1** - Carta imagem com limites do Assentamento Laranjeira I e área da microbacia com a indicação da rede hidrográfica e diversas nascentes na região do assentamento, no município de Cáceres, MT



Baía Grande, próximo à Estação Ecológica de Taiamã, no Pantanal mato-grossense (Mapa 1). Esta área é considerada pelo levantamento de Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira do Ministério do Meio Ambiente como região com alta diversidade biológica e muito alta prioridade de ação.

O projeto executado por equipe interdisciplinar da Universidade do Estado de Mato Grosso no *campus* Jane Vanini, de Cáceres, desde sua concepção estimulou a participação. Assim foram traçadas e executadas as quatro metas com a participação integrada entre moradores do assentamento e pesquisadores:

**Meta 1** - Diagnóstico ambiental multidisciplinar, para compreender a geologia, o clima, a hidrologia, a flora e a fauna da área. Esta meta foi executada por equipes que produziram os relatórios geomorfológico, climático, florístico, hídrico e etnobotânico, utilizando-se:

- séries históricas disponíveis em estações meteorológicas e climáticas;
- levantamento quali-quantitativo das águas;
- estudo geológico, hidrogeológico, geomorfológico e pedológico;
- mapeamentos referentes às informações geológicas, geomorfológicas, pedológicas, vegetação e uso da terra;
- atualização das bases cartográficas por temáticas estudadas.

Foram acompanhadas as atividades de mapeamento e diagnóstico de todas as nascentes, onde a equipe de pesquisadores contava com o conhecimento tradicional dos moradores. Também foram realizados estudos de geologia e geomorfologia, a caracterização quali-quantitativa das águas, mapeamento do uso da terra e levantamento da vegetação.

Em todo o diagnóstico houve participação dos moradores como informantes empíricamente mais qualificados. Assim se produziu um envolvimento gradual e comprometido através de múltiplos debates e diálogos ao longo das pesquisas. Neste processo, as palavras de Paulo Freire se concretizaram: “quem ensina, aprende ao ensinar e quem aprende, ensina ao aprender”.

**Meta 2** - Restauração de quatro fragmentos de nascentes e matas do córrego com maior corpo d’água do Assentamento Laranjeira I, onde foram:

- classificadas as nascentes do assentamento quanto ao tipo de reservatório que estão associadas (pontual ou difusa) e quanto ao grau de conservação (conservadas, degradadas ou perturbadas) e realizado o levantamento florístico e fitossociológico das nascentes;

- analisadas a estrutura e composição florística em gradientes de topografia, fertilidade e umidade do solo nos fragmentos de matas ciliares com bom estado de conservação e selecionadas espécies a serem utilizadas na revegetação das nascentes degradadas e perturbadas e nas áreas de matas ciliares selecionadas;
- cercadas as nascentes e fragmentos da mata ciliar do córrego com maior degradação previamente estabelecida para recuperação através de revegetação ou monitoramento da comunidade e locais propícios à regeneração;
- implantados um viveiro para produção de mudas na universidade e outro para aclimação no assentamento.

O processo de coleta de sementes foi dialogado com os assentados e estudantes. Uma situação diferenciada foi a curiosidade dos estudantes em saber por que a equipe do projeto marcava as plantas na mata ciliar. Foi realizada a partir da solicitação da direção da escola uma oficina sobre o levantamento florístico e germinação de espécies nativas.

Nesta oficina observou-se que a comunidade conhece as espécies da região, os estudantes demonstraram muito interesse em compreender o processo de germinação das sementes. A facilidade dos estudantes em identificar plantas comuns no ambiente e reconhecer as possibilidades de uso das plantas locais é um fator que influencia positivamente a qualidade de vida, podendo ser importante ferramenta em Educação Ambiental.

Uma das atividades mais marcantes desta meta foi a expedição à Baía Grande do rio Paraguai, localizada próxima ao assentamento. Trata-se de uma grande baía que impressiona pela dimensão e beleza cênica. É importante destacar que esta visita foi realizada com a participação de moradores e pesquisadores, possibilitando observações mais precisas com o diálogo de saberes entre os visitantes e a comunidade. Em menos de dez quilômetros de distância é possível constatar a falta d'água na parte alta do assentamento e a imensidão de águas na Baía Grande na planície (Figuras 1 e 2).

No trajeto até a baía, no Pantanal, a equipe observou as diferentes fitofisionomias na transição de mata semidecídua (serra), cerrado e pantanal (área próxima à baía, com matas com monodominâncias de abobral, carandazal e paratudal). Em todo o percurso à baía, desde as nascentes, a equipe do projeto dialogou com os proprietários e lideranças locais, valorizando os saberes adquiridos por eles nos mais de 15 anos de assentamento.

No estudo florístico, constatou-se que a área apresenta espécies características do Domínio Cerrado, porém são apontadas como mais ocorrentes espécies associadas a cursos d'água.

**Figura 1** - Durante o período de seca, a comunidade tem dificuldades em conseguir água potável para necessidades básicas



**Figura 2** - Na Baía Grande, área de planície, a comunidade apresentou a área denominada de “reserva Pantanal”, imensidão de águas em contraste à escassez na parte alta



**Meta 3** - O processo de mobilização social para conservação da microbacia e sustentabilidade do projeto precedeu todas as atividades do projeto para criar condições socioeducativas com os moradores do assentamento para viabilizar o envolvimento da comunidade com o planejamento e execução das ações.

Foram realizadas várias reuniões de trabalho, estudo, diálogo, planejamento com as entidades parceiras envolvidas (Sindicato dos Trabalhadores(as) Rurais,



Associação Antônio Conselheiro e Escola Municipal Laranjeira I). Este processo foi concluído com o planejamento participativo do qual resultou o plano de manejo sustentável dos solos, águas, vegetação na agricultura, pecuária e agroflorestas da microbacia.

Os estudos e diagnósticos parciais foram transformados em texto-base a partir do qual as assembleias dos assentados elaboraram o plano de desenvolvimento local, decidindo sobre as prioridades, os programas e projetos a serem executados em parceria e para os quais terão que viabilizar recursos.

**Meta 4** - Foram identificadas experiências de recuperação em matas ciliares em nascentes com plantio de espécies nativas na Bacia do Alto Paraguai. Dentre as experiências visitadas, o “Projeto de Recuperação da Voçoroca Parede em Reserva do Cabaçal-MT” foi escolhido como estudo de caso, devido à experiência de mobilização social que contribuiu para a articulação do Pacto em Defesa das Nascentes do Pantanal e a recuperação de uma grande voçoroca que resultou na restauração de uma nascente. Foram realizadas atividades de campo na área restaurada com moradores do assentamento, pesquisadores envolvidos no projeto e estudantes de graduação (Ciências Biológicas - Unemat) e do mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA – Unemat).

O livro está dividido em quatro partes originadas das metas do projeto:

**Parte I** - Dimensões sociais

**Parte II** - Aspectos físicos

**Parte III** - Aspectos biológicos

**Parte IV** - Plano de desenvolvimento e relato de experiências no Pantanal, relacionadas à escassez hídrica e restauração ecológica.

# CAPÍTULO I

## Restauração ecológica e de vida: a mata chama a chuva!

Solange Kimie Ikeda Castrillon<sup>1</sup>

João Ivo Puhl<sup>2</sup>

José Ricardo Castrillon Fernandez<sup>3</sup>

No ano de 2010, no Assentamento Antônio Conselheiro I, no município de Cáceres, em Mato Grosso, conhecido como Assentamento Laranjeira I, ocorreu uma oficina sobre mudanças climáticas, organizada pela Rede Pantanal, na qual uma das moradoras, a Dona Maria, falou o seguinte: “A mata chama a chuva, quanto mais matas, mais chuvas”.

A situação das poucas chuva e água foi o ponto de partida para elaborar, de forma participativa (pesquisadores e comunidade local), um projeto de restauração ecológica financiado pelo Ministério do Meio Ambiente, intitulado *Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego do Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal mato-grossense*. Projeto Laranjeiras, como se tornou mais conhecido.

A pesquisa-ação é concebida e realizada em estreita associação com ação para a resolução de um problema coletivo, no qual pesquisadores e representantes da situação ou do problema envolvem-se de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 2011). Neste evento outros moradores expressaram as suas percepções sobre as mudanças climáticas em relação à água, de acordo com Leão (2013, p. 56):

“A mata puxa a chuva para a região”; “Época onde normalmente ocorria a chuva, não ocorre mais, está impreciso o período da chuva, está muito mal distribuída. Não se tem uma precisão do período do frio, está acontecendo alguma coisa na região que está alterando o clima”; “Devido ao desequilíbrio ambiental os agricultores são bastante prejudicados e corre-se o risco de não ter produção na lavoura”.

**1** Doutora em Ecologia, professora adjunta do curso de Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini, de Cáceres e da pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.

**2** Doutor em História da América e professor adjunto do curso de Licenciatura em História no Campus Jane Vanini, de Cáceres, e da pós-graduação profissional em Ensino de História da Universidade do Estado de Mato Grosso.

**3** Doutor em Ecologia e Recursos Naturais e professor adjunto do Instituto Federal de Mato Grosso.

Os efeitos das mudanças climáticas não são homogêneos nos grupos sociais. As populações mais vulneráveis são aquelas que vivem mais carentes de necessidades básicas. Assim como os assentados no Pantanal, Martins et al. (2010) verificaram que pequenos agricultores de Santa Catarina fazem referência a extremos climáticos, apontando em alguns momentos a ocorrência de períodos de seca e outros de chuvas intensas, considerando a evidência de mudanças climáticas. Esta evidência é importante para que adotem medidas preventivas antecipatórias.

Como no Pantanal pode haver escassez de águas? No entanto, a experiência dos trabalhadores assentados e dos pesquisadores da universidade constatou que a abundância das águas do Pantanal, em determinados momentos do ano, já se tornou escassa para os usos humanos, de animais e das plantas, por força das mudanças climáticas em curso, no longo do período da estiagem entre maio e outubro, tornando-se um problema a ser encarado e solucionado.

O título do capítulo mostra o saber empírico de uma mulher do Assentamento Laranjeira I, que emocionada afirmou num dos encontros do projeto que “a mata chama a chuva”. Ela indica uma percepção que a pesquisa científica neste mesmo local reconhece como verdadeira, nas condições geológicas, climáticas e bióticas daquele ambiente que conforma o território do assentamento da reforma agrária desde 1997.

Leão (2013, p. 53), em sua dissertação em Educação Ambiental, afirma que, em uma das várias oficinas realizadas com os assentados:

Os moradores do Assentamento Laranjeira I disseram que sofrem com a falta de água principalmente no período da estiagem. Esse relato proporcionou um diálogo na comunidade, revelando que os efeitos das mudanças climáticas e o desmatamento têm contribuído para a escassez de água no assentamento.

O desaparecimento da mata mesmo do Cerrado e do Pantanal modifica as condições climáticas, influenciando diretamente o regime das chuvas que regulam a umidade do ar e a temperatura. O desmatamento para a agricultura ou a implantação de pastagens para a pecuária retira um tipo de vegetação natural, expondo os solos aos impactos diretos das águas das chuvas e aos raios solares incidindo na estrutura física (compactação) e química (nutrientes) do solo e na microfauna (decompositores) para introduzir cultivos diversos ou monoculturas.

O desmatamento também expulsa a fauna nativa para substituí-la por animais de criação (bovinos, porcos, ovelhas, cabritos, galinhas, patos, etc.), que impactam a superfície dos solos pelo pisoteio, a hidrografia pelo uso excessivo da água ou sua poluição e contaminação com coliformes fecais totais pelos dejetos.

A ação antrópica na natureza do espaço do assentamento vem de longa data, desde muito antes dos atuais ocupantes de lotes. Usos e manejos mais adequados foram dados a este ambiente pelas populações indígenas bororo, guató e múltiplos outros que ali transitaram ao longo dos milênios, como indicam os estudos arqueológicos de Migliácio (2000).

Nos tempos modernos da colonização portuguesa, estes espaços foram escassamente percorridos e ocupados, e somente nos séculos XIX e XX eles se transformaram em áreas de criação extensiva de gado bovino até haver seu relativo abandono e desapropriação pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incrá) para o assentamento na década de 1990.

Os novos ocupantes (126 famílias) são oriundos, em grande parte, de populações tradicionais no Cerrado e Pantanal cacerense e mato-grossense, mas também agregou populações que migraram de outros ecossistemas e estados da federação em tempos mais recentes da segunda metade do século XX.

Leão (2013, p. 44) fez uma amostra de 39 famílias das 126 do PA-Laranjeira I que aponta a origem desta população com os seguintes dados:

(...) os moradores do Assentamento Laranjeira I são nascidos em diversas regiões do país, sendo que 31 dos assentados disseram que seu local de origem é a zona rural e oito provêm da zona urbana. A maioria deles, 17 pessoas, nasceram no Estado do Mato Grosso, seis no Ceará, quatro em Minas Gerais, três em São Paulo, dois na Paraíba, dois no Paraná, dois em Mato Grosso do Sul, um em Goiás, um no Espírito Santo e um no Piauí.

Assim, muitos dos assentados tinham tradição camponesa, mas outros também passaram longos períodos de suas vidas nas cidades, desconhecendo grande parte das complexas práticas e saberes necessários à agropecuária no Cerrado e Pantanal, dificultando seu desenvolvimento como agricultores familiares.

A condição de assentados trouxe consequências que impactaram fortemente aquele ambiente com a intensiva ocupação humana por famílias com escassez de recursos financeiros ou de capital, de tecnologias e de saberes ambientalmente adequados para o manejo das pastagens e vegetação existentes e extrair com o seu trabalho o sustento familiar em condições precárias de assentamento em área com pouca ou nenhuma aptidão para a agricultura familiar diversificada e em pequena escala.

A falta inicial de estradas, difícil acesso e abastecimento de água nos lotes, a precariedade do transporte coletivo, a distância dos mercados para o abastecimento e a venda de sua produção, a inexistência de cerealistas ou de empresas que comprassem produção agrícola, a erosão violenta provocada nas terras com declives acentuados no período longo e intenso das chuvas, o empobrecimento dos

solos e pastagens necessitando de recuperação e conservação, a falta ou atraso dos recursos de crédito da reforma agrária e a inexistência de capital para a aquisição de animais para a criação tiveram forte influência no ânimo dos assentados e nos seus projetos de vida.

Um número grande de famílias assentadas pelo Incra não teve nem condições de iniciar o seu estabelecimento no local pela situação financeira precária e a total falta de recursos para começar sua vida no assentamento que já não tinha mata para derrubar e fazer uma roça de toco. A maior parte da área já estava em pastagem nativa ou plantada pelos proprietários da fazenda desapropriada.

Principiar como agricultor familiar na parcela supunha remover parte das pastagens para construir um barraco, fazer uma horta, um quintal ou uma rocinha de milho, mandioca, feijão, banana, arroz, batata-doce ou plantar outro qualquer produto agrícola. A indisponibilidade de máquinas e equipamentos adequados para esta tarefa inicial inviabilizou a agricultura em muitos casos, desde o princípio. Alguns assentados abandonaram o lote, revendendo-o ou entregando-o a ocupantes em melhores condições financeiras, tecnológicas e de mão de obra.

A alternativa mais fácil seria a criação de gado bovino, se tivessem matrizes ou recursos para iniciar. A maioria dos assentados, porém, antes eram sem terra e muitos já viviam nos espaços urbanos não dispondo nem de instrumentos de trabalho, nem de animais ou sementes para começar. A criação também exigia o cercamento dos lotes, a existência de água suficiente e em boas condições para o consumo do gado, o que quase sempre não era possível.

O projeto de intervenção coordenado pela Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), em parcerias diversas no Assentamento Laranjeira I, ocorreu já passados mais de 15 anos do início do assentamento, com uma população e o número de famílias muito menores do que as que foram assentadas. As famílias que hoje têm escola, estradas, precário abastecimento de água, quase todas estão baseando sua produção e economia na produção de gado leiteiro e a complementam com uma agricultura de subsistência e criação de pequenos animais.

Muitas famílias dependem de renda vinda de atividades fora do lote, como diaristas, peões, mensalistas, ou não agrícolas no assentamento (professores, funcionários da escola, pequeno comércio, transportadores) ou advinda das políticas sociais (Bolsa Família, pensões ou aposentadorias).

O projeto desenvolvido foi um processo de articulação e mobilização social de diversos atores sociais coletivos atuantes no assentamento para a restauração ecológica, principalmente a revegetação dos entornos das nascentes e da mata ciliar dos córregos. Diagnosticada a situação das vertentes de água iniciou o processo de negociação com os donos dos lotes em que se encontram tais corpos de água para

convencê-los a contratar e comprometer-se com o projeto de restauração das matas conforme as determinações do Código Florestal Brasileiro de 2012.

A pesquisa-ação, restauração ecológica e ecologia da paisagem são bases teóricas para a execução deste projeto. O conceito de restauração ecológica seguido é o aplicado pela Society for Ecological Restoration International:

A ciência, prática e arte de assistir e manejar a recuperação da integridade ecológica dos ecossistemas, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e funcionamento dos processos ecológicos, considerando seus valores ecológicos, econômicos e sociais (RODRIGUES et al., 2009).

## 1. A falta de água como problema

O diagnóstico evidencia, através da fala dos moradores locais, que a água está diminuindo e começa a faltar. Isto está relacionado às atividades de intervenção humana na natureza desmatando as encostas, as matas ciliares de córregos, lagos e rios, retirando a vegetação nas proximidades de nascentes, olhos d'água que ficam expostos ao pisoteio de animais e ao assoreamento pela erosão. Esta constatação dos moradores sobre as causas do escasseamento das chuvas e das águas coincide com as conclusões de Linhares et al. (2005, p. 3097), que relacionam:

A supressão da vegetação e a mudança de uso da terra desencadeiam uma série de alterações no meio físico, no ciclo hidrológico e no clima. Dentre os efeitos das mudanças climáticas, destaca-se a elevação da temperatura global e as alterações no regime de chuvas, que afetariam o suprimento dos mananciais que abastecem as cidades. A diminuição na disponibilidade de água pode gerar crises energéticas e racionamento de água, agravado pelo uso não sustentável da água pela população. Com isso, a maior demanda por água, fica comprometida devido às próprias consequências da expansão.

Os moradores do Assentamento Laranjeira I constataram a alteração do regime das chuvas e já sentiram a ameaça da falta de água potável para o consumo humano, pois no período da estiagem ela escasseia de forma assustadora. No ano de 2013, ocorreu uma das maiores secas já vivenciada pela população local. A água de várias nascentes desapareceu e algumas se encontravam em condições insalubres para a utilização, principalmente para a ingestão humana (Figura 1).

Sem fazer estudos e pesquisas acadêmicas, alguns moradores, por experiência empírica, obtiveram os mesmos conhecimentos a que chegaram os cientistas e ecólogos. Sabiamente afirmou a moradora: “a mata chama a chuva”.



As árvores captam a água da chuva, filtram-na, purificam-na e ciclam por evapotranspiração. Elas também absorvem CO<sub>2</sub>, liberam oxigênio, amenizam a força de um aguaceiro, amortecem a ferocidade de um vendaval e evitam a erosão (MOSS, 2014).

Esta foi a razão fundamental para se propor a proteção das nascentes e dos córregos que hoje abastecem os moradores e todos os seres vivos que convivem no ambiente do assentamento. Conservar, proteger e recuperar estas águas é questão de sobrevivência no médio e longo prazo. Esta tarefa é um compromisso ético e político com a vida.

Devido à escassez de água, a população envolvida neste estudo adotou outros meios de obtenção da água, tais como armazenamento da água da chuva em caixas d'água, bacias e galões, acesso à água destinada à escola, construção de poços de água doce e salobra, e compra de água mineral

O valor ecológico, socioeconômico e cultural das áreas úmidas para as comunidades ribeirinhas pode ser avaliado pelo fato de que:

O Pantanal é muito importante porque, fora da pesca, você tem ali a vivência, o conhecimento, o dia a dia, que coisa melhor do que você amanhecer na cidade e a diferença do que você amanhecer onde você sente um ar puro, você vive despreocupado... (N.B.L.R.).

Quando o assentado se refere ao Pantanal como um elemento que está presente em sua vida, de diferentes formas e em diferentes momentos, ele evidencia que a relação que estabelece é constituinte da sua identidade individual e coletiva.

Na comunidade deste assentamento, a área úmida denominada Reserva do Pantanal possui espécies de plantas e animais imprescindíveis para manter a característica do Pantanal. A perda de vegetação por queimadas e desmatamentos trará consequências na quantidade e qualidade da água. Há espécies de gramíneas nativas que só existem no Pantanal e são fonte de alimento para animais silvestres e o gado criado por muitos.

Os peixes são fonte de proteína na subsistência de famílias. A pesca é de responsabilidade, principalmente, das mulheres no assentamento. Existe uma mística da comunidade relacionada à importância de conservar o Pantanal como “reserva” de nutrição, de bem-estar e de melhoria nas condições climáticas da região (LEÃO, 2013).

Em diagnóstico anterior se constatou que os moradores percebem os problemas ambientais e compreendem a necessidade da produção agroecológica. Isto indica que há a sensibilidade da população que sabe das necessidades e urgências em fazer algo para diminuir a degradação ambiental, porém pouco se faz para reverter a situação.

## 2. Restauração ecológica: protegendo a vida

O projeto foi realizado por uma equipe interdisciplinar da Unemat como resposta à percepção da população e como desafio de ação comunitária participativa. A recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego do Assentamento Laranjeira I deveria ser realizada com urgência e com a mobilização da população para conservação dos recursos hídricos desta parte do Pantanal mato-grossense.

No primeiro encontro com as entidades parceiras, as quatro metas estabelecidas no projeto sobre a recuperação das nascentes foram apresentadas e debatidas. Foi solicitada a permissão da comunidade presente para a execução do projeto no assentamento com a sua participação. A execução do projeto foi aprovada e os moradores presentes autorizaram a presença da equipe da universidade, permitindo visitas aos lotes das famílias, a coleta de informações e sementes e os estudos da área.

As atividades educativas em relação ao ambiente local visaram à mudança de relações e de comportamentos dos proprietários dos lotes em relação à natureza que necessita de manejo adequado para que se mantenha produtiva e sustentável no presente e no futuro as pessoas, os animais e os outros seres vivos. Esta transformação de atitudes no projeto se pretendia operar com o ensino e a apreensão de novos conhecimentos teóricos e a prática de novas técnicas e experiências de vida.

O trabalho com metodologias mais ativas e envolventes foi fundamental para alcançar alguns resultados nas metas de capacitação e mudança de relações com a natureza. Oficinas, visitas de observação, treinamentos, demonstração de técnicas e experimentação prática foram os procedimentos pedagógicos mais utilizados que resultaram em maiores aprendizados e câmbios comportamentais.

As áreas de restauração foram identificadas, demarcadas, sendo cercados dois fragmentos de nascentes e dois de matas ciliares do maior corpo d'água do assentamento, o Córrego Corgão, onde foram plantadas mudas de espécies arbóreas nativas, guiados pelo estudo de estrutura e composição florística de duas áreas de matas remanescentes.

As madeiras doadas pelo Judiciário foram depositadas na propriedade de um dos moradores para depois executar os serviços de cerca nas áreas de reflorestamento do assentamento com acompanhamento do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cáceres.

Aconteceu a coleta coletiva de sementes de espécies selecionadas para produção de mudas e plantio de acordo com o ambiente determinado por cada espécie e produziram-se as mudas no viveiro da universidade, que foram transportadas para o viveiro da escola do assentamento para aclimatização, seguida do plantio nas áreas cercadas.

Os fragmentos foram preparados de acordo com a necessidade de manejo. Para o plantio das mudas, a regeneração natural das áreas com menor impacto foi avaliada quanto ao potencial de autorrecuperação (resiliência).

A definição das áreas a serem cercadas para a restauração da mata ciliar foi um processo gradual de diálogos tensos com os proprietários dos lotes onde se faria a intervenção para conseguir a sua adesão voluntária e comprometida. Definidas e demarcadas as áreas, foram implantados os mourões e estendidos os arames da cerca com trabalho contratado e remunerado. Houve momentos de reconhecimento e compromisso e noutros aconteceram reviravoltas, resistências quando um dos donos avaliou a intervenção proposta como perda de autonomia e de espaços de pastagens que causariam prejuízos econômicos.

A parceria do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, da Associação dos Assentados e de professores da escola foi fundamental nas negociações que a equipe do projeto teve com os moradores e donos dos lotes reflorestados.

Os viveiros na Unemat e na Escola Laranjeira I tornaram-se espaços de educação ambiental e aprendizagem sobre os processos de germinação de sementes nativas e produção de mudas em diferentes tipos de substratos, de nutrientes e de tratamentos culturais, no viveiro da universidade serviu de base para várias pesquisas de acadêmicos na graduação e pós-graduação (Figura 1).

O transporte das mudas para o viveiro da escola do assentamento foi um momento de ensino-aprendizagem para a equipe de pesquisadores do projeto, os professores e comunidade escolar. No início do trabalho de plantio, foi realizada uma oficina com estudantes e professores da Escola Laranjeira I, na qual foi explicado o objetivo do reflorestamento e convidada a comunidade escolar para realizar os primeiros plantios nos fragmentos (Figura 2).

**Figura 1** - Educação ambiental para restauração ecológica e de vidas, universidade e comunidade dialogando e vivenciando os temas.



**Figura 2** - Oficinas sobre produção de mudas nativas e plantio nos fragmentos do Assentamento Laranjeira I (Cáceres-MT).



Durante este processo foi demonstrado pela comunidade escolar um grande interesse, com dedicação individual de cada estudante, que primeiramente recebeu informações de como plantar e em seguida plantou a muda no “berçário”. O projeto “Viveiros Educadores”, do Ministério do Meio Ambiente, considera este processo importante, pois a produção de mudas é tratada como porta de entrada para reflexões mais profundas sobre as causas e possibilidades de enfrentamento para a problemática socioambiental.

### 3. Considerações finais

É possível verificar a importância fundamental das mulheres e crianças na busca de soluções para a falta de água. São as mulheres que capturam a água dos telhados das primeiras chuvas, cuidam dos quintais e reforçam a necessidade de conservar “as áreas úmidas”, onde buscam remédios e pescam para seu alimento.

Lideranças locais demonstram conhecimento dos impactos ambientais e a constante preocupação com a resolução de problemas, como o pisoteio de gado nas nascentes, desmatamento e queimada em torno delas, uso e ocupação indevida, descaso do poder público e a falta de diálogo para a supressão dos conflitos em torno da falta de água.

O diagnóstico inicial indicava que quase todas as nascentes, lagoas e córregos no espaço do assentamento estavam com sua vegetação original destruída e

se encontravam degradadas e ameaçadas. Era preciso replantar a mata ciliar e de preferência com vegetação nativa.

O levantamento florístico e fitossociológico apontou quais as espécies que melhor se adaptam e desenvolvem e como se caracteriza o processo de sucessão ecológica na área. Os estudos realizados no diagnóstico corroboram a importância da implantação de políticas públicas para a recuperação de áreas degradadas, garantindo a conservação das espécies e dos remanescentes de Cerrado, principalmente aquelas associadas ao curso d'água, no caso do assentamento Laranjeira I.

O conhecimento florístico também serviu para guiar os técnicos e comunidade na coleta de sementes nativas para a produção de mudas que foram introduzidas nos fragmentos em torno das nascentes e córregos definidos para serem restaurados.

Outros fatores importantes para alcançar as metas físicas foram a mobilização social e a negociação ante os problemas socioambientais envolvendo as populações locais como protagonistas dos processos de restauração.

A experiência desenvolvida no projeto indica que o diálogo com os sujeitos socioeconômicos locais precisa ser permanente ao longo do processo e posteriormente deverá haver acompanhamento e monitoramento das áreas em regeneração para que se assegure a continuidade do que foi iniciado na comunidade.

Há a necessidade de sistematização e divulgação dos conhecimentos e da experiência para que possam ser replicados em outros locais e situações com efeito multiplicador positivo para os protagonistas e o ambiente global.

## Referências

LEÃO, D. S. **O Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar (PEAAF) no Assentamento Laranjeira I, em região de nascentes do Pantanal – Cáceres-MT.** 2014. 91f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais)- Universidade do Estado de Mato Grosso, 2014.

MARTINS, S. R.; SCHLINDWEIN, S. L.; D'AGOSTINI, L. R.; BONATTI, M.; VASCONCELOS, A. C. F.; HOFFMANN A. F.; FANTINI A. C. Mudanças climáticas e vulnerabilidade na agricultura: desafios para o desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação. **Rev. Bras. Ciênc. Ambientais**, n. 17, p.17-27, 2010.

MIGLIACIO, M. C. **A ocupação pré-colonial do Pantanal de Cáceres, Mato Grosso:** uma leitura preliminar. Dissertação. São Paulo, USP, 2000.

MOSS, G; MOSS, M. **Os rios voadores, a Amazônia e o clima brasileiro.** Disponível em: [http://brasildasaguas.com.br/wp-content/uploads/sites/4/2013/05/caderno\\_rios\\_voadores.pdf](http://brasildasaguas.com.br/wp-content/uploads/sites/4/2013/05/caderno_rios_voadores.pdf). 2014.

POTT, A.; POTT, V. **Plantas do Pantanal.** Corumbá: Embrapa, 1994. 320p.

RODRIGUES, R. R; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela restauração da Mata Atlântica:** Referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ. Instituto BioAtlântica, 2009. 264p.

STEFANELLO, D.; IVANAUSKAS, N. M.; MARTINS, S. V.; SILVA, E.; KUNZ, S. H. Síndromes de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência – MT. **Acta Amazônica**, v. 40, n.1, p. 141-150, 2010.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 2011.136p.

# Comunidade do Assentamento Laranjeira I: perfil socioeconômico e ambiental

Danúbia da Silva Leão<sup>1</sup>

Heitor Queiroz de Medeiros<sup>2</sup>

Aumeri Carlos Bampi<sup>3</sup>

Solange Kimie Ikeda Castrillon<sup>4</sup>

### 1. Introdução

Os resultados deste capítulo fazem parte do diagnóstico participativo realizado pelo Projeto Laranjeiras, no Assentamento Laranjeira I, no município de Cáceres, Mato Grosso, tendo como principais colaboradores dos estudos os moradores do assentamento e resultados na dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) intitulada “O Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar (PE-AAF) no Assentamento Laranjeira I, no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso”.

O método da pesquisa-ação-participante, segundo Reis (2008), refere-se a um tipo especial de produção de conhecimento comprometida com a ação e a intervenção no espaço social em que se realiza a investigação.

Nesse caso, a pesquisa participante foi ativa em todo o processo de desenvolvimento das atividades do Projeto Laranjeiras no local estudado, durante os anos de 2012 e 2013, sendo o local de estudo um assentamento de reforma agrária estabelecido no contexto das lutas pela posse da terra impulsionadas historicamente no Brasil, principalmente por pequenos camponeses.

---

**1** Mestre em Ciências Ambientais. Este artigo é parte da dissertação da autora desenvolvida durante a execução do Projeto Laranjeiras (PPGCA/Unemat). Doutor em Filosofia e Ciências da Educação, professor adjunto da Universidade do Estado de Mato Grosso.

**2** Doutor em Ecologia e Recursos Naturais, professor adjunto da Universidade Católica Dom Bosco. Pós-graduação em Educação (PPGE/UCDB).

**3** Doutor em Filosofia e Ciências da Educação, professor adjunto do *campus* de Sinop da Universidade do Estado de Mato Grosso e pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.

**4** Doutora em Ecologia, professora adjunta do curso de Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini, de Cáceres e da pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.



Os pequenos camponeses foram se organizando e, aos poucos, foram surgindo as primeiras lutas em busca de uma reforma agrária que beneficiasse a agricultura familiar. No final da década de 1950 e no início da década de 1960, começaram a aparecer no campo militâncias políticas de diferentes setores de trabalhadores rurais e movimentos sociais, como as Ligas Camponesas no Nordeste (MIRALHA, 2006).

A partir do golpe civil-militar de 1964, implantou-se no Brasil um regime governamental ditatorial, que procurou de imediato silenciar e/ou amortecer as discussões sobre a questão agrária nacional e, com isso, as Ligas Camponesas foram suprimidas e os sindicatos de trabalhadores rurais distorcidos, passando muitos dirigentes a comungar dos ideais governamentais (SALVADOR; SILVA, 2006).

Foi nesse momento que surgiu uma nova tentativa de reforma agrária e, em meio aos desacordos, iniciaram-se conflitos pela posse de terras. Devido aos grandes latifúndios concentrados nas mãos dos proprietários, começaram a surgir movimentos sociais organizados em busca de direitos aos pequenos produtores. No centro dessas conflitualidades há a disputa territorial que se manifesta no controle do processo de criação e destruição do campesinato. A questão agrária é então uma questão territorial e a reforma agrária é a face dessa dimensão (FERNANDES, 2008).

Segundo Mendes (2012), a reforma agrária no Brasil ressurgiu, portanto, por meio da luta social no campo, a partir da redemocratização ocorrida no País, se intensificou, com a promulgação da Constituição de 1988.

Nesse contexto, em 10 de outubro de 1985, foi promulgado o Decreto nº. 91.766, cujo art. 1º aprova o Plano Nacional de Reforma Agrária (PNRA), apresentado pelo Ministério da Reforma e do Desenvolvimento Agrário (Mirad), para o período 1985/1989 (BRASIL, 1985).

O Plano Nacional de Reforma Agrária firmou o princípio de total apoio às pequenas e médias unidades de produção, ou seja, os minifúndios, que são imóveis rurais cuja área não permite a sobrevivência de uma família, mas que foram beneficiados pela Reforma Agrária (BRASIL, 1985). Depois do I Plano Nacional de Reforma Agrária, de 1985/1989, surgiu o II Plano Nacional de Reforma Agrária estabelecendo metas a serem cumpridas no período de 2003/2006.

Informa o documento do Ministério do Desenvolvimento Agrário (BRASIL, 2005) que existiam nesse ano por volta de duzentas mil famílias acampadas e mobilizadas em todo o Brasil, testemunhando a gravidade da situação do campo, onde se somam o desemprego e a dificuldade de acesso à terra, compondo um grupo da considerada demanda emergencial da reforma agrária e que passa a ser a prioridade do II PNRA.

Segundo Silva et al. (2012), é a luta dos trabalhadores rurais pelo acesso à terra o elemento desencadeador de ações governamentais e/ou de entidades mediadoras que se empenharam para o estabelecimento de políticas fundiárias, capazes de

encaminhar soluções aos graves problemas decorrentes da alta concentração de terras no Brasil e, por extensão, no Estado de Mato Grosso.

Desde 1993, o principal movimento pela reforma agrária no país, o Movimento Sem Terra (MST), estava organizado em 19 estados e, em 1995, já existia em 21 estados e no Distrito Federal, tendo em seus quadros aproximadamente 5.200 militantes profissionalizados, calculando-se em 31.400 as famílias envolvidas em conflitos agrários (MENDES, 2012).

A conquista da terra foi um dos frutos de lutas que originaram muitos assentamentos rurais, mas as contendas dos assentados continuaram devido à falta de estrutura e políticas de apoio para viverem no campo.

Um dos objetivos centrais do MST na luta pela reforma agrária é contra o latifúndio enquanto fonte que sustenta uma estrutura de poder extremamente desigual que, no Brasil, adquire enorme importância exatamente pela excessiva concentração fundiária (PORTO-GONÇALVES, 2004).

A pesquisa desenvolvida no Laranjeira I, um dos assentamentos de reforma agrária no Estado de Mato Grosso, situado dentro da Bacia do Alto Paraguai (BAP) em região do Pantanal, busca entender o processo de conquista dessa área pelos trabalhadores rurais sem terra no contexto da luta pela reforma agrária no Brasil. Também descreve a relação dos moradores com o ambiente natural onde estão inseridos e as formas utilizadas por eles para retirarem desse ambiente sua sobrevivência e de seus familiares.

## **2. Origem, fundação e história do Assentamento Laranjeira I e perfil dos moradores**

No primeiro semestre de 2013 foi aplicado um questionário entre os moradores que aceitaram participar da pesquisa para saber o perfil da população e as características do assentamento sobre a conservação do ambiente local. Participaram da pesquisa 39 moradores.

Os detalhes sobre a origem, fundação e história do Assentamento Laranjeira I foram fornecidos pelo presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cáceres e pelo presidente da associação do assentamento. Também exploramos a ata de fundação da Associação Antônio Conselheiro, responsável pela articulação dos moradores do assentamento. No Estatuto da Associação Antônio Conselheiro I os objetivos da associação estão subordinados às orientações e às linhas políticas do Movimento Sem Terra (MST).

A população do assentamento e da associação é composta por pequenos agricultores filiados ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). Inicial-

mente o PA foi denominado “Assentamento Antônio Conselheiro I” no período de criação pelo Incra. No local antes havia a Fazenda Laranjeira, que foi negociada e dividida pelo Incra em dois assentamentos. O primeiro sempre ficou conhecido e chamado pelo Incra como “Assentamento Laranjeira”.

Desse modo, o nome original escolhido pelos assentados foi substituído pelos funcionários do Incra e passou a ser chamado “Assentamento Laranjeira I”, ficando o segundo denominado de “Assentamento Laranjeira II”. A Associação do Assentamento Laranjeira I permanece até hoje conhecida e registrada em ata como “Associação Antônio Conselheiro I”.

Segundo o morador nº 29:

O Assentamento Laranjeira I é constituído por 126 famílias assentadas, com uma média de 4 pessoas por família, cerca de 500 pessoas. O assentamento foi acampamento durante o ano de 1996, regularizado assentamento pelo Incra em fevereiro de 1997.

A primeira reunião da associação foi realizada em 17 de agosto de 1999, conforme anota a ata da associação registrada em cartório em 18 de junho de 2013. Mesmo com o assentamento existindo há 17 anos os moradores ainda não receberam documentos de regularização de seus lotes.

O contato inicial e entrada no assentamento para o desenvolvimento da pesquisa e produção de dados se deu através do presidente da associação, o senhor Giovanni Pereira da Silva, com mandato iniciado em 16 de dezembro de 2012, as eleições ocorrem de dois em dois anos.

Dentre os resultados obtidos, observou-se que os moradores do Assentamento Laranjeira I são nascidos em diversas regiões do país; 31 dos 39 pesquisados disseram que seu local de origem é a zona rural e oito provêm da zona urbana.

Em um estudo sobre a questão de migração na agricultura, Silva (1981) afirma que, quando da crise agrária no Brasil, houve crescentes índices de migrações e subempregos entre pequenos camponeses que, expulsos do campo, não conseguem encontrar trabalho produtivo nas cidades, sendo, portanto, um grupo potencial para a reforma agrária pelo desejo de retornar ao campo, de onde saíram quase sempre contra a própria vontade.

Oliveira (2007) entende que o camponês deve ser visto como um trabalhador que, mesmo expulso da terra, com frequência a ela retorna, ainda que para isso tenha que (e)migrar. Dessa forma, ele volta à terra mesmo que distante de sua região de origem. É por isso que boa parte da história do campesinato sob o capitalismo é uma história de (e)migrações.

Dentre os 39 moradores que responderam ao questionário da pesquisa, 27

são do sexo masculino (69%) e 12 são do sexo feminino (31%), com idade mínima de 16 anos e máxima de 79 anos, sendo em média de 44 anos de idade.

Em um estudo sobre assentamentos rurais no município de Cáceres-MT, Silva et al. (2012) verificaram que, em Cáceres, os titulares dos lotes são, em sua maioria, do sexo masculino e procedente do próprio município ou da região. Esses assentados possuem idade que varia entre 41 e 60 anos e a maior parte não completou o ensino básico.

No assentamento, também há pessoas morando sozinhas, dentre elas, idosos e senhoras viúvas. Um casal de idosos do assentamento disse que “meus filhos mora em Rondônia e vêm pra cá só visitar, nós prefere ficar aqui”. Muitos jovens não querem ficar no assentamento, pois querem continuar os estudos e saem após concluir o ensino médio.

Um pai com três filhos demonstrou-se preocupado, pensando em abandonar seu sítio para poder continuar os estudos dos filhos, pois a escola do assentamento não tem opção de ensino superior para que continuem estudando e morando no assentamento.

Destes 39 participantes, 36 têm alguma escolaridade, a maioria sempre estudou em instituições de ensino público. Cinco pessoas estão cursando Pedagogia no ensino superior privado por meio de Educação a Distância (EaD), que ocorre nas salas da escola do assentamento. Esse curso de EaD é ofertado pela Faculdade do Pantanal (Fapan) do município de Cáceres.

Ainda quanto à escolaridade, quatro moradores afirmaram não terem escolaridade nenhuma e, dentre eles, dois responderam que só assinam o nome, um frequentou a escola alguns dias, e um respondeu que não estudou.

### 3. Conhecimento e uso da biodiversidade

Quando questionados sobre os seres vivos que conhecem no assentamento onde vivem, todos os participantes responderam conhecer plantas e animais; duas pessoas citaram que no assentamento há pessoas, 37 responderam ter plantas (Quadro 1) e animais (Quadro 2) como seres vivos.

Os moradores mencionaram 119 etnoespécies de plantas, sendo 76 plantas que estão no quintal do morador e/ou sendo visualizadas no momento da aplicação do questionário. Foram consideradas para a construção da tabela as 43 plantas que, em sua maioria, são consideradas nativas, ou seja, estão presentes no assentamento e que os moradores conhecem que são desse local.

As 43 etnoespécies de plantas conhecidas pelos assentados estão divididas em 14 categorias, sendo 11 de uso: cerca, alimento humano, alimento animal, remédio,

cabo de enxada, móveis, lenha, pasto, madeira, construção de barco e construção de casa. As outras três categorias não são de uso, são denominadas pelos moradores como: controle ambiental, planta do mato e madeira de lei.

Ainda sobre as categorias que não são de uso, observa-se que algumas se destinam à conservação ambiental, ao citarem, por exemplo, as categorias controle ambiental, planta do mato e madeira de lei. Desse modo, percebe-se que há sensibilidade entre os assentados para conservação de plantas e animais do local onde vivem.

**Quadro 1** - Plantas conhecidas no Assentamento Laranjeira I

Nomes populares	Categorias de uso <sup>5</sup>
1 Aroeira	C, L, CC, PM, M
2 Ipê	C, R, CC, PM, CB, M
3 Angico	C, L, CC, CA, PM, M
4 Jatobá	C, R, L, CC, PM, CB, M
5 Cumbaru	C, L, CC, PM, CB, M
6 Mogno	C, Mo, CC, PM, M, ML
7 Peroba	R, CA, PM, CB, M, CC
8 Bacuri	PM, CA, AH
9 Cedro	CC, PM, M
10 Ipê roxo	C, R, PM, M
11 Cajá	M, PM, AH, CA
12 Lixeira	R, PM
13 Cajamanga	AH
14 Pequi	AH, CA
15 Guatambu	Ce, PM
16 Capim nativo	P
17 Açoita cavalo	R, PM
18 Unha de boi	PM
19 Paratudo	C, R, PM
20 Barbatimão	R
21 Anjico branco	M, PM, CC, L
22 Jenipapo	PM
23 Mangava	PM
24 Cerejeira	Mo, M
25 Morcegueira branca	PM
26 Louro preto	PM, C

<sup>5</sup> Legenda categorias de uso: Cerca (C); Alimento Humano (AH); Alimento Animal (AA); Remédio (R); Cabo de enxada (Ce); Móveis (Mo); Lenha (L); Pasto (P); Controle Ambiental (CA); Planta do Mato (PM); Madeira (M); Madeira de Lei (ML); Construção de Barco (CB); Construção de Casa (CC).

Nomes populares	Categorias de uso <sup>5</sup>
27 Babaçu	PM, CA
28 Tamburi	C, PM
29 Jequitiba	C, M, PM
30 Piuva	PM
31 amendoim de bugre	PM
32 Carvão branco	PM, M
33 Loro	PM
34 Moreira	PM, M
35 Bocaiuva	AH, PM
36 Figueira	S, PM
37 Carvão vermelho	PM
38 Morcegueira vermelha	PM
39 Farinha-seca	PM
40 Algodãozinho	R
41 Ingá	PM, AH
42 Pau d'alho	PM
43 Amarelinho	C, L

Quanto aos animais, foram mencionadas 87 etnoespécies, conhecidas pelos participantes no Assentamento Laranjeira I. Assim como no caso das plantas, foram considerados 66 etnoespécies, além das outras 21 que são domésticas e de criação. Para as 66 etnoespécies de animais, foram apresentadas seis categorias, dentre as quais, três são categorias de uso para alimentação humana, remédio e doméstico; as outras três categorias foram denominadas como prejuízo à roça, silvestre e de equilíbrio ambiental.

O morador nº 14 comenta sobre a importância da existência dos animais silvestres no assentamento: “Tem que ter, são importante para o equilíbrio ambiental, por exemplo, a onça controla o tanto de porco do mato”.

Ao responderem sobre os “animais” que conhecem no assentamento, os moradores citam os animais vertebrados. Durante as falas, observou-se que se referem aos animais que mais são vistos no assentamento. Foram citados mamíferos, aves, répteis, peixes e anfíbios, ficando de fora dessa lista os animais invertebrados (Quadro 2). Destacaram ainda o uso desses animais na vida humana e algumas funções desses vertebrados no ambiente.

**Quadro 2** - Animais conhecidos no Assentamento Laranjeira I

Nomes Populares	Categorias de uso <sup>6</sup>
1 Onça-pintada	S, EqA
2 Mateiro	S, EqA
3 Cutia	S, EqA
4 Queixada	S, PRç
5 Anta	S, EqA
6 Macaco	S
7 Tatu	R, S, EqA
8 Paca	S, EqA
9 Jacaré	R, S, EqA
10 Capivara	S, EqA
11 Cateto	S, EqA
12 Tamanduá	S, EqA
13 Tuiuiú	S, EqA
14 Quati	S
15 Ema	S, EqA
16 Lobete	S, EqA
17 Jacu	S, EqA
18 Arara	S, EqA
19 Mateiro pequeno	S, EqA
20 Tucano	S
21 Teiú	S
22 Lambu	S, EqA
23 Gavião	S
24 Urubu	S
25 Jaguaritica	S
26 Sucuri	S, EqA
27 Seriema	S
28 Arara-azul	S, EqA
29 Garça	S, EqA
30 Pássaro-preto	S, EqA
31 Preá	S
32 Piranha	AH
33 Macuco	S
34 Raposa	S
35 João-de-barro	S, EqA
36 Cabeça seca	S, EqA
37 Jaó	S, EqA

<sup>6</sup> Legenda categorias de uso: Alimentação Humana (AH); Prejuízo na Roça (PRç); Remédio (R); Silvestre (S); Doméstico (Do) e Equilíbrio Ambiental (EqA).

Nomes Populares	Categorias de uso <sup>6</sup>
38 Boipeva	S
39 Suçuarana	S
40 Águia	S
41 Periquito	S
42 Escorpião	S
43 Mutum	S
44 Patinho selvagem	S
45 Lacaia	S
46 Coral	S
47 Pintado	AH
48 Pomba	S
49 Piraputanga	AH
50 Calango	S
51 Piau	AH
52 Papagaio	Do, S
53 Pacu	AH
54 Sapo	S
55 Traíra	AH
56 Tambari	AH
57 Juriti	S
58 Pica-pau	S
59 Bagre	AH
60 Carazinho	AH
61 Rato	S
62 Gralha	S, EqA
63 Bem-te-vi	S
64 Caraaçu	AH
65 Maritaca	S
66 Anu	S, EqA

Ao responderem sobre a existência de plantas e animais que conhecem no assentamento, os respondentes apresentaram sem distinção diversos grupos de plantas e animais. Listaram uma gama de seres vivos que compõem a diversidade local, juntamente com informações sobre sua utilidade na vida dos moradores e no ambiente.

Ainda que a tentativa de analisar as diferentes concepções da natureza e da cultura possa representar um caráter mecânico, a análise evolucionária desses conceitos pode auxiliar os discursos atuais ou modificar certos princípios de percepção sobre o ambiente (SATO, 1997).

As informações acerca das plantas e dos animais contribuem para o processo de



restauração ecológica durante os trabalhos desenvolvidos pelo “Projeto Laranjeiras”. Ao indicarem o nome de plantas conhecidas, podem contribuir com o processo de plantio de espécies vegetais, principalmente arbóreas, nas áreas fragmentadas e degradadas. A degradação destas áreas provoca alteração na abundância de polinizadores, dispersores, predadores e patógenos, modifica as taxas de recrutamento de plântulas, os incêndios e as mudanças microclimáticas, que atingem de forma mais intensa as bordas dos fragmentos, ampliam as taxas de mortalidade de árvores (VIANA; PINHEIRO, 1998).

Partindo do significado da palavra “planta”, existem conceitos que se distinguem de acordo com sua função para o uso na vida humana. Segundo Raven et al. (2007), a palavra “botânica” vem do grego *botanê*, que significa “planta”, que deriva, por sua vez, do verbo *boskein*, “alimentar”. Observa-se que os moradores possuem uma definição de “planta” não só como alimento, mas para diversas funções, além de alimentícia.

Os moradores apresentaram dados sobre a biodiversidade de plantas e animais juntamente com os locais coabitados por esses seres vivos com as pessoas que moram no assentamento e utilizam os recursos naturais desse lugar. Porém, a utilização desses recursos é sustentável, pois os moradores atribuem características às plantas e aos animais, dizendo que alguns proporcionam equilíbrio e controle ambiental local.

#### 4. Problemas ambientais e a questão da água no assentamento

Na falta de água às populações, as crianças e mulheres são as mais vulneráveis. As primeiras porque necessitam para suprimento, hidratação e higiene, e as segundas porque seus afazeres domésticos, como limpeza da casa, preparo de alimentos, lavagem de roupa, manejo de horta e pequenos animais na agricultura familiar demandam água. Elas são responsáveis pelo provimento e armazenagem da água para múltiplas finalidades.

Nas comunidades rurais, as mulheres têm papel especial por conhecimentos populares sobre a dinâmica dos ecossistemas locais e sua capacidade de restauração. Estes saberes possibilitam a adoção de medidas que contribuam para a permanência dessas populações em áreas impactadas.

Diagnosticada a situação das vertentes de água, teve início o processo de negociação com os donos dos lotes em que elas se encontram. Esse procedimento visava convencer os proprietários das áreas a contratar e comprometer-se com o projeto de restauração das matas ciliares, conforme as determinações do Código Florestal Brasileiro vigente.

No Assentamento Laranjeira I existem três grupos de nascentes: o primeiro gru-

po, em bom estado de conservação, mas com água salobra; o segundo, de nascentes com águas utilizadas para o consumo humano e de animais conduzidas diretamente de fontes através de encanamentos para determinadas famílias; e o terceiro é de nascentes degradadas por desmatamento e pastoreio nas proximidades.

Depois dos diagnósticos de campo, durante o segundo semestre de 2013, os moradores do Assentamento Laranjeira I responderam a um questionário que teve como foco a seguinte pergunta: “Você conhece algum problema ambiental aqui no assentamento?”.

Quanto ao problema ambiental, falta a consciência da população, as minas é um problema que precisa resolver, a população é um pouco desorganizada, e há o descaso político com a população e a escola (Morador 29).

A escola é a única de tábuas da cidade, existe um laudo de demolição, não tem condições de funcionar, sem nenhuma estrutura e agora começou a faltar água, a instalação elétrica é malfeita, falta apoio da prefeitura, vamos construir banheiro com recursos da escola. Tem dinheiro na conta, mas não tem infraestrutura para implementar laboratórios e acolher as crianças especiais (Morador 30).

Os problemas ambientais foram apresentados pelos moradores, dentre eles, vários estão relacionados à questão da conservação das nascentes e a falta de água. A fragilidade das políticas públicas para necessidades básicas, como escola, saúde e saneamento, também foi citada (Quadro 3).

**Quadro 3** - Problemas ambientais apresentados pelos assentados do Laranjeiras I, Cáceres-MT

Problemas ambientais	Número de indicações
Reserva Laranjeira	3
Uso de Agrotóxico	4
Descaso do governo	4
Lixo	5
Saúde	5
Escola	5
Conflito assentados	5
Falta de água	8
Nascentes	10
Queimadas	10
Estrada	10
Desmatamento	12

No diagnóstico ambiental, aparece também outro problema apresentado por um dos moradores: a invasão de um pecuarista “não assentado”, em área próxima da reserva legal do assentamento, com máquinas para abrir estrada que leva ao lago da área de reserva. Outro caso relatado pelo morador também envolve um pecuarista “não assentado” que está comprando sítios no assentamento. Em ambos os casos, as terras estão sendo utilizadas para pastagem de gado.

## 5. Considerações finais

A situação mais delicada é, principalmente, a que diz respeito às águas, especificamente as de abastecimento da população local, pois as nascentes correm risco de desaparecer se permanecer o atual estado de degradação. Tal deterioração é ocasionada por diversos fatores, em especial pelas queimadas indiscriminadas, pelo pisoteio do gado quando da dessedentação direta à nascente ou curso d'água e o desmatamento no entorno das nascentes.

Os assentados reconhecem a importância do elo entre a água e a teia da vida (todos os seres vivos) e buscam conservar e recuperar as áreas degradadas para viver de maneira mais sustentável. No entanto, são necessárias intervenções de políticas públicas efetivas em relação ao saneamento básico, à fiscalização ambiental e ao cuidado com a água.

Esse tipo de apoio possibilitaria uma melhor qualidade de vida da população, por intermédio do acesso à água e a um ambiente equilibrado, desenvolvendo uma produção de renda equilibrada com o local nas cabeceiras do Pantanal mato-grossense.

Nenhum estudo é necessário para saber que não é possível viver nem produzir alimentos sem água. O acesso a esse bem é imprescindível para a vida humana e para seu trabalho. Caso isso não ocorra, os assentados acabarão abandonando suas propriedades e/ou deslocando-se para a zona urbana em busca do sustento familiar.

É, portanto, urgente que as políticas públicas sejam efetivadas na comunidade do assentamento, de forma a garantir a conservação e o desenvolvimento com sustentabilidade.

## Referências

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Incra. **II Plano Nacional de Reforma Agrária: paz, produção e qualidade de vida no meio rural.** Edição Especial para o Fórum Mundial Social. Brasília, DF, 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Reforma e do Desenvolvimento Agrário. Mirad. Decreto nº 91.766, de 10 de outubro de 1985. **I Plano Nacional de Reforma Agrária.** Brasília, DF, 1985.

FERNANDES, P. A.; PESSÔA, V. S. O cerrado e suas atividades impactantes: uma leitura sobre o garimpo, a mineração e a agricultura mecanizada. **Observatorium - Revista Eletrônica de Geografia**, v. 3, n. 7, p. 19-37, out. 2011.

MANTELLI, J.; MOURA, J. F. S. de. Produção alimentar de base agroecológica na agricultura familiar. **Revista Geográfica da América Central**, Costa Rica, número especial, Egal, II semestre, p. 1-12, 2011. ISSN-2115-2563.

MENDES, A. K. A. **Análise sobre a reforma agrária no norte-nordeste do Brasil, a partir dos anos 90 do século XX: uma abordagem geográfica.** 2012. 34 f. Monografia (Bacharel em Geografia e Meio Ambiente)– Curso de Geografia. Universidade Presidente Antônio Carlos, Unipac, Barbacena, MG, 2012.

MIRALHA, W. Questão agrária brasileira: origem, necessidade e perspectivas de reforma hoje. **Revista Nera**, ano 9, n. 8, jan/jun. 2006. ISSN 1806-6755.

OLIVEIRA, A. U. **Modo de produção capitalista, agricultura e reforma agrária.** São Paulo: FFLCH, 2007. Disponível em: <<http://www.fflch.usp.br/dg/gesp>>. Acesso em: 29 mar. 2013.

PINHEIRO, M. I. A.; SILVA, T. P. da. Agricultura camponesa em Cáceres, MT: análise do assentamento Facão, Comunidade Bom Jardim. In: 3º SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, CÁCERES, MT, 16-20 out. 2010. **Anais...** Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 2010. p. 533-544.

PORTO-GONÇALVES, C. W. Geografia da riqueza, fome e meio ambiente: pequena contribuição crítica ao atual modelo agrário/agrícola de uso dos recursos naturais. **Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis**, Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas, Florianópolis, SC, jun. 2004.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal.** 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

REIS, M. F. C. T. Pesquisa-ação em educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3, n. 1. p. 155-169, 2008.

SALVADOR, D. S. C. O.; SILVA, J. A. A. Expropriações, sofrimentos, lutas e esperanças: breves reflexões sobre a questão agrária brasileira. **Holos**, ano 22, dez. 2006.

SATO, M. **Educação para o ambiente amazônico.** 1997. 245 f. Tese (Doutorado em Ciências)– Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos, SP, 1997.

SILVA, J. G. **O que é a questão agrária.** 4. ed. Curso de Engenharia Agrícola. Universidade de Campinas, Campinas, SP, 1981. (Coleção Primeiros Passos). Disponível em: <<http://www>>

lagea.ig.ufu.br/biblioteca/artigos/O%20Que%20e%20Questao%20Agraria%20-%20Grazia-no%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2014.

SILVA, T. P.; ALMEIDA, R. A.; KUDLAVICZ, M. Os assentamentos rurais em Cáceres/MT: espaço de vida e luta camponesa. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Lagoas/MS, n. 15, ano 8, maio 2012. Seção Três.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica**: IPEF, ESALQ/USP (SP), v. 12, n. 32, p. 25-42, dez. 1998.

## CAPÍTULO III

# Educação ambiental e mobilização social para conservar nascentes no Assentamento Laranjeira I - Cáceres-MT

Nilson Balbino Leite Ribeiro<sup>1</sup>

Solange Ikeda Castrillon<sup>2</sup>

Danúbia da Silva Leão<sup>3</sup>

João Ivo Puhl<sup>4</sup>

### 1. Introdução

Este texto contribui para a sensibilização e mobilização dos estudantes e dos assentados do PA - Antônio Conselheiro I, ou Laranjeira I, para garantir que as nascentes mantenham a sua reserva legal conservada, conforme o Código Florestal e a Lei nº 4.771/65, com suas atualizações na Lei 12.727/2012, garantindo a conservação e o abastecimento permanente de água para os camponeses e todos os seres vivos que dela dependem de forma a preservá-la e conservá-la por meio de um manejo sustentável.

A área territorial do assentamento é de 22,401 km<sup>2</sup> (2.240,166 ha) no município de Cáceres-MT. A unidade geomorfológica da área é a Província Serrana, com destaque para as formas da serra do Bocainão e suas diversas nascentes de cursos d'água. No vale entre as serras do Bocainão e Retiro encontram-se localizados os lotes do PA Laranjeira I. A área está inserida na Bacia do Alto Paraguai, sendo abastecida pelas nascentes, que convergem principalmente da serra do Bocainão, e dois cursos d'água, que deságuam na Baía Grande, no Pantanal.

<sup>1</sup> Professor da Escola Municipal Laranjeira I, escreveu sua monografia sobre este tema no curso de especialização em Políticas Públicas, Participação e Controle Social do Estado oferecido pelo Programa Institucional de Educação e Socioeconomia Solidária (Pieses - Núcleo Unemat/Unitrabalho), da qual resultou este texto.

<sup>2</sup> Doutora em Ecologia, professora adjunta do curso de Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini, de Cáceres e da pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.

<sup>3</sup> Mestre em Ciências Ambientais. Este artigo é parte da dissertação da autora desenvolvida durante a execução do Projeto Laranjeiras (PPGCA/Unemat).

<sup>4</sup> Doutor em História da América e professor adjunto do curso de Licenciatura em História no Campus Jane Vanini, de Cáceres, e da pós-graduação profissional em Ensino de História da Universidade do Estado de Mato Grosso.

O assentamento resultou de mobilização do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) em 1996. Inicialmente foi denominado pelos trabalhadores como “Assentamento Antônio Conselheiro”, depois ficou conhecido como Assentamento Laranjeira I, nome oficial dado pelo Incra, segundo a ata da associação Antônio Conselheiro. Foram assentadas 126 famílias.

No assentamento Laranjeira I existem três grupos de nascentes:

- o primeiro grupo em bom estado de conservação, mas com água salobra;
- o segundo, de nascentes com águas utilizadas para o consumo humano e de animais conduzidas diretamente de fontes através de encanamentos para determinadas famílias; e
- o terceiro são de nascentes degradadas por desmatamento e pastoreio nas proximidades.

As minas de água que são foco deste texto localizam-se próximo à sede do assentamento e da Escola Municipal Antônio Conselheiro. Mesmo antes da existência do assentamento uma grande área já se tornara pastagem da fazenda.

Primeiro foi realizado o diagnóstico das nascentes. São quatro as mais utilizadas. Elas foram localizadas e mapeadas com apoio da comunidade, encontrando-se:

- **Ponto 1. Nascentes do lote do Franqueldo** - Neste lote existem duas nascentes. Uma verte água salobra e a outra, água doce. Nesta propriedade se inicia o córrego que atravessa o sítio até uma ponte na estrada. O proprietário demonstrou preocupação com a situação da escassez de água na comunidade. Disse que antes não entendia a importância da mata no entorno da nascente, por isso desmatou. Nos anos seguintes percebeu que a lagoa que se formava na nascente diminuiu. Por isso, pretende preservar o que ainda existe colocando seu lote à disposição para a recuperação.
- **Ponto 2. Nascente Acurizal** - Está localizada em uma propriedade que faz divisa com uma área de reserva legal. No entorno da nascente há um acurizal, caracterizando a monodominância de acuri.
- **Ponto 3. Nascente Estrada (Genon)** - Esta nascente está localizada próxima à estrada e faz parte de um córrego não perene (seca durante uma parte do ano). É comum, nesta parte da estrada, encontrar pessoas da comunidade coletando água dos canos que levam água das nascentes às residências.
- **Ponto 4. Nascente com várias minas** - Estas minas estão localizadas na serra Bocainão, distante aproximadamente 300 metros da Escola Municipal Antônio Conselheiro. Este complexo de minas é o foco central do processo de educação ambiental desenvolvido, descrito e analisado neste trabalho. A situação da nascente, que é um dos mananciais de água doce mais utili-

zados pelos moradores do assentamento, localiza-se no alto, na encosta da serra Bocaina, a oeste da escola e abastece perto de 100 famílias e a escola com 220 alunos.

O primeiro poço foi furado pelo dono da fazenda, o senhor Beriba, que captava esta água e a conduzia por gravidade. O ex-gerente da fazenda Laranjeira I, Sr. Porfirio, informou que esta água abastecia três mil cabeças de gado, bem como os funcionários da fazenda e suas famílias.

Os poços hoje estão escavados na rocha, na encosta da serra. São vários pontos de armazenamento de água. Alguns estão tampados e outros não. A partir dos poços há inúmeros canos de plástico ou de ferro improvisados para conduzir a água. Além da escassez, há problemas com a qualidade da água, o armazenamento e a distribuição (Figura 1).

**Figura 1** - A partir dos poços há inúmeros canos improvisados para conduzir a água



Os inúmeros poços perfurados por moradores que buscavam a solução individual do seu problema de água sem um diálogo e acordo prévio entre eles sobre a melhor forma de uso e gestão das águas hoje se tornaram um problema. A maioria dos buracos que armazenam a água não tem proteção para evitar folhas, insetos e materiais poluentes. Alguns moradores possuem mais de um poço, enquanto outras famílias usam a água do mesmo cano, num ponto próximo da escola.

A observação feita *in loco* durante quatro anos de pesquisa indica que a cada ano a vazão de água da nascente está diminuindo. Nos meses de agosto, setembro e outubro a vazão chega ao seu ponto mínimo e às vezes secam alguns poços. Aparentemente isto vem ocorrendo devido à captação desordenada da água.



A engenharia adotada é simples e precária. Os pontos de coleta e armazenamento são pequenos e na saída vêm fixados no concreto os canos que conduzem a água para cada família. Na época de escassez de água, nos meses da seca, já ocorreu que algumas famílias tamparam alguns canos ou colocaram concreto para a água abastecer apenas sua casa, gerando disputas e conflitos (Figura 2).

**Figura 2** - Escassez de água gerando disputas e conflitos



A cada estiagem anual as famílias estão tendo mais dificuldades para captar água suficiente desta nascente. Nos períodos longos de seca, ela já não é suficiente e a população fica vulnerável. São 100 famílias que dependem desta fonte de água (Figura 3).

**Figura 3** - Minas secando e problemas com a qualidade da água e armazenamento



Em momentos de diálogo, vários membros da comunidade apontavam a necessidade de construir um sistema de captação de água organizado e cooperado,

ou seja, um único depósito de água com sistema de filtragem e um cano para a distribuição. Esta já é a opinião de moradores que antes não acreditavam ou discursavam que não havia necessidade de buscar alternativas para a conservação das nascentes. Mudaram de opinião ao longo do processo e hoje dialogam sobre como melhorar a situação.

Chegou-se à consciência coletiva de que existe a necessidade de uma política alternativa de gestão da água, pois significa assegurar um direito à vida.

A comunidade compreende que dialogar e decidir coletivamente é o melhor caminho a seguir. A democracia é o caminho de decisão mais adequado, mas necessita de um cidadão novo, participativo e solidário, que defina e realize a política da água e outras, do âmbito local ao mundial (PETRELLA, 2004). As autoridades públicas têm a missão e o dever de mobilizar os recursos, sobretudo financeiros e técnicos, para satisfazer esse direito.

## 2. Importância vital da água

A água é a substância mais abundante no planeta, embora disponível em diferentes quantidades e lugares. Possui papel fundamental no ambiente e na vida humana, e nada a substitui, pois sem ela a vida não pode existir (DONADIO, 2005).

Nascente é o local onde o lençol freático aflora (RESOLUÇÃO CONAMA nº 004, de 18/09/1985). As nascentes e as áreas de recarga de aquíferos são áreas estratégicas para garantir a resistência de bacias hidrográficas no cenário de mudanças climáticas.

Elas garantem o provimento de água para a agricultura, cidades, geração de energia e indústrias no presente. No futuro, se prevê que muitas regiões sofrerão com a escassez e as estiagens prolongadas. Assim, a conservação das nascentes e áreas de recarga já é um investimento necessário e estratégico ante as incertezas do futuro (WWF - BRASIL, 2010).

Nas nascentes e olhos d'água, conforme a legislação brasileira, a faixa mínima de mata preservada deve ter um raio de 50 metros de largura. Nas veredas, a largura mínima da faixa de vegetação a ser preservada é de 50 metros, a partir do espaço permanente em brejo e encharcado (CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO, LEI 12.727/2012).

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são espaços ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais; nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja sua topografia, num raio mínimo de 50m de largura (BRASIL, 2012).

As nascentes têm como função básica garantir e dar continuidade à vida. O



histórico de ocupação do território brasileiro caracteriza a cultura da destruição dos ecossistemas quando a vegetação nativa é retirada para dar lugar às pastagens e aos monocultivos. Troca-se a cobertura natural e perene por uma vegetação sazonal e se introduzem venenos para controlar insetos, pragas e doenças em lugar de manejos naturais.

A expansão da fronteira agrícola, com o uso inadequado do solo, contribuiu para o aumento dos problemas ambientais, como a perda da biodiversidade; mudanças climáticas; erosão dos solos e assoreamento dos cursos d'água.

Esta situação se verifica na região onde se situa o Projeto de Assentamento (PA) Laranjeira I, no Pantanal mato-grossense, na porção sudoeste mato-grossense, a exemplo de tantos outros no Estado, onde os moradores, ao serem assentados, já tomaram posse em locais com solo e corpos d'água degradados.

As famílias que vivem no assentamento passam por dificuldades de acesso à água potável para consumo principalmente na estação da seca. A preservação e a conservação das nascentes necessitam do envolvimento da comunidade para buscar soluções à falta d'água e a restauração ecológica das nascentes diante da criminosa omissão e ausência governamental no ordenamento e fiscalização da ocupação.

A preocupação com a escassez de água e sua gestão sustentável propiciou um espaço de organização com novas concepções e visão coletiva sobre o problema, quebrando a preocupação isolada e individualista e fortaleceu a mobilização e sensibilização comunitária para a água como um bem público, no assentamento.

Somos muita água. Inúmeras religiões de povos antigos e o povo de Israel, no livro de Gênesis do antigo testamento da Bíblia, afirma que Deus criou o céu e a terra, no início vazios. Fez a luz separando-a das trevas para marcar dia e noite. Criou as águas de cima e abaixo do firmamento, separando-as da terra seca e o mar. Vocacionou a terra para produzir todo tipo de plantas para alimentar e abrigar os animais e os pássaros com suas sementes e frutos. Fecundou as águas para produzirem muitas variedades de vidas. Abençoou a terra e as águas para que nelas se multiplicassem os seres vivos.

A narrativa do Gênesis continua até chegar à criação do Homem e da Mulher, a quem Deus (na tradição judaico-cristã) entregou a tarefa de gerenciar toda a criação, que seria um paraíso se os humanos tivessem respeitado a natureza, os seus semelhantes e o criador. O planeta Terra é um espaço com recursos finitos, alguns renováveis, outros não, e o modo como as sociedades humanas ao longo do tempo vêm lidando de forma agressiva e irresponsável está levando a um esgotamento que ameaça a continuidade de todas as formas de vida que nele floresceram.

Um destes elementos vitais é a água. Aumentando o consumo, escasseando a sua produção e disponibilidade, por mudanças climáticas e de regime de chuvas

ou pela poluição urbana, industrial e dos agrotóxicos, se inutilizam grandes quantidades de águas para qualquer consumo dos seres vivos do planeta.

O acesso à água é um direito de todos e também é responsabilidade da coletividade assegurar as condições necessárias e indispensáveis para garantir este direito a toda a humanidade (PETRELLA, 2004).

A campanha da fraternidade ecumênica de 2004 chamou atenção para a importância do problema da falta d'água e conclamou a sociedade para políticas que assegurem a existência e o acesso a ela no Brasil. No texto-base dizia:

Nós somos água. O corpo de um bebê é 90% água; o corpo de um adulto, 70%. Nosso planeta, à semelhança de nosso corpo, tem cerca de 70% de sua superfície coberta por água. Nos países mais pobres, uma em cada cinco crianças morre antes dos 5 anos de idade por doenças relacionadas à água. A metade dos leitos hospitalares do mundo está ocupada por pacientes afetados de enfermidades relacionadas à água. (...) No Brasil, o direito à água está absolutamente comprometido. Segundo dados da Organização Pan-americana de Saúde (Opas), 20% da população brasileira não tem acesso à água potável, 40% da água das torneiras não tem confiabilidade, 50% das casas não têm coleta de esgotos e 80% do esgoto coletado é lançado diretamente nos rios, sem qualquer tipo de tratamento. No meio rural brasileiro, a situação da água potável é ainda mais crítica. Segundo dados da Associação Brasileira da Reforma Agrária (Abra), 90% da população rural brasileira não tem acesso à água encanada. Obviamente, água encanada não significa, necessariamente, água potável. Assim como não ter água encanada não significa não ter água potável. Muitas fontes rurais que abastecem diretamente as famílias são potáveis (CONFERÊNCIA NACIONAL DOS BISPOS DO BRASIL).

Na mobilização em defesa das águas, a CF (2004) alertou para as dimensões e valores da água, considerando que, além de usos, a água tem dimensões, valores e significados que precisam ser respeitados, porque são referências fundamentais para muitos povos: ela tem valor social, simbólico, espiritual, paisagístico, turístico e biológico. O valor supremo da água é o biológico. A água é imprescindível e insubstituível. A vida não pode existir sem ela, e ela não pode ser substituída. A dimensão política trata do poder de controle da água. Significa poder sobre todos aqueles que dela dependem.

Almeida (2006) calcula que a água potável disponível na Terra seja equivalente aproximadamente a 12,5 mil km<sup>3</sup>, menos da metade do que havia há cinquenta anos, quando as reservas mundiais chegavam a 16.800m<sup>3</sup> por pessoa ao ano. No fim do século XX, essas reservas se reduziram a 7.300m<sup>3</sup>, as previsões para 2025 não são nada animadoras, podendo chegar a 4.800m<sup>3</sup>. Entretanto, algumas partes do mundo sofrerão mais do que outras. O uso inadequado, a distribuição desigual

dos recursos hídricos sobre a Terra e as diferenças de consumo entre países e setores econômicos tornam o futuro do abastecimento de água para as novas gerações ainda mais preocupante (ALMEIDA, 2006).

Nesse contexto, considerando que o ser humano vem fugindo de suas responsabilidades sobre as transformações impostas ao meio natural que o afetam, é necessário rever o conceito de crescimento econômico a qualquer custo e preço. O modelo atual obriga os países a produzirem sempre mais, intensificando a ação sobre os recursos ambientais, mas o planeta não resiste a um modelo econômico de pleno emprego, sem maior distribuição de riqueza e mais pressão do consumo.

Há necessidade de uma política alternativa de uso da água, pois se trata de um direito à vida. As autoridades públicas têm a missão e dever de mobilizar os recursos, para assegurar esse direito. Na sociedade civil já existem mobilizações em defesa do ambiente e das águas.

Precisamos de um país que preserve as fontes, córregos, rios, lagoas, e aquíferos de água doce e água salgada; que evite sua poluição, que impeça sua privatização e mercantilização, garantindo o futuro dos humanos e demais seres vivos na face da Terra; recupere os mananciais degradados; respeite o ciclo das águas e das chuvas, sem sobrecarregar os aquíferos com retiradas superiores a sua capacidade de recuperar-se (ASSEMBLEIA POPULAR NACIONAL LUZIÂNIA, 2010, p. 21).

Ikeda-Castrillon et al. (2006) descrevem no caderno *Mato Grosso sustentável e democrático*, no capítulo com o tema: *Recursos hídricos, o desafio da democracia e sustentabilidade*, vários conflitos pela água em Mato Grosso. Nas barragens das hidrelétricas, na disputa da hidrovia Paraguai-Paraná para usos múltiplos, incluindo as comunidades ribeirinhas contra o seu uso preferencial pelo agronegócio no transporte da soja e no zoneamento socioeconômico ecológico a necessidade de restaurar praticamente todas as nascentes em Mato Grosso.

Neste conflito, os autores se negam a reconhecer a água como meio de produção capitalista: “Não faremos este diálogo e debate considerando a água apenas como um recurso”. Lembram a sensação que tiveram no Araguaia junto com Dom Pedro Casaldáliga, Carlos Walter, Roberto Malvezzi, Marcelo Barros, Severiá, Samuel Karajá e tantos outros companheiros, porque as águas são realmente as nossas vidas, de todas as formas, em todos os lugares.

Em Cáceres, a defesa do meio ambiente e pelas águas é contínua, através de várias lutas do movimento social e entidades ligadas à questão socioambiental, que resultaram na instituição do dia do rio Paraguai em 14 de novembro, de 2001. O rio Paraguai é um dos principais formadores do Pantanal mato-grossense. Por isso, as ações do movimento propõem a sustentabilidade das populações ribeirinhas, pantaneiros (as), respeitando suas culturas, tradições, costumes e valores.

### 3. Educação ambiental

Necessita-se de uma educação ambiental (EA) persistente para conservar a sustentabilidade dos rios, das nascentes e do Pantanal. O envolvimento das pessoas e comunidades na luta em favor do ambiente ampliou o significado da EA. Ela tem importantes papéis, como informar, envolver e sensibilizar as pessoas, promovendo a transformação de comportamentos.

A EA surgiu a partir da crise ambiental vivida em todo o mundo. O diagnóstico desta crise estimulou os encontros de organizações ambientais para rediscutir as relações homem-natureza, que passam por uma problemática que transcende valores ambientais, culturais e sociais (JACOBI, 2003).

A perspectiva da EA é a construção da sustentabilidade social e biológica (ZART, 2001). Deve ser “complexificada e politizada, corremos sérios riscos de promoção de equívocos reducionistas, servindo basicamente para a consolidação de sociedades hierarquizadas política, econômica e ecologicamente (pensamos aqui na distribuição dos espaços urbanos que recebem e os que não recebem infraestrutura de saneamento básico, por exemplo)”, um outro exemplo são os assentamentos da reforma agrária no Brasil (GONZALES, 2004).

A EA Crítica fundamenta-se no conhecimento de que a emancipação precisa desconstruir os sustentáculos da ciência clássica para inaugurar o saber ambiental, complexo, múltiplo, libertador, pois é guiada pela utopia (ZART, 2004).

A EA, como toda Educação, caminha para efetivar mudanças nas atitudes e nos comportamentos humanos em relação ao ambiente (SATO; SANTOS, 2003).

Utilizando metodologias participativas e pesquisa-ação, realizamos as atividades de diagnóstico das nascentes, trabalho de campo com estudantes, reuniões e acompanhamento de atividades no assentamento e negociações com representantes de poderes públicos.

Thiollent e Silva (2007) enfatizam que a principal vocação da pesquisa-ação é investigativa, num processo de interação entre pesquisadores e população interessada, para gerar soluções aos problemas detectados. O projeto de pesquisa-ação não impõe uma ação transformadora aos grupos de modo predefinido. A ação ocorre somente se for do interesse dos grupos e concretamente elaborada e praticada por eles. O papel dos pesquisadores é modesto: acompanhar e estimular certos aspectos da mudança decidida pelos grupos interessados. A metodologia participativa e, em particular, a pesquisa-ação estão no centro dos debates em matéria de educação ambiental (THIOLLENT; SILVA, 2007).

As atividades foram desenvolvidas em conjunto com a comunidade desde a fase do mapeamento das nascentes e do diagnóstico da situação das minas próximas à Escola Estadual Laranjeira I em todos os períodos do ano: cheia/enchente e

vazante/seca. O mapeamento das nascentes foi realizado a partir de visita *in loco*, durante os anos de 2011 a 2014.

#### 4. Resultados da educação ambiental

Na sensibilização e mobilização dos estudantes da escola local para a conservação das nascentes, os professores das disciplinas de Geografia, Ciências e Literatura fizeram um trabalho em sala de aula sobre a origem da água da escola. Isto surtiu efeito entre os pais, pois os alunos debatiam o tema em casa. A participação dos professores neste debate foi fundamental para atingir o objetivo da atividade.

O Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA, 2005) nos Princípios da Educação para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global afirma que “a educação ambiental deve envolver uma perspectiva holística, enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma interdisciplinar”.

Os estudantes pesquisaram através da internet sobre nascentes e seus caminhos, com o objetivo de visualizarem que todas as nascentes do assentamento deságuam na Baía Grande, com característica própria do Pantanal. Estudaram também sobre as plantas, animais e pessoas que compõem a sociobiodiversidade local.

Realizamos várias visitas *in loco*, com os estudantes, à nascente, para observar, analisar e tirar conclusões. Foram cinco idas a campo com aproximadamente 20 estudantes cada vez. Eles tiveram a oportunidade do contato com a natureza e a realidade da nascente e ao mesmo tempo desenvolver um olhar crítico numa observação direta da situação.

Quando os estudantes se depararam com a realidade ficaram muito comovidos, assustados, perplexos e alguns até indignados. Aflorou a curiosidade para analisar a qualidade da água que bebiam na escola. As reações foram imediatas. Um estudante levantou a tampa do poço e observou com muita atenção a água. Não satisfeito, perguntou aos professores: “É esta água que nós bebemos todos os dias nas nossas casas e na escola? Não acredito no que estou vendo! É desumano e muito preocupante!”<sup>5</sup>.

Depois de observarem e analisarem a situação, veio um momento de reflexão. Os professores se reuniram com os alunos e dialogaram sobre a realidade das nascentes. Estes perceberam a importância de preservar a mata ciliar e da necessidade de cuidar das nascentes para manter, conservar e preservar a água indispensável às suas vidas.

<sup>5</sup> Todas as falas entre aspas são anotações do pesquisador, no caderno de campo no acompanhamento e observação da atividade desenvolvida pelos professores das diversas disciplinas.

A maioria dos alunos ficou concentrada, prestando atenção às explicações e fazendo anotações. Surgiram muitas dúvidas e uma parte do grupo demonstrou interesse e curiosidade em contribuir para a melhoria da situação. Outros não deram importância ao que estava ocorrendo, afirmando que “a água não acaba”. Então, “por que nos preocupar com isso? Tem outras coisas a fazer”.

Seguiu-se um profundo silêncio de reflexão por parte dos estudantes. Constatamos que eles também se sentiram responsáveis por manter a água da nascente, garantindo a continuidade para si e todos os seres vivos que dela dependem. Nas conversas relacionavam o que está acontecendo nos assentamentos, inclusive no local onde moram e no mundo. Nasceu ali o compromisso de alguns, que se prontificaram a ajudar no reflorestamento da mata ciliar nos córregos e nascentes que estão desmatados.

Fizeram cartazes com frases chamativas para pregar nos ônibus, nos mercadinhos e bares. Decidiram palestrar para outros estudantes que não tiveram oportunidade de contato *in loco* para sensibilizar e conscientizar a família. Sentiram a necessidade de fazer um projeto ou participar do qual já existe.

Os professores propuseram uma avaliação do que foi observado e analisado, para averiguar os conhecimentos adquiridos na sala de aula e no contato direto com a natureza. Resultou no diálogo entre todos os participantes e professores de áreas diferentes comprovando que o tema deve ser trabalhado de forma transversal, como afirma Zart (2004).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o Meio Ambiente é princípio metodológico, como tema transversal, caracterizando-se pela sua relevância enquanto questão social e fonte de reflexão e de ações pedagógicas e políticas que gerem relações de ensino e aprendizagem de novos conhecimentos e atitudes.

#### 5. Mediando um conflito ambiental: diálogo com os “donos de poços”

Na sequência da sensibilização dos estudantes, fizemos uma reunião com os pais e a comunidade, incluindo os “donos dos poços”. Foi uma reunião muito tensa. Alguns donos de poços pensavam que se tratava de perda de propriedade e de espaço de poder. Houve muita resistência e foi difícil para ser conduzida.

Entretanto, foi uma reunião importante para questionar e expor a realidade do acesso a um direito de todos, a situação precária da nascente, a qualidade da água e os riscos que poderiam ocorrer se não houver o cuidado com as nascentes. A reunião começou com uma palestra informativa sobre a necessidade de conservação das nascentes e de replantar as matas ciliares.

Depois da explanação, os proprietários foram taxativos ao dizer que não abririam mão dos seus poços.

São eles que mantêm as águas que as famílias e os animais domésticos utilizam. Sem esta água as famílias e os animais passarão necessidade e podendo morrer por falta de água. Essa falácia de que a água pode acabar não é verdade. Debaixo da terra tem muita água. Portanto, a nascente irá jorrar água, todo tempo.<sup>6</sup>

Quanto à mata ciliar, falaram: “Temos a consciência que não podemos derrubar”. Informaram que aceitariam a proposta de criar um depósito coletivo de água das nascentes, porém não acreditam na viabilidade. Segundo um dos representantes “o que vai acontecer é muita briga, uns querendo ser mais de que os outros”.

Houve um questionamento por parte da comunidade: “Se chegar um dia da água desaparecer, como irão ficar as famílias e a escola, que têm 200 alunos durante os três períodos de aulas, todos os dias!?”. Nesse momento houve profundo silêncio. Alguns não souberam responder, outros se manifestaram que isso não iria acontecer porque “a água desde o começo do mundo existe e nunca acabou. Por que só agora irá acabar?”.

Aqueles que ficaram em silêncio, percebia-se que estavam refletindo sobre a realidade da depredação que estavam fazendo. Alguns pais de alunos e membros da comunidade disseram aos donos dos poços:

A água não é patrimônio de uma ou duas pessoas e sim é de toda a humanidade e dos seres vivos e, por isso, na realidade o que nós temos que fazer é cuidar para não acabar. Vocês têm que ver que quem estuda na escola são seus próprios filhos e o que deveria ser feito é unir para cuidar da natureza e para que ela cuide de cada um de nós. Pois, se não, o que irá acontecer, é o que está acontecendo em várias partes do país e do mundo onde as pessoas e animais estão morrendo de sede e fome, pois sem a água não podemos plantar e a dificuldade será muito maior do que estamos passando neste momento.

## 6. Finalizando

A experiência da mediação do conflito ambiental na comunidade foi muito rica e ainda não está concluída. Resultaram deste diálogo os seguintes encaminhamentos:

- **1º** - amenizar ou resolver a situação, como procurar utilizar a água doce somente para abastecer as famílias;

- **2º** - não furar mais poços e não derrubar a vegetação ao redor da nascente, evitando o fogo;
- **3º** - procurar meios para construir um depósito coletivo, encaminhando documentos ou ir em comitiva aos órgãos competentes para viabilizar solução para que as famílias e a escola tenham garantia de acesso à água potável e de qualidade.

Embora o diálogo com o poder público tenha ocorrido com a Secretaria de Educação e com o representante do Incra, a população avalia que foi pouco produtivo, mas espera-se que todos os necessitados da água da nascente em questão continuem mobilizados, contribuindo com uma solução coletiva e cooperada.

Que o exemplo do diálogo para a conservação e preservação das nascentes para garantia da sustentabilidade para si e todos os seres vivos que necessitam da água sirva de lição em outros momentos para a construção de uma economia solidária e participativa.

## Referências

ALMEIDA, L. M. A.; RIGOLIN, Tércio Barbosa. **Geografia**: série novo ensino médio, edição compacta. São Paulo: Ática, 2006.

BÍBLIA SAGRADA. Edição Pastoral, Sociedade Bíblica Católica Internacional. São Paulo: Paulus, 1990.

BRASIL. Código Florestal Brasileiro. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. Brasília-DF, 15 set. 1965, atualizada pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm). Acesso em: 10 abr. 2014.

DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego Rico, São Paulo, Brasil. **Eng. Agríc. Jaboticabal**, v. 25, n.1, p.115-125, 2005.

GONZALES, C.; SILVA, M. A ética na educação ambiental: as omissões e suas implicações reducionistas. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE (ANPPAS), 2004, Indaiatuba. **Anais eletrônicos**. Disponível em: [http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro2/GT/GT10/carlos\\_gonzales.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT10/carlos_gonzales.pdf). Acesso em: 10 mar. 2014.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. 2003. **Cad Pesqui** [online], n.1. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 12 out. 2013.

<sup>6</sup> A reunião não foi gravada, por isso a transcrição de todas as falas resultou das anotações feitas no caderno de campo pelo autor, no ambiente do diálogo.

SATO, M; SANTOS, J. E. Tendências nas pesquisas em educação ambiental. In: NOAL, F.; BARCELOS, V. (Orgs.) **Educação ambiental e cidadania**: cenários brasileiros. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2003. p. 253-283.

THIOLLENT, M.; SILVA, G. O. Metodologia de pesquisa-ação na área de gestão de problemas ambientais. **Recus - Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 93-100, jan./jun. 2007.

ZART, L. L. A educação ambiental como proposta de superação da instrumentalização do desenvolvimento. **InformaLista**, n. 9, 28 jan. 2001. Disponível em: [www.apoema.com.br/Informalista9c.htm](http://www.apoema.com.br/Informalista9c.htm). Acesso em: 10 mar. 2014.

ZART, L. L. **Educação Ambiental Crítica**: O encontro dialético da realidade vivida e da utopia imaginada. Cáceres-MT: Unemat Editora, 2004.130p.

## CAPÍTULO IV

# Concepções, práticas e perspectivas de socioeconomia solidária e da cooperação camponesa: processo participativo de produção do conhecimento

Laudemir Luiz Zart<sup>1</sup>

João Ivo Puhl<sup>2</sup>

As atividades investigativas e de formação do projeto do qual resultou este artigo ocorreram em três escolas do campo localizadas em comunidades e assentamentos rurais: Escola Municipal Paulo Freire, no Assentamento Nova Conquista, e Escola Municipal Laranjeira, no Assentamento Antônio Conselheiro, no município de Cáceres, e Escola Estadual Madre Cristina, no Assentamento Roseli Nunes, no município de Mirassol do Oeste, realizadas durante os anos de 2011 a 2013.

O texto expressa a visão de pessoas dos três assentamentos referidos, o que não invalida a sua aplicação ao caso do PA Laranjeira I, pois houve poucas variações nas respostas, podendo considerar-se que o conjunto se aplica também a cada um dos casos específicos.

A metodologia esteve apoiada no diagnóstico participativo da situação (BRANDÃO, 1990) da escola, da produção dos assentados e das estratégias de organização comunitária e econômica nos assentamentos. O método dialógico embasou a elaboração de conhecimentos sobre os temas da socioeconomia solidária (ZART, 2004) e da cooperação camponesa, ou do princípio da cooperação (ABDALLA, 2002).

No processo de investigação-formação, os participantes foram orientados por três questões problematizadoras relativas: ao saber/pensar; as práticas sociais; e as perspectivas para a socioeconomia solidária e a cooperação camponesa. Para organizar a leitura/análise das concepções foram propostas as perguntas:

<sup>1</sup> Doutor em Sociologia e professor adjunto no curso de Licenciatura Plena em Pedagogia no Campus Jane Vanini, de Cáceres, da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat).

<sup>2</sup> Doutor em História da América e professor adjunto do curso de Licenciatura em História no Campus Jane Vanini, de Cáceres e da pós-graduação profissional em Ensino de História da Universidade do Estado de Mato Grosso.



- a. O que sabe e pensa sobre?
- b. O que faz em termos de?
- c. O que deseja e projeta para?

As atividades investigativas foram organizadas com três grupos focais: 1-os/as jovens do campo, 2-os/as camponeses/as, e 3-os/as educadores/as, totalizando 83 pessoas participantes. O processo de elaboração e discussão do diagnóstico ocorreu em quatro momentos.

No primeiro, os participantes escreveram suas respostas individuais para cada questão. No segundo, os participantes se reuniram em grupos para apresentar e debater o que haviam escrito. As ideias foram socializadas, debatidas, fazendo-se uma síntese dos conceitos, das práticas e das prospecções.

No terceiro momento ocorreu a plenária que compartilhou os conhecimentos e sistematizou as informações. Por último, os dados foram codificados e interpretados pelos pesquisadores e socializados num seminário.

Desse processo resultou um conjunto de conceitos que configura o modo de pensar, as práticas sociais e as projeções destes sujeitos sociais do campo, que participaram, em relação à economia solidária e à cooperação camponesa.

Interpretando as informações levantadas, os pesquisadores elaboraram categorias de análise e conceitos explicativos. Para compreender estas categorias e conceitos, desenvolvemos os sentidos que emergiram das respostas dos participantes no processo de investigação-formação. Por isso o texto se compõe de três unidades temáticas seguidas das considerações finais e da bibliografia.

## 1. O que sabe sobre economia solidária e cooperação

Os saberes em relação à economia solidária e cooperação foram sistematizados em cinco categorias que traduzem uma visão de mundo que evidencia a relação das pessoas, da vivência comunitária, da atitude ética de solidariedade, do trabalho associado e da consciência organizativa para o desenvolvimento econômico.

As respostas foram catalogadas em categorias de análise. A seguir interpretamos os sentidos destas categorias que emergiram das respostas dos participantes:

**a. Pensam em mutualidade cooperativa = 25%:** a mutualidade é uma construção gnosiológica (de conhecimento) significativa entre os camponeses, conforme também demonstraram os estudos de Sabourin (2009). É uma representação social que confere sentido à existência cotidiana, das práticas

sociais que possibilitam o reconhecimento da pessoa, da comunidade e dos produtores. Há uma correlação entre o ser, o conviver e o trabalho. A vida camponesa tem sentido quando há relações de conexão. A mutualidade é uma forma de organizar o convívio social.

A construção da ideia do ser expressa a relação intersubjetiva. Configura uma concepção antropológica que coloca as pessoas em relações de precisar uns dos outros. É a afirmação de práticas da colaboração das pessoas entre si, do sentido da doação, do bem-estar de cada um, e da sensibilidade com os outros. A mutualidade cooperativa constitui a pessoa na convivência, do fazer-se na relação e do ser com o outro.

Conviver constrói o sentido da comunidade. A coletividade se configura através do entreatar-se, do relacionamento da vizinhança e da convivência, portanto, pela proximidade das pessoas. O sentido da comunidade passa pela atitude ética da responsabilidade de cada um, da afirmação da igualdade e do crescimento de todos.

A mutualidade cooperativa enquanto organização do trabalho é a construção do saber que afirma a existência da relação entre os produtores. Desta proximidade e convivência nascem as práticas sociais da partilha, da troca de serviços e de experiências técnicas e de conhecimentos relativos ao fazer camponês na produção, no cuidado com o solo, nas formas de plantar, de colher, de armazenar.

A mutualidade cooperativa é a socialização de um patrimônio cognitivo experiencial, que é comunicado nas relações cotidianas informais, nas rodas de conversas, que é constituinte da cultura e da economia camponesa (CHAYANOV, 1985).

**b. Pensam no idealismo cooperativo = 20%:** é uma abstração que afirma uma ideia sem bases sociais concretas. Um conceito construído a partir de ideias, sem referentes na própria existência. É a proposição do dever ser e de um futuro desejável.

O idealismo cooperativo está ligado à ideia do dever ser. É uma relação social discursiva que afirma e propõe valores que devem idealmente ser a base de orientação das práticas sociais. É um dizer normativo, que recomenda atitudes consideradas como as mais corretas e desejáveis nas relações sociais. Imagina o que deve ser. É problemático porque fica descolado da realidade e se afirma como abstração discursiva.

Lança o olhar para um futuro desejável, mas não vivido e experimentado no presente. Por ser uma abstração ideal, fala que as pessoas devem se ajudar,

trabalhar em grupo e se unir, mas não cria as condições objetivas para gerar a cultura da solidariedade, da formação de grupos cooperativos e do trabalho em comunidade.

**c. Pensam em trabalho cooperativo = 17%:** é uma forma mais ampla e profunda de compreensão do processo de trabalho consubstanciada nos referenciais da economia solidária. Configura o que Moraes (2002) denomina de “consciência organizativa”. É a concepção que traduz a proposição da economia que articula as unidades familiares de produção e de consumo próprias da estrutura tradicional da cultura camponesa, criando uma economia que engloba o trabalho associado, coletivo, participante dos movimentos sociais e a organização de produção e do consumo baseados na sustentabilidade. As concepções de trabalho cooperativo expressam processos de organização do trabalho associado, com o objetivo do desenvolvimento, através de empreendimentos econômicos solidários como as cooperativas e as associações. O trabalho associado, conceito marxiano desenvolvido por Tiriba (2001), é a capacidade mobilizadora de coletivos que superam parcial ou totalmente a organização econômica embasada na propriedade privada dos meios de produção. A cooperação ocorre em empreendimentos econômicos cuja base é a propriedade coletiva e associada dos meios de produção. Centrada no conceito de trabalho, representa uma contradição à economia do capital que subsume trabalho e trabalhadores. A centralidade do trabalho demanda novas formas organizacionais e conhecimentos. A partir destes, necessita construir uma cultura da coletividade, superando o individualismo e o egoísmo. Compreende processos societários complexos como a auto-organização e a autogestão.

Decorre da leitura do trabalho cooperativo a indicação da participação dos sujeitos sociais nos movimentos sociais, na comunidade, na escola. Estes espaços de participação são reconhecidos como momentos e processos de aprendizagem. Deriva deste pressuposto que a cooperação e a solidariedade não são saberes e práticas sociais naturais, mas são conceitos e atitudes que são aprendidos nas práxis participativas.

O processo da organização do trabalho cooperativo é uma forma de melhorar as condições de vida, para superar estruturas de dominação e de monopólio econômico e cultural do sistema capitalista. A capacidade auto-organizativa camponesa deveria gerar um movimento de produção e consumo sustentável, de vida saudável e da diversidade sociocultural, valorizando as manifestações culturais dos diferentes grupos sociais.

**d. Pensam no desenvolvimento comunitário = 16%:** na concepção cultural camponesa a centralidade definidora do desenvolvimento é o espaço comunitário. A economia liberal tem no mercado e na livre concorrência a base da definição de metas e métodos de organização do trabalho, mas o alicerce da economia camponesa é a produção e o consumo fundamentado na vida, no trabalho e na comunidade.

Neste sentido, o envolvimento na mobilização e na organização do trabalho tem como finalidade e espaço de ação a realidade local. A atenção central é a comunidade, entendida como estrutura social agregadora de pessoas, ideias, intenções e projetos para construir condições materiais, intelectuais e tecnológicas para o bem viver no campo.

A produção, a comercialização, os preços dos produtos, o trabalho, os meios de produção, a comunicação e os sistemas de informação são pensados a partir das relações comunitárias. A comunidade gera uma identidade coletiva, enquanto o mercado cria a relação de estranhamento. A comunidade é a referência para promover cuidados com o ambiente, trabalhos em mutirão, trocas de sementes e serviços coletivos.

**e. Pensam na organização da produção e da comercialização = 10%:** é a concepção que expõe como referência a organização da produção, da compra e da venda. Fala de ações que necessitam complexos processos suprafamiliares de organização econômica, desde a produção até a comercialização. Esta ideia considera que a viabilidade do desenvolvimento do setor produtivo na economia camponesa necessita de organizações como o cooperativismo, para levar informações, planejamento e articulação das práticas produtivas dos camponeses.

A cooperação institucionalizada é compreendida como meio para superar os limites econômicos individuais, ou familiares, e proporcionar meios coletivos e comunitários que viabilizem o desenvolvimento da economia camponesa.

## 2. Práticas sociais que fazem da economia solidária e cooperação

As práticas sociais de cooperação e de economia solidária que os participantes consideram que já realizam nos assentamentos. Interpretamos as respostas dos três grupos de atores também em categorias. Consideramos elevada porcentagem de 14% que não sabem se fazem cooperação e 6% que não responderam à questão.

Apresentamos cinco categorias de análise do que os participantes já fazem em relação ao tema:

**a. Fazem só ação educativa = 11%:** está relacionada à presença dos educadores e das educadoras. Compreendem que a escola é um espaço gnosiológico significativo para a produção de conhecimentos e de ações que correspondam à economia solidária.

Ao pensar os tempos e os espaços pedagógicos escolares, o reconhecimento das práticas efetivadas é o desenvolvimento de conceitos, de práticas de cooperação e de dinâmicas de solidariedade em sala de aula. Trabalhar cooperação e economia solidária na escola pressupõe que as crianças e os jovens, entendendo os conceitos, terão a possibilidade de mudar a mentalidade e as práticas sociais na busca de alternativas e na efetivação coletiva de processos de cooperação.

A metodologia de aprendizagem, embasada na pedagogia da cooperação, assenta-se em dinâmicas grupais que ensinam e demonstram as vantagens e as dificuldades do trabalho cooperativo e as desvantagens e as formas de trabalho capitalistas. Evidenciar situações de contradição geram consciências sociais críticas sobre os limites e as possibilidades organizacionais nos espaços camponeses.

Apesar das atitudes pedagógicas condizerem com as necessidades formativas para a economia solidária, reconhecem-se fatores que restringem o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos e das práticas sociais. Há neste sentido a percepção entre os professores, que só repassam informações e só realizam debates. Portanto, no sentido inverso, há a necessidade de ações pedagógicas, que educam pela práxis. A práxis será viabilizada pela ampliação das práticas pedagógicas com a inserção efetiva na comunidade. A inserção efetiva na comunidade acontecerá na organização do trabalho cooperativo. Pensam que há uma dialética constituinte entre a escola e a comunidade.

**b. Fazem ação participativa = 12%:** é a atitude de inserção ativa na mobilização e na organização de grupos para promover a cooperação. As práticas são diversificadas, abrangendo dinâmicas que se caracterizam pela complexidade das relações sociais que aproximam pessoas e as movimentam em direção à construção da solidariedade.

A ação participativa configura o grupo organizado em solidariedade. A ideia fundante são as atitudes de partilha em trabalhos coletivos, troca de produ-

tos e serviços, cuidados com o ambiente, intercâmbio de experiências e de conhecimentos.

Reconhecem as práticas coletivizadas pelas quais se promovem conhecimentos cooperativos. São ações em sua maioria informais, que são próximas às necessidades e aos desejos cotidianos das comunidades camponesas. Os processos de agregação são dinâmicas dialógicas que associam as pessoas em torno de objetivos e métodos de trabalho e de convivência combinados e tornados comuns. Nos assentamentos se reconhece que os grupos informais são práxis políticas e pedagógicas que fecundam conhecimentos necessários à institucionalização dos processos participativos e organizacionais representados por associações e cooperativas.

**c. Fazem ação projetiva = 15%:** é uma concepção que reconhece a necessidade da prática social para a organização de ações coletivas. Distingue-se do idealismo cooperativo porque projeta a perspectiva da coletividade embasada em contextos concretos de trabalho e de organização. Em primeiro plano reconhece que as situações atuais de existência camponesa não permitem a auto-organização coletiva.

A perspectiva econômica solidária precisa superar as condições de isolamento das unidades familiares de produção e de consumo. A projeção indica a consciência da necessidade da organização, da luta e do trabalho para a construção de uma vida melhor. Há a correlação contraposta de cenários, entre o presente vivido e o futuro desejado.

O lançar para frente desafia, porque representa o compromisso da construção coletiva. É a superação da cultura da espera para o ensaio da cultura da esperança ativa, que implica a responsabilidade dos participantes. É o compartilhar horizontalizado de atividades, de decisões, de realizações e de avaliações. Entende que a economia deve crescer de modo sustentável, favorável para os que trabalham e produzem. Este pressuposto tem um fundamento proativo, que coloca os sujeitos sociais, em perspectiva de organização coletiva, inventando metodologias e entidades para responder às necessidades e aos desejos de construção de processos societários e econômicos de cooperação. Apontam à necessidade da/e: união das pessoas, organização da cooperação, momentos e grupos de estudos e de produção. Apesar de o discurso ter a conotação normativa, a ação projetiva se alicerça na capacidade de autocrítica dos sujeitos sociais. É a postura política de abertura para o novo, de constituição de espaços coletivos que correspondam aos princípios e aos processos de organização autogestionários.

**d. Praticam inserção colaborativa = 23%:** esta é uma concepção que traduz a ideia de uma prática individual. O compromisso se reduz a momentos esporádicos de estar presente em reuniões, de ações em espaços públicos e instantâneas na associação. A inserção é limitada à presença física e à emissão de alguma opinião. É uma colaboração vulnerável que se prende nas estruturas e na cultura social existente.

Neste sentido a inserção colaborativa é a afirmação das ações individuais. Não tem como horizonte ou como prática social a organização coletiva. O sujeito da ação é o indivíduo que indica as ações particulares como relevantes. Identifica-se com a ajuda e a participação na escola, na comunidade, nos trabalhos em grupos e mutirões. A dimensão temporal é de curta duração sem representar uma imersão permanente e compromissada.

Para os que compreendem a cooperação como inserção colaborativa, basta o ato de associar-se e ir às reuniões, mas sem a disciplina de organização da coletividade.

**e. Denunciam o vazio cooperativo = 19%:** esta é a manifestação da voz e da consciência autocrítica. Reconhecer que não existe a organização cooperativa indica a necessidade de caminhos e opções exigentes para efetivar a cooperação permanente e não esporádica. Exige a cooperação institucionalizada que modifique a cultura individualista para gerar uma consciência coletiva.

O vazio cooperativo é o reconhecimento de que na comunidade não há trabalhos deste tipo, falta união e organização de grupos de trabalho coletivos. Indica a ausência de organização e de ação coletiva e comunitária. Reconhecer que ainda não se faz se vincula à proposição do querer fazer. Reconhecer a necessidade de ações coletivas para superar o individualismo já é um começo. O vazio cooperativo indica a possibilidade de desenvolver a consciência organizativa, ou da estruturação de empreendimentos econômicos solidários como práxis geradora da cultura da cooperação permanente.

### 3. O que propõe para a economia solidária e a cooperação

É significativo que totalizem 15% os que não souberam propor nada e os que não responderam. Já em relação aos que fizeram proposições para o desenvolvimento da economia solidária e da cooperação camponesa nos assentamentos, as propostas foram classificadas em cinco categorias de análise. A compreensão dos sentidos das categorias de análise que construímos, partindo das respostas dos participantes, foram:

**a. Sugerem cooperação interinstitucional = 1%:** esta ideia indica a necessidade de articular instituições para promover atividades de desenvolvimento no assentamento. Denuncia que as ações das entidades tanto públicas quanto privadas de assistência técnica ocorrem de forma setORIZADA e desarticulada. A fragmentação das políticas e dos programas atendendo situações parciais da totalidade do campo. O fragmento, descolado das relações sistêmicas do complexo da cultura e da economia camponesa, não corresponde às situações-problemas e às soluções que necessitam ser geradas.

**b. Propõe cooperação socioeconômica = 22%:** esta proposta é um processo que interliga pessoas, ações e projetos, constitui uma totalidade articuladora do desenvolvimento. Na economia camponesa a cooperação econômica representa um desafio, porque introduz práticas sociais de trabalho que desafiam a tradição. A economia camponesa tradicional se organiza em torno da unidade familiar de trabalho. A economia camponesa organizada em princípios da economia solidária acresce a organização coletiva, além da unidade familiar de produção e de consumo.

A cooperação socioeconômica é um projeto de desenvolvimento das comunidades camponesas a partir dos pressupostos da reciprocidade e da solidariedade. É a mobilização social que apreende dinâmicas de auto-organização, de planejamento participativo, da gestão democrática, do poder horizontalizado, do compartilhar das responsabilidades e da divisão igualitária dos resultados do trabalho.

Constitui-se num processo estruturante e instituinte para organizar as pessoas com o objetivo de gerar trabalho e renda, respeitando o meio ambiente, a diversidade cultural, os saberes práticos dos camponeses e ao mesmo tempo incorporando os conhecimentos das ciências e das tecnologias modernas.

A cooperação socioeconômica acrescenta a organização às culturas camponesas que se embasam na partilha, na coletividade, na comunidade, na participação, na reciprocidade, ampliando as práticas de organização do trabalho. A eficiência da cooperação depende da organização. Empreendimentos econômicos solidários e sustentáveis são meios para mobilizar e organizar a superação dos limites impostos à economia camponesa tradicional, gerando possibilidades de viabilidade socioeconômica para o desenvolvimento integral de territórios camponeses.

**c. Propõe o desenvolvimento cognitivo = 23%:** estes reconhecem a necessidade da formação e educação geradora da cultura da solidariedade e com-

petências políticas e técnicas que viabilizem a organização institucional da cooperação.

O conhecimento está atrelado às possibilidades de desenvolvimento das comunidades camponesas. A formação intelectual que se traduza na ciência e na educação implicada nos contextos ambientais, culturais e econômicos do campesinato deve gerar tecnologias e conceitos que representem o fazer e o ser dos povos do campo.

Projeta-se o desenvolvimento cognitivo em situações de formação que envolvam debates, cursos e práticas concretas de análise de experiências de ação e aprendizagem. Como exemplo seria a constituição de uma cooperativa. Em comunidades camponesas nas quais não predomina o cooperativismo, a formação teórica desconectada da prática não faz sentido e o resultado será o descrédito nas possibilidades de concretização e desenvolvimento econômico solidário.

Os processos cognitivos devem estar embasados nas práxis pedagógicas e políticas, isto é, a educação e a formação alicerçadas na relação e na conectividade entre a teoria e a prática, entre o fazer e o refletir. O que se busca são conhecimentos para a economia camponesa, viabilizando o desenvolvimento do campo em sua totalidade.

**d. Propõe a organização comunitária = 28%:** a base da vida do campo é a comunidade. A cultura camponesa não se afirma pela relação estruturante com os mercados. Para os camponeses o mercado tem o sentido originário da concepção e das práticas de troca e de intercâmbio. O centro definidor que orienta e estabelece parâmetros para a organização são as relações de proximidade intersubjetiva que ocorrem nos espaços sociais e simbólicos da comunidade.

A agregação social na cultura camponesa está embasada na visão do direito de todos para a promoção da igualdade de condições na vivência comunitária. A comunidade compreendida como o espaço do convívio social que evidencia as ambiguidades de concepções, de valores e de atitudes, para no extremo dos conflitos realizarem o esforço do diálogo de aproximação e de reconhecimento.

A proposição está fortemente embasada na ideia de que há a necessidade da organização da comunidade, a fim de ter as condições de viver no campo. A comunidade antecede o econômico. Apesar deste reconhecimento, que é a abertura do diálogo estruturante nos espaços mobilizadores dos camponeses, a consciência de que a comunidade não subsiste sem a organização

econômica é uma perspectiva que orienta os conhecimentos e as práticas sociais camponesas.

**e. Desejam trabalho coletivo = 11%:** é a concepção que se refere à organização econômica que avança para a coletividade constituída pelo trabalho associado e a consciência organizativa. Conceber o trabalho coletivo é fundante da cultura da solidariedade numa perspectiva de práticas sociais superadoras das situações e das condições de alienação tão características da divisão social do trabalho modelado pelas relações de subsunção do trabalho ao capital.

A organização coletivizada está centrada na efetividade do trabalho enquanto um processo realizador de possibilidades do desenvolvimento coletivo. Na representação e na constituição do trabalho coletivo há a afirmação de dinâmicas e de estruturas sociais que promovem a participação, a democracia e a autogestão. É a aprendizagem de práticas sociais coletivas que relacionam as pessoas e realizam processos dialógicos de compreensão dos sentidos da existência e da organização econômica.

A configuração do trabalho coletivo representa formas alternativas de organização econômica, tendo a cooperação e a solidariedade como fundantes das práticas sociais e econômicas. É a práxis que traduz a necessidade de conhecimentos e de atitudes superadoras das relações sociais de competição e de concorrência para a aprendizagem contra-hegemônica da cultura da cooperação e da solidariedade.

A organização do trabalho coletivo é um processo contínuo de aprendizagem política, econômica e cultural.

#### 4. Conclusão

Há uma assimetria entre o que os camponeses/as sabem, fazem e desejam. Demonstra-se um saber elevado e práticas sociais de cooperação frágeis. A correlação entre o saber, o fazer e as perspectivas que projetam, demonstra os desafios de formação e de organização para gerar uma ambiência de simetria entre elas.

Os saberes sobre a economia solidária e a cooperação camponesa resultam da participação dos camponeses em movimentos sociais e em processos formativos. As localidades e as escolas analisadas são resultantes das lutas camponesas pela reforma agrária realizada pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). Os saberes manifestos, quanto ao trabalho cooperativo, o desenvolvimento comunitário, a mutualidade, a necessidade de organização da produção e de comer-



cialização estão incluídos no ideário dos movimentos camponeses, bem como na tradição da cultura camponesa.

Os valores e as práticas sociais manifestadas são fatores limitantes em relação ao fazer. Das respostas, 20% indicam um idealismo cooperativo, devido à pura abstração e do descolamento com a realidade histórica. A expressão do fazer individualmente ou de não saber ou não responder é a negação da cooperação. A soma das respostas problemáticas para o desenvolvimento da economia solidária totaliza 33%.

A mutualidade cooperativa, o desenvolvimento comunitário, o trabalho cooperativo e a organização da produção e da comercialização são saberes que na economia camponesa se interligam e formam a totalidade da existência camponesa. As práticas sociais de mutualidade tradicionais que configuram as comunidades camponesas não devem ser negadas pela organização econômica. A organização da cooperação econômica e do trabalho associado é um meio para ampliar e aprofundar formas de resistência e de desenvolvimento da economia camponesa.

Pode-se compreender a assimetria entre o saber, o fazer e a proposição, primeiro porque 20% dos participantes não responderam ou indicaram que não sabem. Outro problema para a organização coletiva é a percepção da inserção colaborativa que corresponde a 23% das respostas, porque estes se limitam à presença sem compromisso estruturante com a realidade coletiva. Nesta mesma direção indica o vazio cooperativo que 19% das respostas constatam. Apesar de não reconhecer práticas de cooperação na comunidade, nem em relação às práticas de mutualidade existentes nas comunidades, tendem a afirmar a necessidade de construir relações de cooperação para o desenvolvimento da economia camponesa.

A ação educativa, projetiva e participativa, que somam 48%, significam possibilidades mais próximas ao desenvolvimento da economia solidária, apesar de representar concepções que são constituídas em bases sociais que possuem práticas de cooperação limitadas às dinâmicas de mutualidade, de proximidade e da comunidade. Estes valores e práticas sociais são importantes para a cooperação camponesa, mas não configuram a organização da economia solidária na estrutura socioeconômica e nas relações culturais camponesas.

Em relação às proposições, para a organização da economia solidária e da cooperação camponesa, estas apresentam um quadro superior de possibilidades. O fator limitante se enquadra nas respostas dos que indicam que não sabem ou não responderam, que alcançou o índice de 15%. As demais categorias de análise demonstram tendências efetivas para a organização econômica coletivizada.

A cooperação interinstitucional, a cooperação socioeconômica, o desenvolvimento cognitivo, a organização comunitária e o trabalho coletivo são proposições

que se complementam no processo estruturante de concepções e de práticas sociais na economia solidária.

Neste sentido apreendo a economia solidária como um complexo de ações que configuram o trabalho, a cultura, as atitudes éticas e as relações sociais das pessoas em determinados espaços e estruturas sociais.

Na economia e na cultura camponesa os processos estruturantes devem articular a educação, a organização comunitária, as culturas de mutualidade e de proximidade, com o desenho das práticas econômicas de cooperação estruturada em empreendimentos econômicos solidários para a consolidação das comunidades camponesas.

## **Referências**

- ABDALLA, M. **O Princípio da Cooperação em Busca de uma Nova Racionalidade**. São Paulo: Paulus, 2002.
- BRANDÃO, C. R. (Orgs.). **Pesquisa Participante**. São Paulo: Brasiliense, 1990.
- CHAYANOV, A. V. **La Organización de la Unidad Económica Campesina**. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 1985.
- MORAIS, C. S. **Teoria da Organização Autogestionária**. Porto Velho: Edufro, 2002.
- SABORIN, E. **Camponeses do Brasil: entre a troca mercantil e a reciprocidade**. Trad. Leonardo Milani. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.
- TIRIBA, L. **Economia Popular e Cultura do Trabalho: pedagogia(s) da produção associada**. Ijuí-RS: Editora Unijuí, 2001.
- ZART, L. L. (Org.). **Educação e Socioeconomia Solidária: paradigmas de conhecimento e de sociedade**. Cáceres-MT: Unemat Editora, 2004.



# Características, escassez e usos: a água dos córregos e nascentes do Assentamento Laranjeira

Alessandra Aparecida Elizania Tavares Morini<sup>1</sup>

Ítalo Silva Duarte<sup>2</sup>

### 1. Introdução

A água é a substância mais abundante no planeta, embora disponível em diferentes quantidades, em diferentes lugares. Possui papel fundamental no ambiente e na vida humana (DONADIO, 2005). É considerada como recurso natural renovável e a má gestão dos recursos hídricos resulta na redução da disponibilidade da água em quantidade e qualidade para a sobrevivência humana e demais espécies. Vários são os processos que controlam a qualidade e quantidade da água, dentre eles, o clima, a cobertura vegetal, a topografia, a geologia, bem como o tipo, o uso e o manejo do solo da bacia hidrográfica.

A avaliação da qualidade da água é o processo global de verificação da natureza física, química e biológica da água, em relação à qualidade natural (de referência), efeitos das ações dos humanos e usos esperados. Procura-se assim detectar e explicar as tendências e o estabelecimento da relação de causa-efeito (MARQUES, 2002).

No aproveitamento de uma nascente, para consumo humano e de animais, recreação, primeiramente devem ser realizadas análises química e biológica da água. Não deve ser esquecido que as nascentes são sujeitas à contaminação e à poluição. Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa), ou cursos d'água (regatos, ribeirões e rios). Em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade agrícola, deve ser tratada com cuidado todo especial. Assim, o manejo de bacias hidrográficas deve contemplar a preservação e melhoria da água quanto à quantidade e qualidade, além de seus interferentes em uma unidade geomorfológica da paisagem como forma mais adequada de manipulação sistêmica dos recursos de uma região. (CALHEIROS, 2004).

<sup>1</sup> Mestre em Ecologia, professora do Curso de Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini, da Universidade do Estado de Mato Grosso.

<sup>2</sup> Estudante do Curso de Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini, de Cáceres, da Universidade do Estado de Mato Grosso. Bolsista no Projeto Laranjeiras.

O Estado de Mato Grosso possui em seu território as principais nascentes de três grandes bacias hidrográficas brasileiras: Amazônica (592.382 km<sup>2</sup>), Platina (176.800 km<sup>2</sup>) e Araguaia-Tocantins (132.238 km<sup>2</sup>). O Assentamento Laranjeira I está localizado na Bacia do Alto Rio Paraguai numa área de contato entre a Província Serrana e Pantanal, no município de Cáceres-MT. A região do Laranjeira I é formada por diversas nascentes e córregos, que antes de se tornar assentamento já necessitavam de cuidados para sua conservação, justificada por apresentar características como atividade agrícola e pecuária.

Neste capítulo mostramos os resultados obtidos das análises realizadas em nascentes e córregos no Assentamento Laranjeira I, com o objetivo de verificar a qualidade da água dos pontos de amostragem.

## 2. Materiais e métodos

### 2.1 Área de Estudo

O critério para a escolha dos pontos de coleta foi baseado nos locais em que a população coleta e utiliza água para consumo além dos cursos d'água que estão dentro da área de recuperação de nascentes e fragmentos de mata ciliar.

O Ponto 1 (P1) está localizado no córrego conhecido como Cachoeirinha. A amostra foi coletada a montante (acima) da queda d'água, num local de leve correnteza, presença de pedras, cascalho e areia depositada no fundo do leito. É um local de fácil acesso para a população do assentamento, que a utiliza para recreação. As coletas iniciaram simultaneamente ao cercamento da área de entorno com o objetivo de impedir o acesso do gado ao local e iniciar a recuperação dos fragmentos da mata ciliar.

O Ponto 2 (P2) está localizado a jusante (abaixo) da queda d'água no córrego Cachoeirinha. Uma área de menor correnteza e com grande quantidade de matéria orgânica depositada no fundo.

O Ponto 3 (P3) foi definido como nascente Genon. É um local com presença de rochas, pedras e folhas depositadas no fundo. A coleta da amostra é realizada em um pequeno reservatório descoberto, construído por determinadas famílias para o armazenamento de água da nascente. Deste saem três mangueiras para a distribuição e abastecimento de água nas residências. No período de estiagem a vazão é pequena e a população coleta água diretamente do reservatório e utiliza pequenos recipientes como baldes e latões. Foi observado durante a realização da coleta a deposição de folhas e a entrada de pequenos animais invertebrados, como aranhas e insetos, no reservatório.

O Ponto 4 (P4) está localizado na nascente Françueudo e, embora o local esteja protegido por vegetação, é uma área que foi cercada durante o período das primeiras coletas realizadas. Anteriormente, neste local, o gado tinha livre acesso ao pastoreio e dessedentação. A população não utiliza a água desta nascente para o consumo porque apresenta uma concentração de sais dissolvidos, percebida ao paladar e definida pela população como "salobra".

O Ponto 5 (P5) está localizado no complexo nascentes serra. É um local de vários poços obtidos através de escavações e furos realizados na rocha para acesso ao aquífero (reservatório de água subterrâneo). Desses poços saem as mangueiras para abastecer as residências de determinadas famílias e a escola. A coleta foi realizada no poço que distribui água e abastece a escola. Nas primeiras coletas ele não apresentava cobertura e proteção para impedir a entrada de animais e vegetais.

Os Pontos 6 e 7 (P6 e P7) estão localizados na escola, o P6 é a saída da mangueira que abastece os reservatórios da escola e o P7 é o bebedouro cuja água é consumida pelos funcionários e alunos da escola.

O Ponto 8 (P8) é a saída da mangueira localizada em uma das residências do assentamento, cuja água é distribuída pelo Ponto 3 (reservatório nascente Genon)

Os resultados obtidos foram avaliados segundo a Resolução nº 357/2005 do Conama para águas superficiais e segundo a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (MS).

### **Resolução nº 357/2005 do Conama e Portaria 2.914/2011 do MS**

A Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), classifica as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional, em treze classes, segundo seus usos preponderantes. As águas doces são classificadas em: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4. Segundo o artigo 42 da referida resolução, enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas de Classe 2.

Portanto, os corpos d'água do Assentamento Laranjeira I devem ser considerados como de Classe 2, até que seja realizado o seu enquadramento. As águas da Classe 2 são destinadas:

- a. ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b. à proteção das comunidades aquáticas;
- c. à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme a Resolução Conama nº 274, de 2000.

Ainda com base no art. 40 da Resolução Conama 357/2005, no caso de abastecimento para consumo humano, sem prejuízo do disposto nesta Resolução, deverão ser observadas as normas específicas sobre qualidade da água e padrões de potabilidade.

A Portaria 2.914/2011 do MS é aplicada à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento de água, com base no art. 3º toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água.

Conforme o art. 5º, item VII “solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano: modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição”.

## 2.2 Coleta das Amostras

Ao todo foram realizadas seis campanhas que compreenderam os meses de outubro/2013, maio/2014, setembro/2014, dezembro/2014, setembro/2015 e outubro/2015. Em cada campanha as coletas foram realizadas em oito pontos, totalizando 48 amostras.

As amostras para análises bacteriológicas (coliformes totais e *Escherichia coli*) foram coletadas utilizando bolsas plásticas esterilizadas de 100 ml.

As amostras foram acondicionadas em caixas de isopor, sob refrigeração e imediatamente encaminhadas ao laboratório para o processamento das análises, tendo em vista o prazo de validade de 24 horas.

As variáveis físico-químicas oxigênio dissolvido, pH, turbidez, condutividade elétrica, temperatura da água e sais totais dissolvidos foram obtidas em campo com um equipamento multiparâmetro, além da transparência da água.

## 2.3 Análises Bacteriológicas (Coliformes totais e *Escherichia coli*)

Foi utilizado o método de substrato definido (Colilert). A inoculação das amostras foi feita com diluições a 10% em cartelas Quanti-Tray/2000. A cartela foi selada em seladora própria (Quanti-Tray Sealer Model 2x IDEXX) e levada à incubadora a  $35\pm 0,5^\circ\text{C}$  por 24 horas.

Depois desse tempo foi feita a contagem dos cubos da cartela observando-se a mudança de coloração para amarelo (coliformes totais) e fluorescência na lâmpada de UV (*E. coli*) e para quantificação do número mais provável (NMP) em 100 ml da amostra foi utilizada a Tabela IDEXX Quanti-Tray/2000 MPN.

A coleta, o acondicionamento e as análises foram realizados de acordo com as metodologias do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, editado pela “American Public Health Association” (APHA, 1995).

## 3. Qualidade da água das nascentes e córregos

A Tabela 1 mostra os resultados físicos, químicos e microbiológicos da água obtidos nos pontos localizados nos córregos e nascentes no Assentamento Laranjeira I.

Foram obtidos valores altos de coliformes totais e *E. coli* nas amostras dos pontos destinados à coleta, distribuição e abastecimento das residências e da escola. Em geral os resultados bacteriológicos dos pontos P3, P5, P6, P7 e P8 não atendem à Portaria 2.914/11 do MS para potabilidade (destinado ao consumo).

A água dos locais onde foram coletadas as amostras dos pontos P1 e P2 não é utilizada para abastecimento de consumo humano, mas para recreação e para esse fim as amostras em geral apresentaram os valores de *E. coli* dentro do limite estabelecido pela Resolução 357/2005 do Conama, exceto no ponto P4 nos meses de setembro/2014 e dezembro/2014. Na região a montante e no entorno dos pontos de coleta no córrego Cachoeirinha, as propriedades rurais têm criação de animais e possuem fossas. Na nascente Françueudo (P4), o gado teve acesso para dessedentação até o cercamento total da área.

Muitas vezes o aspecto agradável que os ambientes aquáticos apresentam, especialmente quanto à limpidez e a temperatura, dá uma falsa sensação de segurança quanto a sua potabilidade e isenção de germes. É importante esclarecer que a matéria orgânica em decomposição no ambiente aquático contribui para o estabelecimento e proliferação de microrganismos como coliformes totais, um processo natural e importante para o equilíbrio do sistema aquático. Entretanto, se o destino dessa água é o consumo humano, poderá comprometer a qualidade da água de beber.

A *E. coli* é a única espécie do grupo dos coliformes termotolerantes cujo habitat exclusivo é o intestino humano e de animais homeotérmicos, onde ocorre em densidades elevadas. As fontes de contaminação podem estar localizadas próximas ou distantes das nascentes.

Nos pontos 1, 2 e 4, região com propriedades que possuem criação de gado e de suínos, fossa e lançamento dos dejetos da criação e de humanos diretamente no curso d'água, os resultados de *E. coli*, condutividade, sólidos totais dissolvidos expressos na Tabela 1 são mais acentuados.

Os dados desse estudo mostraram que a contaminação por *E. coli* e coliformes totais foi elevada, podendo essa contaminação ocasionar o aparecimento de inúmeras doenças de veiculação hídrica, causando prejuízos à saúde da população local. No Assentamento Laranjeira I, o sistema de coleta e a distribuição da água foram implantados pelos assentados e executados com o uso de mangueiras, e estas, por gravidade, abastecem as residências e a escola. A água é utilizada diretamente da mangueira ou de reservatórios como caixas d'água sem tratamento adequado.



Dentre as possibilidades de contaminação da água no assentamento podemos citar as condições de higiene dos reservatórios, como caixas d'água, e do bebedouro, utilizados, respectivamente, para armazenar e distribuir água proveniente dos poços e nascentes. As fossas, formas de destinação do lixo, criação de animais e dejetos são potenciais contaminantes das nascentes e do lençol freático da área rural do assentamento, uma vez que não existe um sistema de saneamento básico.

O art. 31º. da Portaria 2.914/2011 do MS estabelece que os sistemas de abastecimento e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água que utilizam mananciais superficiais devem realizar monitoramento mensal de *Escherichia coli* no(s) ponto(s) de captação de água.

Embora a turbidez tenha sido realizada apenas na primeira coleta, os valores estavam dentro do limite estabelecido na Portaria 2.914/2011 MS para potabilidade. Nos pontos P3, P5, P6, e P8 o pH ficou, em geral, abaixo do mínimo estabelecido na Portaria 2.914/2011 MS e pelo Conama. Valores fora das faixas recomendadas podem alterar o sabor da água e comprometer o consumo humano. Já os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade.

Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5. Entretanto, no assentamento os pontos de coleta destinados ao consumo não apresentam tratamento da água e a distribuição é precária. É necessário que seja desenvolvido e implantado um sistema de armazenamento único e distribuição com tratamento simplificado com vistas a melhorar a disponibilidade, principalmente no período de estiagem, e a qualidade da água de consumo.

A baixa concentração de oxigênio dissolvido nos pontos P3 e P4 pode ser atribuída à matéria orgânica em decomposição, um processo natural do ambiente aquático. Os valores de sólidos totais dissolvidos (TDS) que representam a quantidade total de íons presentes na amostra de água acompanharam os valores da condutividade. Os pontos P4, P1 e P2 apresentaram valores expressivos de condutividade e TDS, tendo este último atendido os limites estabelecidos pela Resolução 357/2005 do Conama.

Os sólidos dissolvidos são compostos por partículas com diâmetro inferior a 3-10µm e que continuam em solução mesmo após a filtração. A existência de sólidos na água pode ocorrer de forma natural (processos erosivos, orgânicos e detritos orgânicos) ou antropogênica (lançamento de lixo e esgoto). A água da nascente Françueudo é definida pelos assentados como "salobra" e não é utilizada por eles para o consumo.

É recomendável tomar providências quanto à forma correta de captação, armazenamento e tratamento da água no assentamento pelos órgãos competentes de acordo com o estabelecido na Portaria 2.914/2011 MS.

#### 4. Alternativas de tratamento da água para o consumo

Uma alternativa para o tratamento da água é implantar a filtração simplificada e adicionar hipoclorito de sódio com conhecimento da dosagem que dependerá do volume de água armazenada nos reservatórios pequenos existentes no assentamento, bem como nos reservatórios de maior volume no caso da implantação de um sistema alternativo para captação da água da chuva, armazenamento e distribuição (Tabela 2).

**Tabela 1** - Resultados físicos, químicos e microbiológicos da água, obtidos nos pontos de coleta na campanha realizada em outubro de 2013 no Assentamento Laranjeira I

VARIÁVEIS	Condutividade	Temperatura da água	Oxigênio dissolvido	pH	Turbidez	TDS	Coliformes Totais	<i>Escherichia coli</i>	Transparência da água	
	µS/cm	°C	mg/L O2		UT	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL		
CONAMA*			≥5	6,0 a 9,0	100	500		1000		
PORTARIA**					5	1000	Ausente	Ausente		
LOCAL	MESES									
P1	out/13	437	26,1	8,67	7,7	6,5	280	> 2.419	488	Total
	mai/14	-	-	-	-	-	-	19.863	700	
	set/14	572	26,1	2,71	8,34	-	284	17.329	583	
	dez/14	583	26,6	0,61	8,2	-	278	> 24.196	2247	
	set/15	557	25,4	0,04	8,3	--	297	2.419	536	
	out/15	545	27,2	1,21	8,5	-	272	24.196	259	
P2	out/13	428	26,2	6,1	8,05	3,4	270	> 2.419	365	Total
	mai/14					-		24.200	567	
	set/14	569	26,5	2,86	8,26	-	285	24.196	545	
	dez/14	559	26,6	1,18	8,12	-	280	24.196	857	
	set/15	556	25,4	0,14	8,38	-	278	2.419	495	
	out/15	546	27,4	1,28	8,59	-	273	24.196	441	
P3	out/13	30	25,4	3,78	4,74	0,1	20	> 2.419	61	Total
	mai/14					-		2.481	175	
	set/14	57	26,3	1,42	5,4	-	28	9.208	121	
	dez/14	52	26,5	0,9	5,1	-	26	4.352	60	
	set/15	43	26	0,27	5,5	-	22	2.419	388	
	out/15	134	27,3	0,24	5,8	-	67	2.247	158	

VARIÁVEIS	Condutividade	Temperatura da água	Oxigênio dissolvido	pH	Turbidez	TDS	Coliformes Totais	Escherichia coli	Transparência da água	
	µS/cm	°C	mg/L O <sub>2</sub>		UT	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL		
CONAMA*			≥5	6,0 a 9,0	100	500		1000		
PORTARIA**					5	1000	Ausente	Ausente		
LOCAL	MESES									
P4	out/13	477	27,9	1,3	6,7	6	310	> 2.419	61	Total
	mai/14							2.359	73	
	set/14	569	29,2	1,08	6,94	-	300	9.200	7940	
	dez/14	598	26,5	1,78	7,23	-	299	> 24.196	1354	
	set/15	593	28,4	0,71	7,1	-	297	19.863	556	
P5	out/15	602	28,9	0,51	7,19	-	301	24.196	738	Total
	out/13	54	25,5	0,32	5,9	1,56	30	> 2.419	866	
	mai/14					-		2.613	63	
	set/14	61	25,8	0	4,8	-	31	17.320	305	
	dez/14	41	26,3	0,13	4,5	-	20	19.863	233	
P6	set/15	72	27,5	0,27	5	-	36	1.935	20	Total
	out/15	72	27,5	0,27	5	-	36	24.196	561	
	out/13	57	35,6	0,48	5,7	1,56	30	> 2.419	921	
	mai/14					-		24.210	30	
	set/14	56	27,7	0,86	5,3	-	28	6.488	1239	
P7	dez/14	46	33	1,09	5,2	-	23	6.488	85	Total
	set/15	75	31,9	0,7	5,1	-	37	6.131	10	
	out/15	72	33,3	1,07	5,6	-	36	262	10	
	out/13	51	23,2	0,46	6,1	1,26	30	> 2.419	920	
	mai/14					-		2.247	108	
P8	set/14	52	21	2,04	5,6	-	25	6.131	98	Total
	dez/14	45	28,2	2,33	5,1	-	22	14.136	213	
	set/15	69	29,6	1,52	5,5	-	34	135	10	
	out/15	66	16,9	1,61	5,6	-	33	355	Ausente	
	out/13	30	31,1	0,18	5,9	0,62	20	2.613	63	
P8	mai/14					-		2.755	158	Total
	set/14	48	29	1,33	5,7	-	24	7.270	441	
	dez/14	53	30,2	1,28	5,5	-	27	12.033	110	
	set/15	59	28,2	0,68	5,8	-	29	8.664	341	
	out/15	73	30,8	1,08	7,4	-	36	15.531	Ausente	

\* valores de acordo com a classe 2 da Resolução 357/2005 do Conama

\*\*MS/Portaria 2914/2011 - Estabelece Padrões de Potabilidade para Consumo Humano

TDS = sólidos totais dissolvidos

NMP = Número Mais Provável

UT = Unidade de Turbidez

**Tabela 2** - Dosagem de hipoclorito de sódio para desinfecção da água

Volume de água	Hipoclorito de sódio a 2,5%		Tempo de contato
	Dosagem		
	ml	gotas	
1.000 litros	100 ml	-	30 minutos
200 litros	20 ml	-	
20 litros	2 ml	40	
1 litro	0,1 ml	2	

Fonte: Funasa, 2014

Uso do filtro de barro nas casas é uma alternativa para filtrar a água de beber e adicionar hipoclorito de sódio 2,5% quando a água não tiver recebido tratamento de desinfecção. Adicionar 1 ml (20 gotas) a cada 10 litros de água na parte superior do filtro. Para manter o adequado funcionamento, o filtro deverá ser lavado periodicamente, a cada dois dias ou até uma vez por semana, dependendo da qualidade da água. A vela deverá ser limpa com água corrente e esponja macia e sua substituição deverá ser realizada a cada seis meses (FUNASA, 2014).

### Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. APHA. **Standard methods for examination of water and wastewater**. 19th ed. Washington: EPS Group, 1995. 1.268 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de melhorias sanitárias domiciliares**. Funasa/Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2014. 44 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Saneamento ambiental, sustentabilidade e permacultura em assentamentos rurais**: algumas práticas e vivências. Fundação Nacional de Saúde Brasília. Funasa. 2013. 80p.

BRASIL. Portaria MS nº 2914, de 12 de dezembro de 2011(Federal). **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm./2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html/](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm./2011/prt2914_12_12_2011.html/)

BRASIL. Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf/>. Acesso em: 13 dez. 2013.

CALHEIROS, R. O.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M.; TABAI, F. C. V. **Preservação e Conservação das Nascentes** (de Água e de Vida). Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ – CTRN, 2004. p.13-14.

DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego Rico, São Paulo, Brasil. **Eng. Agríc. Jaboticabal**, v. 25, n.1, p.115-125, 2005.

MARQUES, D. M. **Consolidação e Homogeneização de Procedimentos para Monitoramento e Avaliação da Qualidade da Água**: procedimentos vigentes na FEMA/MT. Procedimentos básicos para monitoramento e avaliação da qualidade de água. Cuiabá: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2002. 68 p. Disponível em: <<http://www.sema.mt.gov.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

## CAPÍTULO VI

# Estudo geológico e hidrogeológico da região do Projeto de Assentamento Antônio Conselheiro I, Província Serrana e Pantanal de Cáceres-MT, Brasil

Antonio Rosestolato<sup>1</sup>

Wilkinson Lázaro<sup>2</sup>

André Luís de Almeida<sup>3</sup>

### 1. Introdução

A Bacia do Alto Paraguai (BAP), devido à sua localização, abrange diferentes fitofisionomias, como pantanal e áreas de cerrado (PCBAP, 1997; ÁLVARES, 2005; NEVES, 2006), que, segundo Álvares (2005), se distribuem de acordo com os fatores limitantes a cada província, as quais seus protagonistas esforçam-se em manifestar de forma similar à sua área Core, e a resposta integrada de cada um deles vem a formar o que hoje se conhece como “Complexo do Pantanal”.

A BAP pode ser dividida em duas regiões topográficas distintas: Planície e Planalto. A primeira é caracterizada pela dinâmica de sistemas lóticos e lênticos de águas rasas, proporcionando certa peculiaridade na formação e distribuição de solos, acabando por implicar em grupos de vegetação intimamente ligados a estes fatores, dentre eles ocorrem as Savanas, Savana-Estépicas e Florestas Estacionais (VELOSO et al., 1991). Estas últimas sustentadas pelos desníveis sutis, desenvolvendo pequenas elevações, formam as chamadas matas de capões e cordilheiras (permeando corixos, vazantes, baías e salinas).

Por outro lado, o planalto, caracterizado por não sofrer influência dos pulsos de inundação, possuir solos bem drenados e apresentar maior precipitação, abriga predominantemente vegetação de porte arbóreo como Savanas Florestadas e Ar-

<sup>1</sup> Doutor em Geologia, professor adjunto do Curso de Geografia no Campus Jane Vanini, de Cáceres, da Universidade do Estado de Mato Grosso.

<sup>2</sup> Doutor em Ecologia, consultor no Projeto Laranjeiras sobre o tema do artigo.

<sup>3</sup> Geólogo e Promotor do Ministério Público Estadual.

borizadas e Florestas Estacionais (VELOSO et al., 1991). A distribuição dos diferentes tipos de solo (hidromórficos e não hidromórficos) na BAP caracteriza a vegetação como um todo, dos planaltos às planícies, apresentando estreita relação geobotânica. As formações predominantes nos planaltos são as Savanas Arborizadas e Florestadas (ÁLVARES, 2005).

O bioma Pantanal é formado por um mosaico de paisagens (JUNK; DA SILVA, 1999; SILVA; ABDON, 1998; NUNES DA CUNHA et al., 2002). Os fragmentos de cerrado e cerradão desta região ocorrem, portanto, em solos mais arenosos, ocupando áreas mais elevadas, estando a sua distribuição relacionada com maiores níveis de nutrientes (SILVA et al., 2000).

As florestas estacionais cobrem áreas do Pantanal com solos de alta fertilidade e em terrenos mais elevados, onde a inundação é esporádica ou inexistente (POTT, 1994; NUNES-DA-CUNHA; JUNK, 2001; DAMASCENO-JUNIOR et al., 2005; SALIS et al. 2004). De acordo com Pennington et al. (2000), as florestas estacionais tropicais são formações que ocorrem em áreas onde a precipitação anual é  $\leq 1600$  mm, com um período seco de 5 a 6 meses com precipitação total  $\leq 100$  mm. O Pantanal possui um clima fortemente sazonal com precipitação anual entre 800 e 1400mm (DAMASCENO-JUNIOR et al., 2009).

De acordo com Hoffmann e Jackson (2000), modelos ecológicos de predição de alterações climáticas mostram que a substituição da vegetação nativa por monoculturas de pastagens plantadas pode levar ao declínio da precipitação e aumento da frequência de veranicos no Brasil central. A partir da década de 70, programas governamentais, como o Polocentro e o Polonoroeste, para ocupação e expansão da fronteira agrícola sobre o Cerrado, incentivaram o desmatamento das terras adjacentes ao Pantanal, no planalto, para o desenvolvimento das atividades de pecuária e agricultura.

A pressão de desmatamento para implantação de pastagens plantadas e o uso do fogo têm afetado principalmente as fitofisionomias arbóreas do Pantanal (SALIS; CRISPIM, 1999). Damasceno-Junior et al. (2009) falam sobre a importância das formações arbóreas dentro do Pantanal e o risco de serem desmatadas e completamente descaracterizadas em pouco tempo. Os mesmos autores falam sobre direcionamento, por parte das autoridades ambientais, de uma política de criação de unidades de conservação para essas formações, principalmente nas áreas peri-pantaneiras da borda dos morros.

As medidas para conservação das áreas de Cerrado vêm sendo discutidas de forma mais específica nas últimas duas décadas, e algumas medidas prioritárias passaram a ser definidas para garantir o estabelecimento de áreas protegidas, como as pequenas áreas de conservação no entorno das unidades de conservação já criadas

(SANO et al., 2008; AGUIAR; CAMARGO, 2004). E as comunidades locais devem ser envolvidas neste processo de proteção dos remanescentes de vegetação nativa, que são importantes para a manutenção dos processos ecológicos regionais (AGUIAR; CAMARGO, 2004), assim como dos recursos hídricos, principalmente áreas de nascentes.

## 2. Caracterização da área

A área do Projeto de Assentamento Laranjeira I, localizado na porção sudoeste mato-grossense, está inserida na Bacia do Alto Paraguai, na área de contato entre a Província Serrana e Pantanal de Cáceres, no município de Cáceres-MT. Nesta região afloram diversas nascentes e corpos d'água que convergem principalmente da serra do Bocainão, além de dois cursos d'água, que deságuam na Baía Grande, no Pantanal mato-grossense, acima da Estação Ecológica de Taiamã.

A vegetação predominante nas áreas mais elevadas é o aricuri (*Attalea phalerata*) e nas áreas mais baixas e úmidas, onde há influência do pulso de inundação e formação de lagoas permanentes e temporárias, predominam as gramíneas e vegetação semiaquática e aquática. Essas mesmas características foram descritas por Neves (2006) no estudo realizado no Pantanal de Cáceres.

A expansão da fronteira agrícola na região, assim como em outras áreas mencionadas por Salis e Crispim (1999), contribuiu para a degradação desta microbacia devido ao processo de desmatamento, uso inadequado e erosão dos solos, e consequente assoreamento dos cursos d'água.

Considerando que, para qualquer intervenção antrópica em áreas úmidas, principalmente em regiões de mosaico de paisagens, em que a vegetação é influenciada por diferentes sistemas (micro e macro habitat) e para que sejam aplicadas medidas de recuperação ou manejo dessas áreas, é necessário conhecer, dentre outros fatores, a sazonalidade do clima e da disponibilidade de água no solo (balanço hídrico) da região.

Considerando também a importância desta microbacia como fonte fundamental para garantia de qualidade de vida da comunidade local e para abastecimento dos corpos hídricos do Pantanal, e o processo de degradação pelo qual ela está submetida, tem-se como objetivos: caracterizar e descrever a geologia e processos geomorfológicos da região do P. A. Antônio Conselheiro; caracterizar hidrogeologicamente as áreas de interesse da região do P. A. Antônio Conselheiro; evidenciar as características potenciométricas da região do P. A. Antônio Conselheiro, visando fornecer subsídios aos usuários, órgãos gestores e à sociedade em geral para planejar a utilização racional deste manancial.



### 3. Procedimentos para execução

A primeira fase do trabalho se deu em buscas das bases de dados já disponíveis para a região da Província Serrana. Esta busca se deu nos bancos de dados virtuais e físicos do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A fase seguinte foi de interpretação de imagens de satélites, compilação das informações disponíveis, preparação de bases cartográficas e execução do mapa geológico preliminar, seguida por verificações de campo e culminando com a elaboração do mapa geológico em escala de 1:50.000.

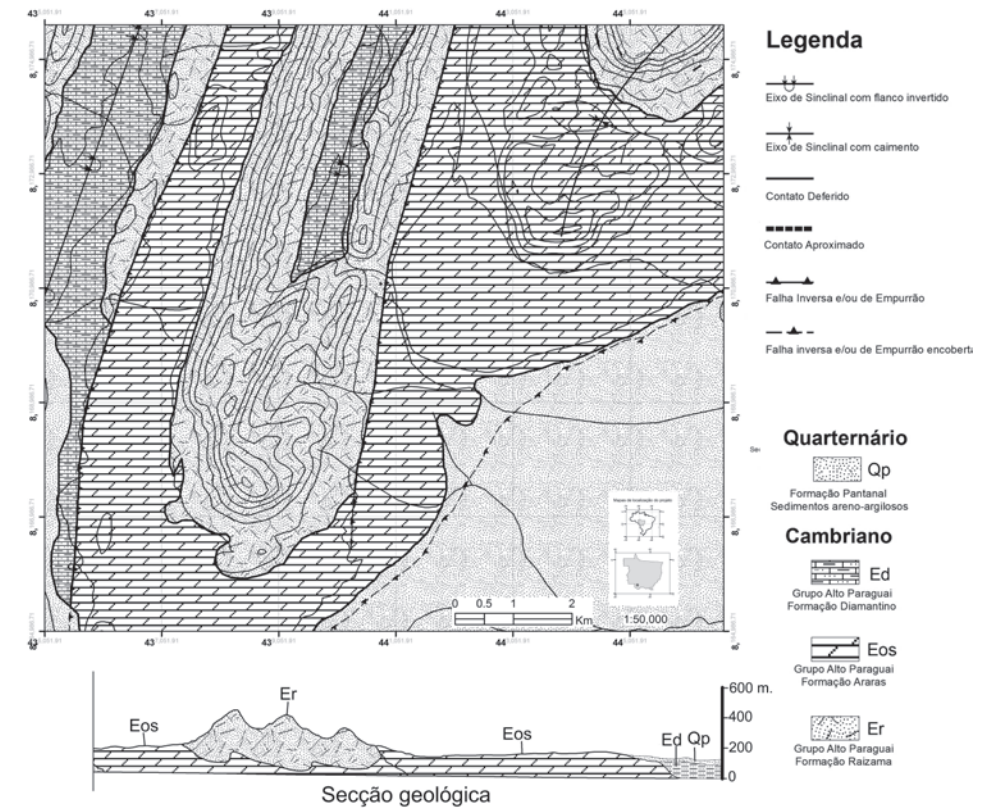
Para possibilitar a introdução da informação geológica foram feitas a generalização e a simplificação dos elementos cartográficos, selecionando aqueles de maior relevância para a geologia, segundo critérios de estética e clareza da representação cartográfica. Procurou-se, tanto quanto possível, estabelecer um padrão uniforme na densidade da representação cartográfica, filtrando mais a informação onde havia saturação que comprometesse a representação da geologia na escala de 1:50.000.

Na correção geométrica das imagens foi utilizada a modelagem polinomial simples e foram tomados, em média, 50 pontos de controle por imagem com erro médio de 30 metros, coletados a partir de pontos comuns entre as imagens e vetores de hidrografia e sistema viário da Carta do Brasil ao Milionésimo em meio digital.

Adotaram-se os seguintes parâmetros na elaboração desta base: Sistema de Projeção Cartográfica Policônica – Meridiano Central 56°W e Sistema Geodésico de Referência - South American Datum of 1969 - SAD69. Como resultado do trabalho foram elaborados mapas temáticos da região do P. A. Antônio Conselheiro, sendo:

- **Mapa geológico** - A primeira versão destes mapas foi elaborada com base nas informações geológicas disponíveis em diversas escalas, condensadas no mapa geológico do Brasil 1:2.500.000 e nas Cartas do Brasil ao Milionésimo, recentemente elaboradas pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, folha, SD.21-Cuiabá (VALENTE et al., 2004), e SE.21-V-8-Y-2 do Projeto Província Serrana. Estas informações foram recortadas e lançadas sobre a base cartográfica. A este mapa foram acrescentadas as informações de mapas geológicos de áreas específicas, executados pela UFMT, Metamat, DNPM, empresas de mineração, além de mapas da CPRM elaborados em escala de maior detalhe (Mapa 1).

Mapa 1 - Mapa geológico

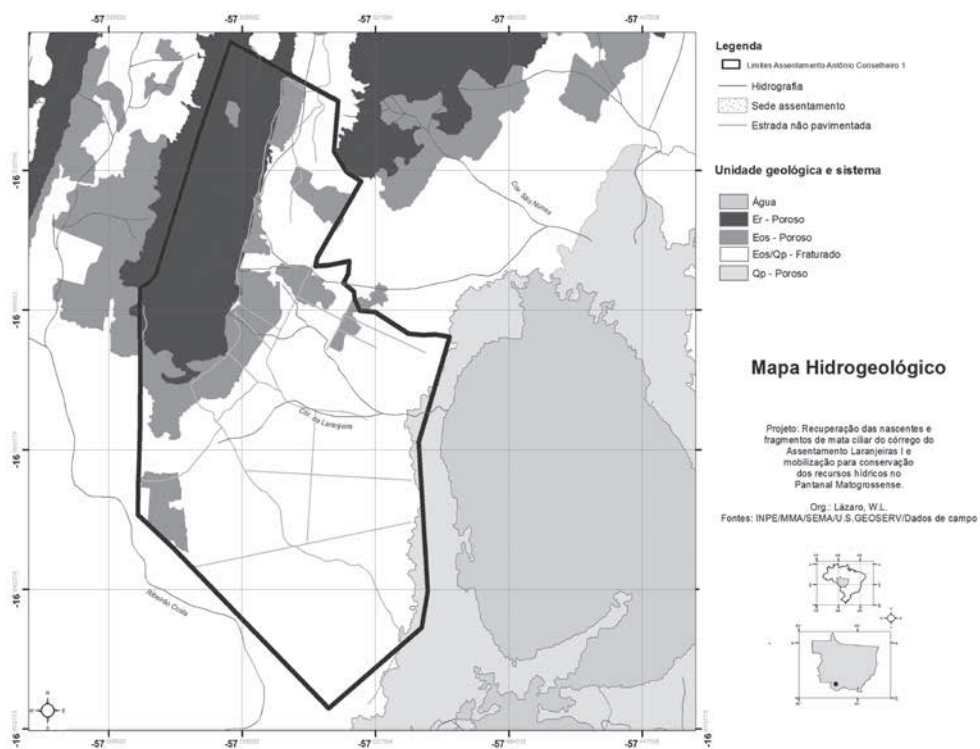


As áreas com pendências de informações geológicas foram fotointerpretadas utilizando, inclusive, imagens de satélites, para determinar a localização de perfis geológicos para a programação de campo.

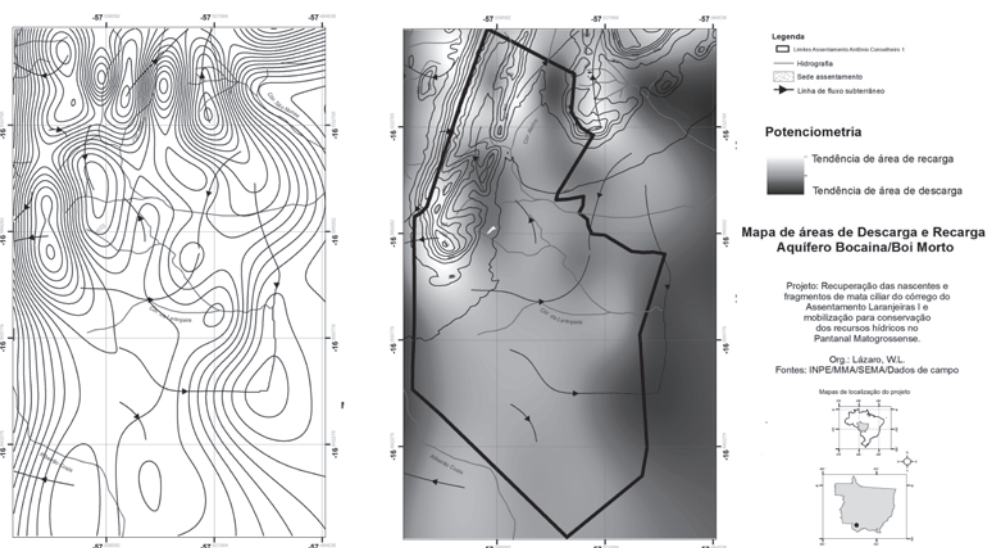
- **Mapa hidrogeológico** – A partir dos dados de geologia e dados de coleta de campo elaborou-se um mapa da representação da hidrogeologia regional (Mapa 2).
- **Mapa potenciométrico** – O mapa potenciométrico foi elaborado a partir das cotas obtidas dos poços perfurados na região, com o uso de piezômetros e nivelamento topográfico, empregando-se um par de GPS da marca Trimble modelo Geoexplorer 3. Devido ao insuficiente número de poços para a realização do mapa, optamos por também utilizar cotas obtidas a partir de Modelo Digital de Terreno com fonte de iluminação artificial a 35°



**Mapa 2 - Mapa hidrogeológico**



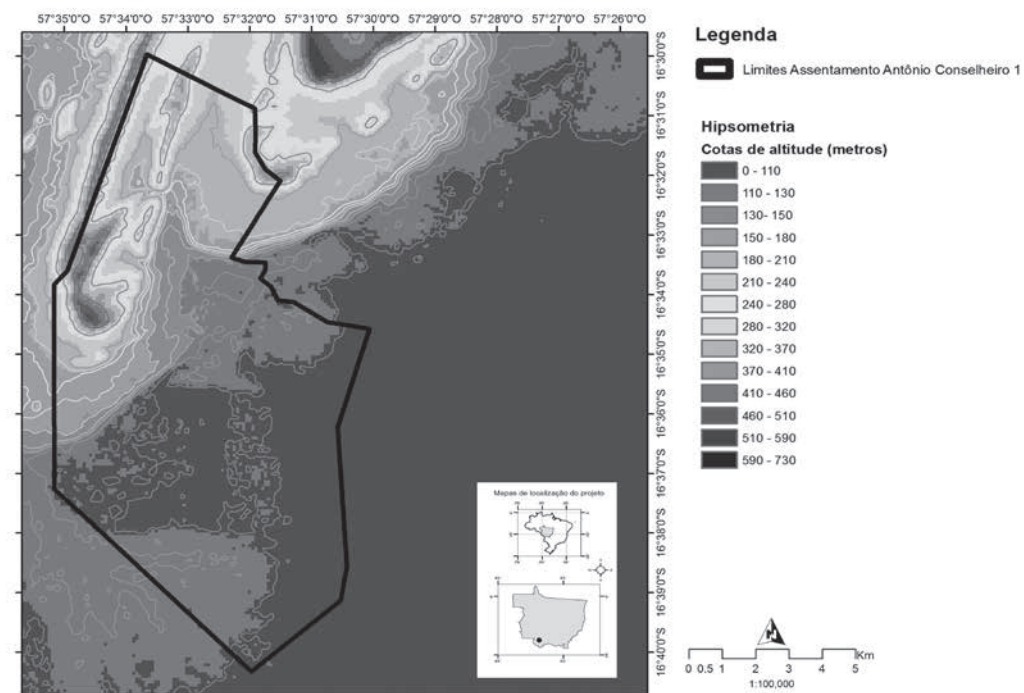
**Mapa 3 - Mapa potenciométrico**



de elevação e 320° de azimuth. A fonte de dados do Modelo Digital de Terreno: Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) (dados de domínio público disponíveis em: U.S. Geological Survey, EROS Data Center, Sioux Falls, SD). Cessão de Mosaico do Modelo Digital de Terreno da América do Sul (produzido a partir dos dados de SRTM corrigidos e projetados para o Datum SAD-69), (Mapa 3).

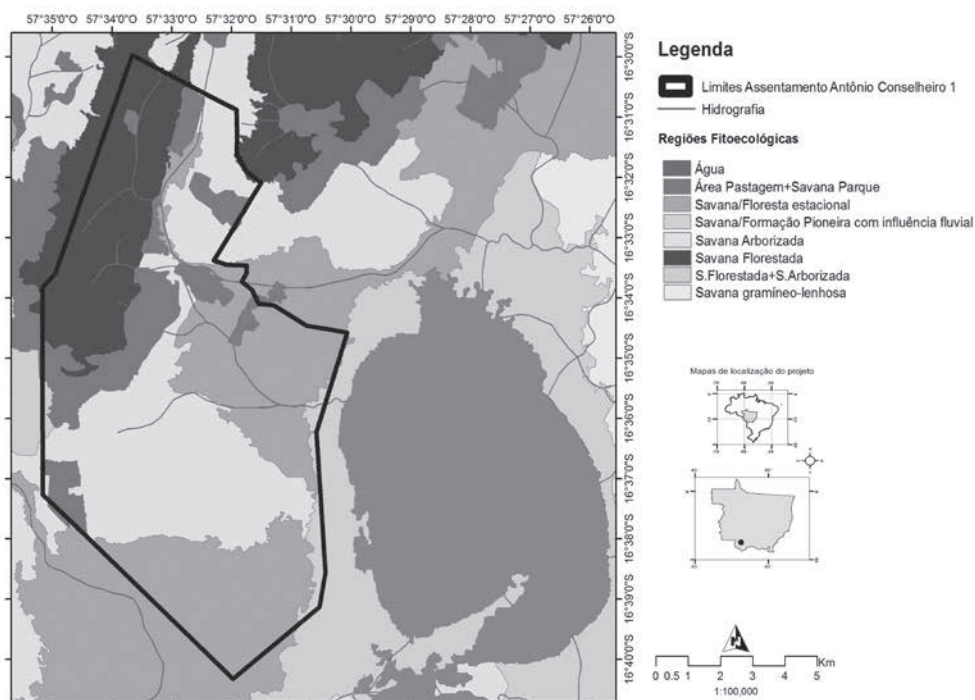
- **Mapa hipsométrico** – Mostra as cotas de altitude da área (Mapa 4).

**Mapa 4 - Mapa hipsométrico**

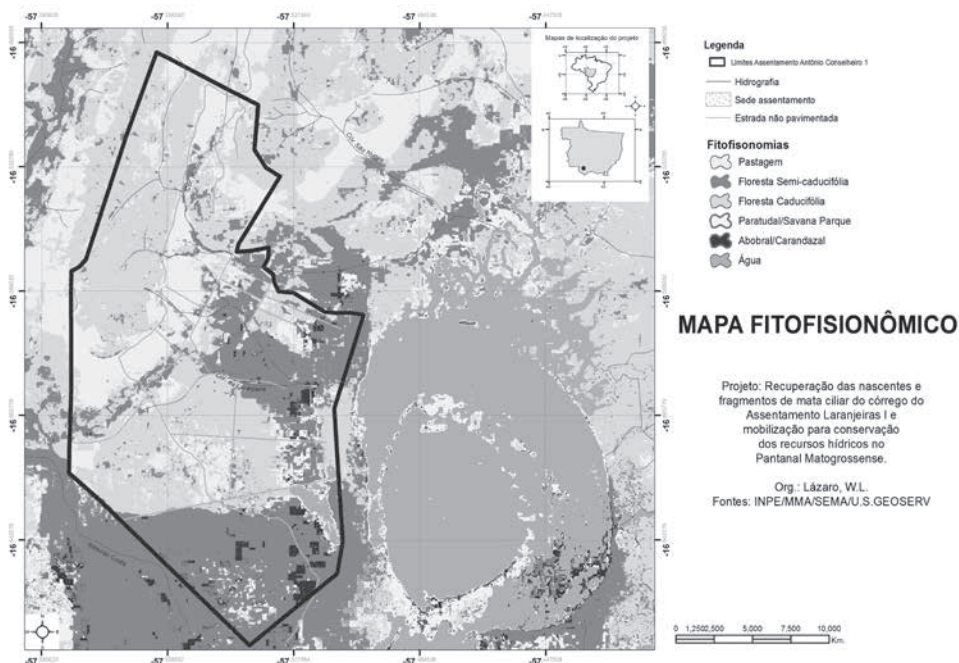


- **Mapa de regiões fitoecológicas** – Indica os tipos gerais de vegetação levando-se em conta a classificação ecológica em razão das características das áreas e sub-áreas (Mapa 5).
- **Mapa de fitofisionomias da área** – Indica a distribuição específica da vegetação em determinadas áreas, levando-se em consideração a distribuição das espécies e sua fenologia, assim como a aparência geral das comunidades vegetais (Mapa 6).

**Mapa 5 - Mapa de regiões fitoecológicas**



**Mapa 6 - Mapa de fitofisionomias do Assentamento Laranjeira I**



## 4. Resultados

### 4.1 Geologia

#### Grupo Alto Paraguai

Ocorre na região centro-sul do Estado de Mato Grosso, conformando a unidade geomorfológica reconhecida como Província Serrana (ALMEIDA, 1968), configurando uma faixa em forma de arco de aproximadamente 350km x 30km, de direção sudoeste/nordeste, situada na zona externa da Faixa Paraguai.

Para Alvarenga e Trompette (1992), o Grupo Alto Paraguai é constituído pelas formações Araras, Raizama e Diamantino, entendimento considerado neste trabalho, juntamente com a Formação Pantanal.

#### Formação Araras

Figueiredo et al. (1974) nominaram-na de Formação Araras, dividindo-a em três níveis distintos: basal (margas conglomeráticas e calcários); médio (dolomíticos e intercalações de calcários calcíticos) e superior (dolomitos com nódulos de sílex e lentes de arenitos finos. Luz et al. (1980) mantiveram a definição de Figueiredo et al. (1974), todavia, amparados em características litológicas, subdividiram-na em dois membros, informalmente nominados de Membro Superior (Margas com seixos e/ou conglomerados com matriz margosa, na base, passando a calcários margosos com intercalações de siltitos, argilitos calcíferos calcários calcíticos e dolomíticos, no topo) e Membro Superior (Dolomitos com intercalações subordinadas de arenitos, siltitos e argilitos calcíferos com níveis de sílex e concreções silicosas).

#### Formação Raizama

Constitui-se de arenitos ortoquartzíticos brancos, médios a grossos, com níveis conglomeráticos, passando a arenitos feldspáticos e arcoseanos de cores branca, rósea e violácea, granulometria média, submaturados, com estratificações plano-paralela e cruzada, marcas de onda e finas intercalações de folhelhos e siltitos (FIGUEIREDO et al., 1974; RIBEIRO FILHO et al., 1975).

#### Formação Diamantino

Litologicamente, em sua seção basal, constitui-se de frequentes intercalações de folhelhos, siltitos arcoseanos e arcóseos, em vários ciclos sucessivos, conformando camadas com espessuras variadas. Os pelitos normalmente mostram-se com estratos plano-paralelos, inclinados suavemente para NW. Exibem estruturas

primárias tipo marcas de onda e estratificações cruzadas de pequeno porte e baixo ângulo (BARROS et al., 1982).

### Formação Pantanal

A Formação Pantanal neste estudo acha-se caracterizada por três fácies: Q1pc-Fácies Depósitos Coluvionares; Q1p1-Fácies Terraços Aluvionares intimamente relacionadas a uma fase de retrabalhamento dos sedimentos fanerozóicos da bacia do Paraná, com desenvolvimento de leques aluviais e superfície de aplainamento formando terraços argilo-arenosos com níveis arenosos e de cascalho, parcialmente lateritizados, desenvolvendo perfis lateríticos e imaturos.

A geologia regional está representada no mapa geológico no Anexo 1.

## 4.2 Geomorfologia

Toda a região do assentamento Antônio Conselheiro I e adjacências repousam sobre um núcleo arrasado de anticlinal, com predominância de calcário da Formação Araras. Ainda é possível visualizar duas sinclinais alçadas, vertentes da serra do Boi Morto e da Serra do Retiro, que possivelmente marcam a elevação da primeira sinclinal erodida. Grande parte do material das formações Raizama e Diamantino ainda é encontrada no núcleo arrasado, mas a grande maioria desse material se encontra hoje sob a sedimentação da Formação Pantanal.

Na área em estudo, observam-se pequenos ressaltos topográficos dispostos de forma grosseiramente paralela às vertentes declivosas dos dorsos das anticlinais ou das cristas das abas de sinclinais e anticlinais.

## 4.3 Hidrogeologia

### Formações geológicas e Sistemas

A partir da informação geológica disponível e coleta de dados de campo, pudemos concluir que a formação hidrogeológica regional responde a duas classes distintas de sistemas superficiais pertencentes às formações geológicas distintas, sendo:

**Er – Poroso:** Aquífero intergranular extenso livre e confinado, corresponde à formação Raizama: arenito médio a grosso, arenito conglomerático e conglomerado, arenito fino na base. Alta permeabilidade. Recarga diretamente das chuvas

**Eos – Poroso:** Aquífero intergranular extenso livre: arenito fino a grosso, grãos

bem arredondados, com alta esfericidade. Permeabilidade alta. Recarga diretamente das chuvas.

**Eos/Qp – Fraturado:** Aquífero fraturado extenso, livre na maior parte da área, localmente semiconfinado. Metassedimentos grosseiros alterados e faixas milonitizadas comportam-se, dentro dos pacotes fraturados, como zonas porosas.

**Qp – Poroso:** Aquífero intergranular extenso, livre: aluviões depositadas ao longo das áreas sujeitas a inundações sazonais. Lentes e camadas de areia e conglomerado intercaladas com sedimentos variando de argilo-arenosos a argilosos

Os dados relativos à distribuição dos tipos estão representados no mapa Hidrogeológico do Anexo 2.

### Testes de Bombeamento

Os testes de rebaixamento foram executados nos poços 1 e 5. A Tabela 1 resume as informações obtidas e o Anexo 1 contém os gráficos e planilhas obtidos através do programa Aquifer Test 4.5 Pro.

O método de Cooper-Jacob foi o que melhor se ajustou aos dados, e por ser uma simplificação do método de Theis, na maioria dos casos, é aplicado a testes de curta duração.

**Tabela 1** – Parâmetros obtidos nos testes de bombeamento

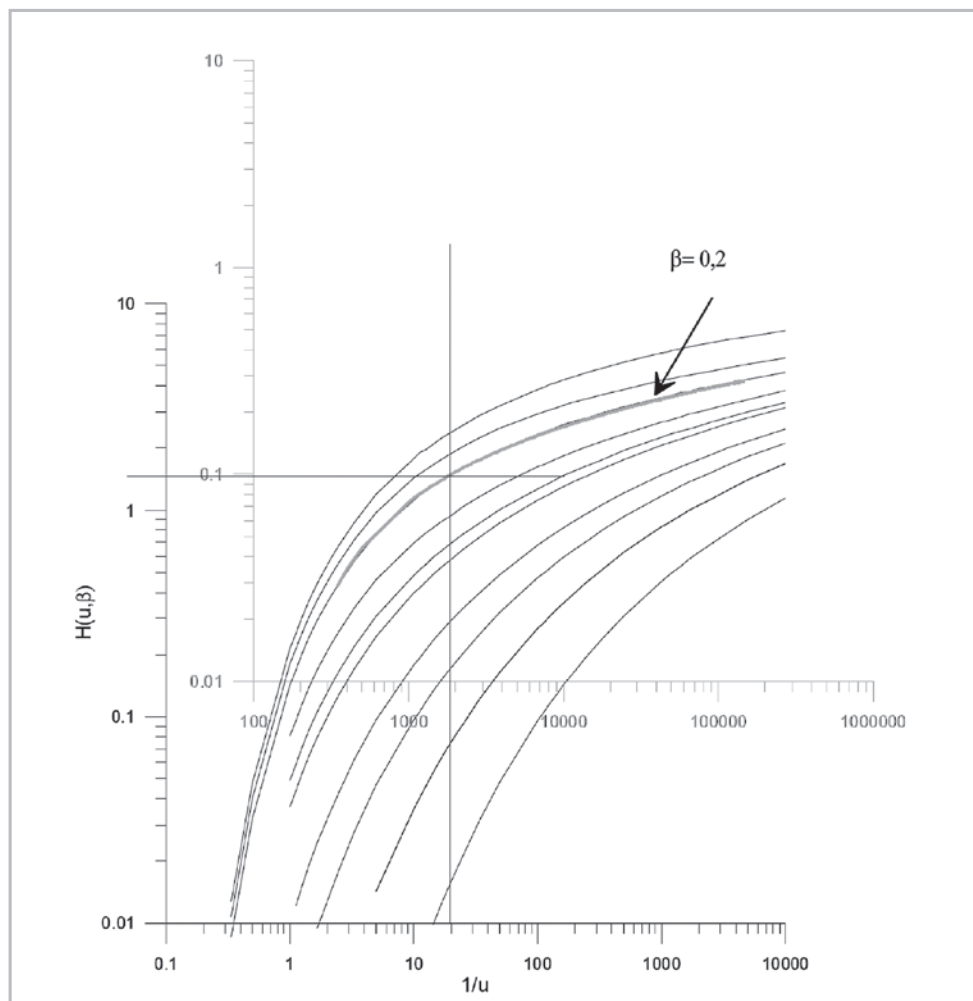
\*Vazão da bomba nos testes

Poço	N.E (m)	N.D. (m)	Vazão* (m <sup>3</sup> /h)	Capacidade Específica	Método Interpretação	Transmissividade (m <sup>2</sup> /d)	Condutividade Hidráulica (m/d)
1	30,53	32,27	6,5	3,7	Theis	81,7	0,63
					Cooper-Jacob	154,0	1,18
5	23,30	28,01	12	2,5	Theis	86,35	0,83
					Cooper-Jacob	81,1	0,78

As respostas obtidas no teste permitiram ajustar uma curva de tendência do rebaixamento do aquífero com o tempo que se ajusta muito bem à curva  $\beta = 0,2$  da família de curvas  $H(u, \beta)$  do modelo de Hantush (1960), o que indica um aquífero e dois aquíferos (BATU, 1998).



**Figura 1** - Modelo linear de Hantush da função  $H(u,\beta)$ , representando a modelagem matemática do comportamento de rebaixamento dos poços



Portanto, em termos de modelagem analítica pode-se admitir que a resposta do aquífero testado é equivalente à que seria produzida se o Sistema Aquífero Bocaina/Boi Morto tivesse rigorosamente o seguinte comportamento:

- uma fonte superior de carga com espessura aproximada de 118 m e carga hidráulica média de 75 m;
- um aquífero confinado drenante com espessura média  $b=30$  m;
- dois aquíferos: superior, com espessura  $b'=53$  m; e inferior, com espessura  $b''=24$  m.
- uma fonte inferior de carga constante, com espessura média de 61 m.=

### Potenciometria e áreas de recarga e descarga do aquífero

O sentido geral de fluxo de água subterrânea na área do assentamento é em direção à drenagem principal, o Córrego Laranjeira, que é tributário da Baía Grande, que por sua vez condiciona o fluxo subterrâneo regional.

A partir dos dados de campo e da imagem SRTM pudemos obter um mapa potenciométrico e das possíveis rotas de água subterrânea que, somados às informações geológicas, nos deram a capacidade de plotar as principais áreas de recarga e descarga do aquífero Bocaina/Boi Morto, representado no mapa das áreas de descarga e recarga (Mapa 6).

O espaçamento entre as isopiezas reflete baixos gradientes hidráulicos (ordem de  $10^{-3}$ ) na área de descarga do aquífero e valores relativamente mais altos (ordem de  $10^{-2}$ ) foram obtidos para as áreas dos altos topográficos, ou seja, zonas de recarga do aquífero. Esses valores parecem favorecer as condições de recarga do aquífero e retardar a sua descarga, favorecendo o armazenamento, à semelhança de estudos realizados em outras regiões (LUCENA et al., 2004).

### 5. Conclusões e recomendações

O sistema hidrogeológico Bocaina/Boi morto apresenta-se como um sistema de alta fragilidade, uma vez que as fontes de drenagem e abastecimento aparentemente mantêm um sistema muito tênue de manutenção de equilíbrio.

Como o embasamento do vale é formado pela Formação Araras (calcários calcínicos e calcários dolomíticos), as águas dos corpos d'água são, em sua maioria, carregadas de  $\text{CaCO}_3$ , consideradas salobras. Ressalta-se assim a importância de preservação das áreas de recarga situadas no arenito (serras) da Formação Raizama, fonte da água potável para a comunidade local.

A alteração por via antrópica (desmatamentos e uso indevido do solo arenoso da região) pode acabar por alterar essas relações de balanço hídrico e causar a perda de massa de água subterrânea do aquífero, o que levaria a uma menor vazão hidráulica nos poços instalados e mesmo a seu esgotamento. Igualmente, os poços vistoriados se encontram em péssimas condições de manutenção, sendo frágeis à contaminação por material em decomposição e agentes químico-físicos diversos, o que, no pior cenário possível poderia levar a uma contaminação temporária de todo o aquífero confinado e aquífero superior.

## Referências

ALMEIDA, F. F. M. Geologia do Centro-Oeste matogrossense. **Bol. Div. de Geol. e Mineralogia**, Rio de Janeiro, n. 215, 137p., 1964.

\_\_\_\_\_. Província Tocantins, Setor Sudoeste. In: ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y. **O pré Cambriano do Brasil**. São Paulo: Edgard Blucher, 1984. p. 265-281.

\_\_\_\_\_. Traços gerais de geomorfologia do Centro-Oeste brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA, 18, 1959, Rio de Janeiro. **Boletim...** Rio de Janeiro: [s.e.], 1959. v. 1.

\_\_\_\_\_.; HASUI, Y.; NEVES, B. B. B.; FUCK, R. A. Brazilian structural provinces: an introduction. **Earth Sci. Rev.**, n.17, p.1-29, 1981.

ALVARENGA, C. J. S.; TROMPETTE, R. Evolução Tectônica Brasileira da Faixa Paraguai: A Estruturação da região de Cuiabá. **Rev. Bras. Geociências**, São Paulo, v. 23, n.1, p.18- 30, 1993.

\_\_\_\_\_. Upper Proterozoic glacial environment of the border of Amazonian Craton and its evolution towards the adjacent Paraguay Belt, (Mato Grosso, Brazil). In: MEETING EARTH'S GLACIAL RECORD – PROJ. 260, 1988, Cuiabá. **Abstracts and Field Trip...** Cuiabá: IGCP-Unesco/ UFMT, p. 31-44.

BARROS, A. M.; SILVA, R. H.; CARDOSO, O. R. F. A. et al. Geologia. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radambrasil. Folha SD. 21 **Cuiabá**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982, p. 25-192. (Levantamento de Recursos Naturais, 26).

BARROS, A. M.; SIMÕES, M. A. **Levantamento geológico nas porções meio-oeste da Folha SD.21-Z-A e extremo noroeste da Folha SD.21-Z-C, abrangendo áreas dos municípios de Raizama, Rosário Oeste, Nobres e Diamantino; operação 577/80**. Goiânia: Projeto Radambrasil, 1980. 31p. (Relatório Interno Radambrasil, 387-G).

BATU, V. **Aquifer Hydraulics**. A comprehensive guide to hydrogeologic data analyses. John Wiley & Sons, Inc. 1998. 727 p.

BONHOMME, M. G. The use of Rb-Sr and K-Ar dating methods as a stratigraphic tool applied to sedimentary rocks and minerals. **Precambrian Research**, n.18, p. 5-25, 1982.

CORDANI, U. G. et al. On the applicability of the Rb-Sr method to argillaceous sedimentary rocks: some examples from Precambrian sequences of Brazil. **Journal of Geology**, n. 471, p. 253-728, 1985.

CORDANI, U. G.; KAWASHITA, K.; THOMAS FILHO, H. Applicability of the rubidium-strontium method to shales and related Rocks. Contribution to geologic time scale. **AAPG, Stud. Geol.**, n. 6, p. 91-117, 1978.

CORRÊA, J. A.; CORREIA FILHO, F. C. L.; SCISLEWSKI, G.; NETO, C.; CAVALLON, L. A.; CERQUEI-

RA, N. L. S.; NOGUEIRA, V. L. **Geologia das Regiões Centro e Oeste de Mato Grosso**. Projeto Bodoquena. Goiânia: Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM/CPRM, 1976. Relatório Final (inédito).

DEL'ARCO, J. O. et al. Geologia. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto Radambrasil**. Folha SE.21 – Corumbá e parte da folha SE. 20. Rio de Janeiro: MME, 1982. p. 25-160. (Levantamento de Recursos Minerais, 27). Escala 1:250 000. Brasília: CPRM, 1999. 88p.

FIGUEIREDO, A. J. A.; EULALIO, A.; RODRIGUES, A. P.; BARRETO, B. F.; PIMENTEL, G. B.; COUTO, J. G. P.; REISCHI, J. L.; COSTA, S. A. G.; RESENDE FILHO, S. T.; PASTORE JUNIOR, W. P.; RIBEIRO FILHO, W. **Projeto Alto Guaporé**. Relatório Final. Folha Tangará da Serra. SD.21-YB. Goiânia: DNPM/CPRM, 1974. v.1.

\_\_\_\_\_. OLIVATTI, O. **Projeto Alto Guaporé**. Relatório Final Integrado. Goiânia: DNPM/CPRM, 1974. v. 11. (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2323).

GODOI, H. O.; MARTINS, E. G.; MELLO, J. C. R. **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB**. Folha SE.21-Y-D - Corumbá; Folha SF.21-V B - Aldeia Tomázia; Folha SF.21-V-D - Porto Murinho.

GUIMARÃES, G.; ALMEIDA, L. F. G. **Águas termais no Estado de Mato Grosso**. Cuiabá: DFPM, 1972.

HANTUSH, M. S.; JACOB, C. E. Non steady radial flow in an infinite leaky aquifer. **Transactions American Geophysical Union**, v. 36, n.1, p. 95-100, 1955.

HENNIES, W. T. **Geologia do Centro-Norte Matogrossense. 1966**. 65p. Tese (Doutorado)- Departamento de Engenharia de Minas, Esc. Politécnica.

LUCENA, L. R. F.; ROSA FILHO, E. F.; BITTENCOURT, A. V. L. A Potenciometria do Aquífero Barreiras no Setor Oriental da Bacia do Rio Pirangi-RN e Considerações sobre a Relação com Mananciais Superficiais. **Revista Águas Subterrâneas**, n.18, p. 19-27, 2004.

LUZ, J. **Projeto Fosfato de Bonito**. Goiânia: CPRM, 1980. (Conv.Codesul / CPRM).

NEVES, S. M. A. S. Modelagem de um banco de dados geográficos do Pantanal de Cáceres-MT: Estudo aplicado ao Turismo. In: Programa de pós-graduação em Geografia. Teses defendidas. Doutorado, 2006, Rio de Janeiro. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, Rio de Janeiro: IGEO-UFRJ, v. 29-2, p. 225-246, 2006.

RIBEIRO FILHO, W.; LUZ, J. S.; ABREU FILHO, W. **Projeto Serra Azul**: reconhecimento geológico. Relatório Final. Escala 1:500.000. Goiânia: CPRM, 1975. v.1 (Convênio DNPM/CPRM).

OLIVATTI, O.; RIBEIRO FILHO, W. Notas sobre a ocorrência de sedimentação glacial no vale do Rio Jauru MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Ouro Preto, 1976. **Resumo dos Trabalhos...** Belo Horizonte, Ouro Preto, Sociedade Brasileira de Geologia, 1976a. p. 30.

VIEIRA, A. J. **Geologia do Centro-Oeste de Mato Grosso**. Ponta Grossa: Petrobras-DEBSP, 1965. 79p. (Relatório Técnico Interno, 379).



# Caracterização climática na região do Projeto de Assentamento Laranjeira I, Província Serrana e Pantanal de Cáceres-MT, Brasil

Fernando Ferreira de Moraes<sup>1</sup>

Rodrigo Ferreira de Moraes<sup>2</sup>

### 1. Contextualizando o clima na região de Cáceres

A Bacia do Alto Paraguai (BAP), devido à sua localização, abrange diferentes fitofisionomias, como pantanal e áreas de cerrado (PCBAP, 1997; ÁLVARES, 2005), que, segundo Álvares (2005), se distribuem de acordo com os fatores limitantes a cada província, as quais seus protagonistas esforçam-se em manifestar de forma similar à sua área Core, e a resposta integrada de cada um deles vem a formar o que hoje se conhece como “Complexo do Pantanal”.

A BAP pode ser dividida em duas regiões topográficas distintas: Planície e Planalto. A primeira é caracterizada pela dinâmica de sistemas lóticos e lênticos de águas rasas, proporcionando certa peculiaridade na formação e distribuição de solos, acabando por implicar grupos de vegetação intimamente ligados a estes fatores, dentre eles ocorrem as Savanas, Savana-Estépicas e Florestas Estacionais (VELOSO et al., 1991), estas últimas sustentadas pelos desníveis sutis, desenvolvendo pequenas elevações, formam as chamadas matas de capões e cordilheiras (permeando corixos, vazantes, baías e salinas).

Por outro lado, o planalto, caracterizado por não sofrer influência dos pulsos de inundação, possui solos bem drenados e apresentar maior precipitação, abriga predominantemente vegetação de porte arbóreo como Savanas Florestadas e Arborizadas e Florestas Estacionais (VELOSO et al., 1991).

A distribuição dos diferentes tipos de solo (hidromórficos e não hidromórficos) na BAP caracteriza a vegetação como um todo, dos planaltos às planícies, apresen-

<sup>1</sup> Doutor em Biologia Vegetal, professor adjunto - Cetens - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

<sup>2</sup> Doutor em Botânica, consultor no Projeto Laranjeiras sobre o tema do artigo.

tando estreita relação geobotânica. As formações predominantes nos planaltos são as Savanas Arborizadas e Florestadas (ÁLVARES, 2005).

O Bioma Pantanal é formado por um mosaico de paisagens (JUNK; DA SILVA, 1999; SILVA; ABDON, 1998; NUNES DA CUNHA et al., 2002). Os fragmentos de cerrado e cerradão desta região ocorrem, portanto, em solos mais arenosos, ocupando áreas mais elevadas, estando a sua distribuição relacionada com maiores níveis de nutrientes (SILVA et al., 2000).

O cerradão no Pantanal apresenta espécies características de Cerrado e ocorre em áreas de solo bem drenado (RATTER, 1992) e ocupa áreas mais elevadas, enquanto o cerrado *sensu stricto* ocupa áreas mais baixas, tendendo para campo à medida que aumenta o grau de inundação. A transição entre campo e cerrado é bastante dinâmica, sendo determinada pela umidade do solo (SILVA et al., 2000). No cerradão também são encontradas espécies características de cerrado e de floresta estacional (LIMA JÚNIOR, 2007). As florestas estacionais cobrem áreas do Pantanal com solos de alta fertilidade e em terrenos mais elevados, onde a inundação é esporádica ou inexistente (POTT, 1994; NUNES-DA-CUNHA; JUNK, 2001; DAMASCENO-JUNIOR et al., 2005; SALIS et al., 2004).

De acordo com Pennington et al. (2000), as florestas estacionais tropicais são formações que ocorrem em áreas onde a precipitação anual é  $\leq 1600$  mm, com um período seco de 5 a 6 meses com precipitação total  $\leq 100$  mm. O Pantanal possui um clima fortemente sazonal com precipitação anual entre 800 e 1400mm (DAMASCENO-JUNIOR et al., 2009).

Segundo Hoffmann e Jackson (2000), modelos ecológicos de predição de alterações climáticas mostram que a substituição da vegetação nativa por monoculturas de pastagens plantadas pode levar ao declínio da precipitação e aumento da frequência de veranicos no Brasil central. As medidas para conservação das áreas de cerrado vêm sendo discutidas de forma mais específica nas últimas duas décadas, e algumas medidas prioritárias passaram a ser definidas para garantir o estabelecimento de áreas de protegidas, como as pequenas áreas de conservação no entorno das unidades de conservação já criadas (SANO et al., 2008; AGUIAR; CAMARGO, 2004).

## 2. Onde e como é a vegetação do Assentamento Laranjeira I?

A área do Projeto de Assentamento Laranjeira I, localizado na porção sudoeste mato-grossense, está inserida na Bacia do Alto Paraguai, na área de contato entre a Província Serrana e o Pantanal de Cáceres, no município de Cáceres-MT. Nesta região afloram diversas nascentes e corpos d'água que convergem principalmente

da serra do Bocainão, além de dois cursos d'água, que deságuam na Baía Grande, no Pantanal mato-grossense, acima da Estação Ecológica de Taiamã.

A vegetação predominante nas áreas mais elevadas é o aricuri (*Attalea phalerata*) e nas áreas mais baixas e úmidas, onde há influência do pulso de inundação e formação de lagoas permanentes e temporárias, predominam as gramíneas e vegetação semiaquática e aquática. Essas mesmas características foram descritas por Neves (2006) no estudo realizado no Pantanal de Cáceres.

Considerando que, para qualquer intervenção antrópica em áreas úmidas, principalmente em regiões de mosaico de paisagens, em que a vegetação é influenciada por diferentes sistemas (micro e macro habitat) e para que sejam aplicadas medidas de recuperação ou manejo dessas áreas, é necessário conhecer, dentre outros fatores, a sazonalidade do clima e da disponibilidade de água no solo (balanço hídrico) da região.

Considerando também a importância desta microbacia como fonte fundamental para garantia de qualidade de vida da comunidade local e para abastecimento dos corpos hídricos do Pantanal, e o processo de degradação pelo qual ela está submetida, tem-se como objetivo realizar a caracterização climática da região do Assentamento Laranjeira I, município de Cáceres-MT.

## 3. Como realizamos a caracterização do clima?

Para que houvesse um entendimento do clima na região do Assentamento Laranjeira I, foram realizados levantamentos de séries históricas climáticas e de dados pluviométricos disponíveis nas estações meteorológicas de Cáceres, em Mato Grosso e no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), além de pesquisas bibliográficas especializadas. As informações foram sistematizadas em forma de texto e gráficos.

## 4. Como é o clima na região?

Antes de falar do clima especificadamente, é importante ressaltar que se trata de uma área de tensão ecológica entre o limite norte do Pantanal e o Cerrado mato-grossense. Esta situação, que apresenta características do solo, relevo e transição climática, propicia interpenetrações de formações das diferentes regiões fitoecológicas (BRASIL, 1982). Assim, muitas vezes geram indecisão quanto à classificação vegetacional. Então o que temos no Assentamento Laranjeira I é um mosaico vegetacional e que é percebido no gradiente do planalto para as áreas mais baixas, tanto com mudança na vegetação, como solo e principalmente alagamento.

O clima do Pantanal é quente e úmido, no verão, e frio e seco no inverno. A pre-

precipitação média anual no Pantanal encontra-se entre 1.100 e 1.200 mm. As chuvas estacionais concentram-se nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, com 45% da precipitação total anual (GUERRINI, 1978). Na perspectiva da caracterização climática da região de Cáceres elaborada por Kottec et al. (2006), o clima é do tipo Aw.

#### 4.1 As chuvas (Pluviosidade)

O sistema conhecido como Zona de Convergência do Atlântico Sul, resultante dos ventos alísios, juntamente com os sistemas originados do Norte, Zona de Convergência Intertropical, do Oeste, e da Alta da Bolívia, determina o regime de chuva em grande parte do Cerrado. De acordo com Brasil (1982), o inverno é seco (maio a outubro) e o verão chuvoso (novembro a abril).

Os períodos prolongados de altos índices pluviométricos, durante os meses de novembro a março, sendo mais intensos entre dezembro e fevereiro, são resultantes de grandes bloqueios das massas de ar formados por uma faixa contínua de nebulosidade (sentido noroeste-sudeste), que se estendem até o Atlântico Sul (SANO et al., 2008).

A região do Cerrado apresenta, portanto, duas estações bem definidas: uma chuvosa, entre os meses de setembro e outubro até março e abril, e outra seca, entre os meses decorrentes do período de chuvas. A estação seca, que pode permanecer de cinco a seis meses, é marcada pela profunda deficiência hídrica climática, causada pela redução drástica da ocorrência de chuvas na região.

No entanto, Sano et al. (2008) ressaltam que a vegetação do Cerrado está suscetível ao fenômeno conhecido como “veranico”, caracterizado por períodos de estiagem durante a estação chuvosa. Esses autores ainda afirmam que a estação que apresenta déficit hídrico é mais importante sob o aspecto ecológico, considerando que as deficiências definem limites de tolerância para as espécies vegetais, inclusive para culturas agrícolas da região.

Neves (2006) observou que as chuvas, na Bacia do Alto Rio Paraguai, decrescem em direção ao sul, onde está localizado o município de Cáceres e o Pantanal mato-grossense, o que reafirma a dependência que o Pantanal tem das águas que caem no norte da bacia. Para esse autor, a precipitação varia de 925 mm a 1923 mm nos municípios a montante da Bacia do Alto Paraguai. As temperaturas médias máximas oscilam de 33°C a 35°C, podendo nos meses de setembro a outubro atingir temperaturas superiores a 40°C (BRASIL, 1982; IBGE, 2012).

#### 4.2 Umidade

As variações na umidade do ar são devidas à evaporação irregular de rios, lagos, mares e solos. A quantidade de água contida na atmosfera influencia vários processos físicos naturais como transporte e distribuição de calor na atmosfera e

absorção de ondas, evaporação e transpiração, radiação solar e terrestre. Na agricultura influencia na ocorrência de pragas, doenças, entre outros (SANO et al., 2008).

O Cerrado apresenta umidade relativa média anual moderada, entre 60% e 80%, mas entre os meses mais chuvosos chega a 90%. No entanto, no período de estiagem algumas áreas podem ser comparadas com regiões desérticas por atingir níveis muito baixos de umidade, entre 9% e 11% (SANO et al., 2008).

Para o Pantanal de Cáceres, no estudo de caracterização realizado por Neves (2006), a média anual da umidade relativa foi de 79%, variando entre 71% e 85% durante o decorrer dos meses do ano.

#### 4.3 Temperatura

A amplitude térmica do ar é influenciada pela localização geográfica. Em um mesmo hemisfério, quanto menor é a latitude, maior são os valores médios de temperatura do ar, enquanto a amplitude térmica aumenta conforme aumenta a latitude (SANO et al., 2008).

No Cerrado, as temperaturas mais elevadas (33°C a 36°C) são registradas nas estações primavera-verão e as médias anuais da temperatura mínima geralmente aumentam no sentido sul-norte (SANO et al., 2008).

No Pantanal a temperatura média anual é de 25°C, nos meses de setembro a dezembro as temperaturas máximas absolutas ultrapassam 40°C. O trimestre mais seco ocorre nos meses de junho, julho e agosto, porém, entre maio e julho a temperatura é sujeita a baixas bruscas em resposta a frentes frias vindas da Antártida. A média das temperaturas mínimas fica abaixo de 20°C e as mínimas absolutas próximas de 0°C (GUERRINI, 1978). No Pantanal de Cáceres as temperaturas médias anuais, máxima e absoluta, mais elevadas (31°C a 41 °C) ocorrem nos meses de outubro e as mais baixas (18°C a 20°C) nos meses de junho e julho (NEVES, 2006).

### 5. Diagnóstico climático

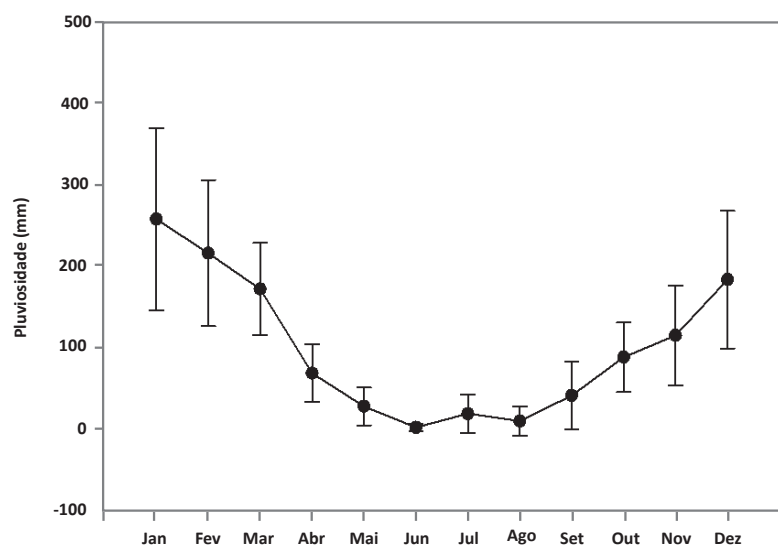
Analisando os dados históricos de pluviosidade, umidade e temperatura do ar no período de oito anos (2002 a 2010) (Figuras 1, 2 e 3), podemos observar que o clima da região do Pantanal de Cáceres se mantém conforme a classificação climática proposta por Köppen (1948) e descrita por Sano et al. (2008) e Neves (2006). Existe uma tendência no declínio dos valores médios anuais de pluviosidade e umidade nos meses de janeiro a maio, crescente entre outubro e dezembro e uma estabilidade durante os meses de agosto e setembro.

No entanto, apesar de apresentar uma curva de tendência (decrecente, está-

vel e crescente), podemos observar que a temperatura é mais elevada nos meses em que a pluviosidade e umidade estão mais baixas. Nos meses mais chuvosos, em que a pluviosidade média variou mais entre os anos, a umidade e a temperatura se mantiveram mais constantes. A temperatura, no entanto, se mantém mais constante durante os meses quentes e úmidos, enquanto varia mais nos meses mais secos e com temperaturas mais baixas.

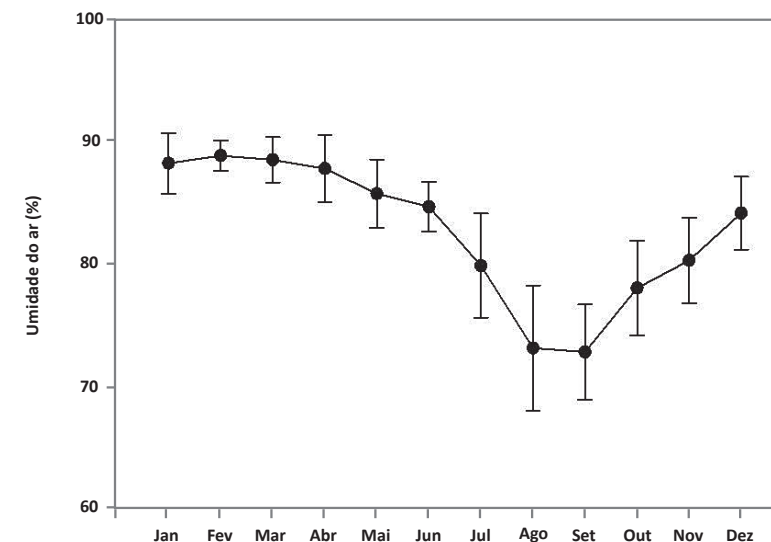
De acordo com os dados apresentados no Figura 1, podemos observar que a pluviosidade média anual foi mais elevada entre os meses de janeiro, fevereiro, março e dezembro, com maior valor e maior variação no mês de janeiro (370mm aprox.). Os menores valores, no entanto, foram registrados nos meses de maio, junho, julho e agosto, com menor valor e variação anual registrada no mês de junho (10mm aprox.).

**Figura 1** - Pluviosidade média anual no período de 2002 a 2010, na região do Pantanal de Cáceres- MT, (INMET-2012)



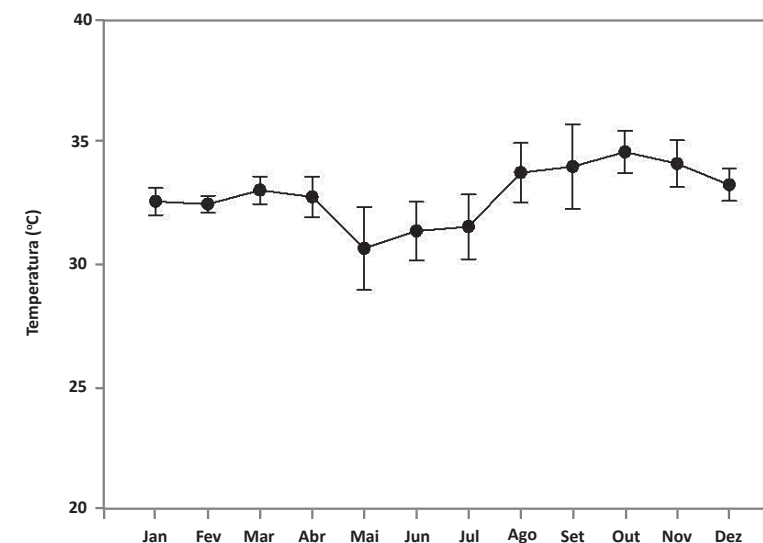
A umidade média anual do ar (Figura 2) foi mais elevada entre os meses de janeiro e junho, com maiores valores e estabilidade nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril, chegando a aproximadamente 90%.

**Figura 2** - Umidade média anual no período de 2002 a 2010, na região do Pantanal de Cáceres- MT, (INMET-2012)



Os maiores valores de temperatura média anual (Figura 3) foram registrados nos meses de setembro, outubro e novembro, sendo a média mais elevada no mês de outubro (37°C) e valores mais baixos nos meses de maio, junho e julho, com média anual mais baixa no mês de maio (31°C).

**Figura 3** – Temperatura média anual no período de 2002 a 2010, na região do Pantanal de Cáceres- MT, (INMET-2012)



Pode-se constatar que os valores médios anuais de pluviosidade e umidade variam de forma inversa, ou seja, quanto maior a pluviosidade, maior a variação, e quanto menor a umidade, maior a variação. No mês mais chuvoso (pluviosidade mais elevada) os valores médios anuais registrados variaram entre 150mm e 470mm aproximadamente. Enquanto os valores médios anuais de umidade do ar se mantiveram mais constantes, variaram aproximadamente, entre 66% e 88%, no mês mais seco.

A temperatura do ar, no entanto, não segue este padrão, pois, apesar de se manter mais constante durante os meses quentes e úmidos, apresenta maior variação entre os anos, tanto durante os meses mais secos e com temperaturas mais baixas (28°C a 33°C aprox.), quanto nos meses mais quentes, em que foram registradas as maiores temperaturas (31°C a 37°C aprox.). No entanto, a partir do mês de outubro, mês mais quente, os valores médios de temperatura se mantiveram com menos variável.

A precipitação na região do Pantanal de Cáceres, segundo levantamento realizado por Neves (2006), apresenta uma tendência de redução no sentido Norte-Sul. O mês mais chuvoso pode ocorrer em qualquer um dos meses da estação chuvosa (outubro a maio) embora sua frequência seja maior no mês de janeiro. O mês de abril pode ser o mais chuvoso, já que caracteriza o início da estação seca. A oscilação interanual revela a grande variabilidade temporal da chuva como um regime de chuvas.

Pode-se notar, no entanto, baixos percentuais de chuva em plena estação úmida como resultado da ocorrência de frequentes veranicos, podendo prejudicar o desenvolvimento da agricultura da região. Do mesmo modo que na estação seca (abril a setembro) registram-se altos percentuais mensais de chuva com concentrações de 8 a 12% do total pluviométrico anual, embora os percentuais da estação seca sejam normalmente inferiores a 5% do total anual.

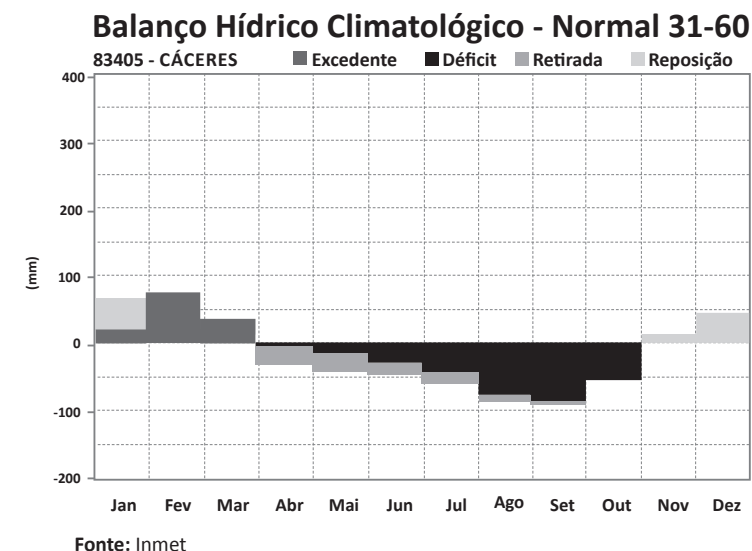
## 6. Balanço hídrico climatológico

De acordo com os Figuras 4, 5, 6 e 7, podemos observar que o balanço hídrico climatológico e o armazenamento de água no solo, na região de Cáceres –MT, seguem o mesmo padrão, pois no período de 60 anos (1931 a 1960 e 1961 a 1990), podemos observar que existe uma tendência de curva: decrescente, estável e crescente entre o intervalo de 30 anos.

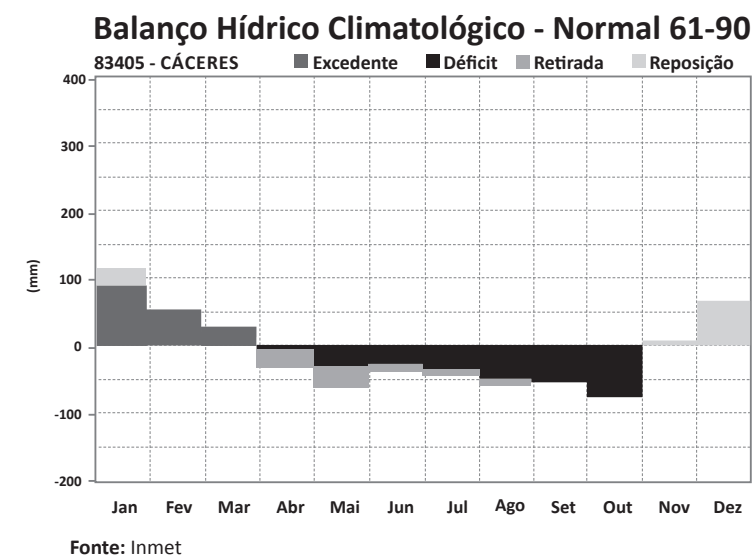
Podemos observar que nos meses de janeiro, fevereiro e março há um excedente hídrico, tanto climatológico (20mm a 100mm aprox.), quanto de acúmulo de água no solo (5mm a 100mm aprox.) nos dois intervalos de 30 anos. Enquanto o déficit hídrico (0mm a -100mm) provoca uma queda brusca de água do solo entre os meses de abril e setembro (10mm a 3mm aprox.), que se torna mais evidente

entre os meses de agosto, setembro e outubro. A retirada e reposição de água do solo seguem o mesmo padrão nos dois intervalos de 30 anos. A perda de água no solo ocorre entre os meses de abril e agosto e a reposição entre novembro e janeiro.

**Figura 4** - Balanço hídrico climatológico, na região de Cáceres-MT, 1931 a 1960. Altitude (m): 118, Latitude: 16° 3' S, Longitude: 57° 41' W

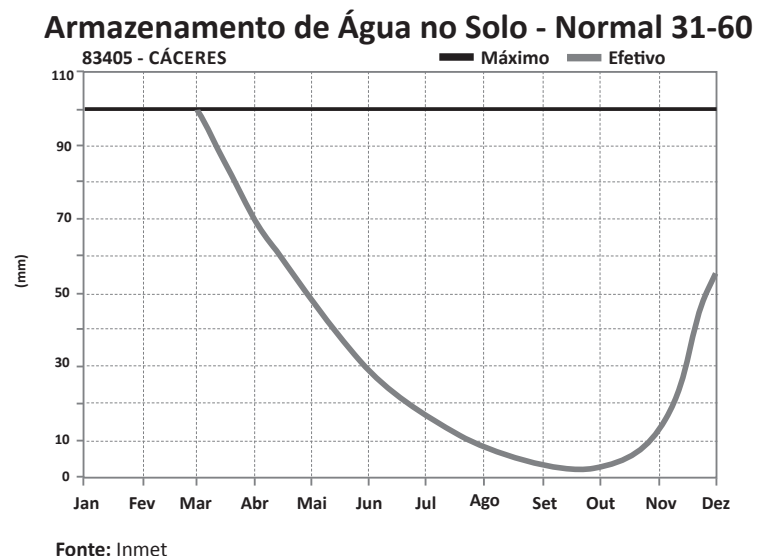


**Figura 5** - Balanço hídrico climatológico, na região de Cáceres-MT, 1961 a 1990. Altitude (m): 118, Latitude: 16° 3' S, Longitude: 57° 41' W

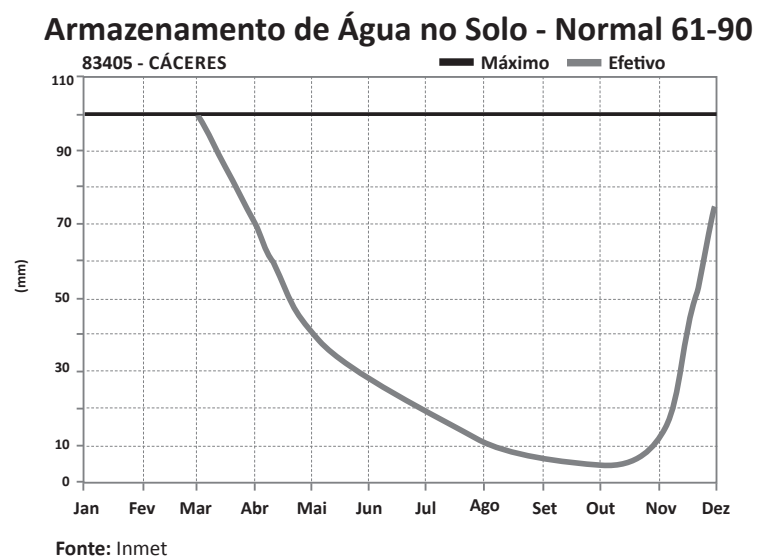




**Figura 6** - Armazenamento de água no solo, na região de Cáceres-MT, 1931 a 1960. Altitude (m): 118, Latitude: 16° 3' S, Longitude: 57° 41' W



**Figura 7** - Armazenamento de água no solo, na região de Cáceres-MT, 1961 a 1990. Altitude (m): 118, Latitude: 16° 3' S, Longitude: 57° 41' W



## 7. Conclusões

Por meio da análise dos dados históricos, podemos evidenciar, portanto, que

a sazonalidade influencia diretamente na disponibilidade de água no solo da região, pois o balanço hídrico e o armazenamento de água no solo diminuem conforme a pluviosidade e a umidade do ar decrescem e a temperatura do ar se eleva. E que a formação e estrutura da vegetação da região pode ser influenciada diretamente por esses fatores.

Tendo em vista que a vegetação da região é adaptada tanto às condições locais, micro-habitat, quanto macro-habitat e a intervenção antrópica nesse sistema pode alterar toda diversidade vegetal, podemos concluir que para qualquer medida ou interferência adotada nesse sistema, portanto, deve-se considerar todos esses fatores, tanto climáticos, em ampla como pequena escala, como também as características físicas do ambiente.

## 8. Agradecimentos

Agradecemos ao Ministério do Meio Ambiente, pelo financiamento do projeto “Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego do projeto de Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal Mato-grossense”. À Universidade do Estado de Mato Grosso, pelo apoio e formação.

## Referências

AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. **Cerrado**: Ecologia e Caracterização. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 249p.

ÁLVARES, C. A. Geobotânica da Bacia do Alto Paraguai: primeira aproximação. In: VII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, ECOLOGIA TERRESTRE. SOCIEDADE DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2005, Caxambu-MG. **Anais...** Caxambu-MG, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **INMET - Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=agrometeorologia/balancoHidricoClimatico>>. Acesso em: 15 out. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Projeto Pantanal) – PCBAP. **Diagnóstico dos meios físico e biótico**: meio físico. Brasília: PNMA, 1997. v. 2, p. 283-300.

DAMASCENO-JUNIOR, G. A. **Estudo florístico e fitossociológico de um gradiente altitudinal no Maciço do Urucum-Mato Grosso do Sul - Brasil**. 2005. 153f. Tese (Doutorado)- Instituto de Biologia, Unicamp, Campinas, 2005.

DAMASCENO-JUNIOR, G. A.; POTT, A.; POTT, V. J.; SILVA, J. S. V. Florestas estacionais no Pantanal, considerações florísticas e subsídios para conservação. *In: 2º SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL*, novembro 2009, Corumbá. **Anais...** Corumbá: Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 2009. p.784-795.

GUERRINI, V. **Bacia do alto rio Paraguai**: estudo climatológico. Brasília-DF: Edibap/SAS, 1978. 60p.

HOFFMANN, W.; JACKSON, R. Vegetation climate feedbacks in the conversion of tropical savanna to grassland. **J. Clim.**, n. 13, p.1593-1602, 2000.

JUNK, W. J.; DA SILVA, C. J. O Conceito de Pulso de Inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. *In: II SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL: MANEJO E CONSERVAÇÃO*, 1996, Corumbá-MS. **Anais...** Corumbá-MS, 1996. Brasília, Embrapa-CPAP, 1999. p.17-28.

KÖPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. **Fondo de Cultura Económica**. México, 1948. 479p.

KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBE, F. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, n. 15, 3, p. 259-263, 2006.

LIMA JÚNIOR, G. A. **Flora e estudo do estrato arbóreo solo-vegetação do cerradão em Barão de Melgaço, Pantanal de Mato Grosso, Brasil**. 2007. 69 f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Botânica)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

NEVES, S. M. A. S. **Modelagem de um banco de dados geográficos do Pantanal de Cáceres/MT**: estudo aplicado ao turismo. 2006. 284 f. Tese (Doutorado em Geografia)- Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Programa de Pós-graduação em Geografia, Rio de Janeiro, Geociências, 2006.

NUNES DA CUNHA, C.; JUNK, W. J.; SILVEIRA, E. A. A importância da diversidade de paisagem e da diversidade arbórea para a conservação do Pantanal. *In: ARAÚJO, E. L.; MOURA, A. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; GESTINARI, L. M. S.; CARNEIRO, J. M. T. (Org.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da Flora do Brasil*. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco/Imprensa Universitária, 2002.

NUNES DA CUNHA, C.; JUNK, W. Distribution of woody plant communities along the flood gradient in the Pantanal of Poconé, Mato Grosso, Brazil. **Int. J. Ecol. Environ. Sci**, v. 27, p. 63-70, 2001.

PENNINGTON, R. T.; PRADO, D. E.; PENDRY, C. A. Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**, v. 27, p. 261-273, 2000.

POTT, A. Ecosistema Pantanal. *In: PUIGNAU, J. P. Utilización y manejo de pastizales*. Montevideo: IICA-PROCISUR, 1994. p. 31-44.

RATTER, J. A. Transitions between cerrado and forest vegetation in Brazil. *In: FURLEY, P. A.; PROCTOR, J.; RATTER, J. A. (Eds.). Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*. London: Chapman and Hall, 1992. p. 417-429.

SALIS, S. M.; SILVA, M. P.; MATTOS, P. P.; SILVA, J. S. V.; POTT, V. J.; POTT, A. Fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Corumbá, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasil. Bot.**, v. 27, n. 4, p. 671-684, 2004.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: ecologia e flora. v. 1. Brasília: Embrapa, 2008.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas Sub-Regiões. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, n. 33, p.1703-1711, 1998.

SILVA, M. P.; MAURO, R.; MOURÃO, G. E.; COUTINHO, M. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. **Revista brasil. Bot.**, São Paulo, v. 23, n. 2, p.143-152, 2000.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.

# Caracterização e análise da paisagem do Assentamento Laranjeira I, no município mato-grossense de Cáceres, Brasil

Sandra Mara Alves da Silva Neves<sup>1</sup>

Jesã Pereira Kreitlow<sup>2</sup>

Ronaldo José Neves (*In memoriam*)<sup>3</sup>

Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin<sup>4</sup>

João dos Santos Vila Silva<sup>5</sup>

### 1. Introdução

No município de Cáceres foram identificados 20 assentamentos rurais, correspondendo a uma área de 1.011,58 km<sup>2</sup> e 1.737 famílias assentadas (FREITAS et al., 2014), e alguns destes estão situados no limítrofe do bioma Pantanal. Situação que demanda a realização de ordenamento territorial para subsidiar a definição de políticas públicas e orientar as atividades humanas transformadoras da paisagem, por possibilitar o direcionamento da ocupação racional com vistas a um processo de desenvolvimento sustentado (NEVES et al., 2011; BECKER; EGLER, 1997).

Para a elaboração do ordenamento territorial na atualidade têm-se empregado as geotecnologias, como o Sensoriamento Remoto (SR) e o Sistema de Informação Geográfica (SIG). Neste caso, Crepani et al. (1996) salientam que se deve explorar o potencial fornecido pelas imagens de satélite e complementar com outras informações disponíveis, por meio da associação e análise das informações em SIG.

<sup>1</sup> Docente do curso de Geografia/Campus Cáceres e das Pós-Graduações em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola/Campus de Tangará da Serra e Geografia/Campus de Cáceres (Unemat).

<sup>2</sup> Mestre em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola. Membro do grupo de pesquisa em Sensoriamento Remoto, Pesquisa e Ensino de Geografia (Serpegeo) da Universidade do Estado de Mato Grosso.

<sup>3</sup> Docente do curso de Geografia/Campus Cáceres e das Pós-Graduações em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola/Campus de Tangará da Serra e Geografia/Campus de Cáceres (Unemat).

<sup>4</sup> Docente do curso de Matemática/Campus de Barra do Bugres e das Pós-Graduações em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola/Campus Tangará da Serra e Ensino de Ciências e Matemática/Campus de Barra do Bugres (Unemat).

<sup>5</sup> Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária e docente da Pós-Graduação em Geografia/Campus de Cáceres (Unemat).

As análises espaço-temporais, efetuadas em SIG, por meio da elaboração e análise de mapas, mostram que a supressão da vegetação nativa é a primeira ação antrópica na paisagem, contribuindo na alteração do clima e comprometendo o equilíbrio dinâmico do solo e da água.

Merten e Minella (2002) avaliam que a água doce é um recurso finito e que a sua qualidade vem piorando. Fato que tem sido favorecido pela ausência de aplicabilidade de políticas públicas voltadas para a preservação dos mananciais, cumprimento da legislação ambiental, adoção de práticas conservacionistas, redução do uso de agrotóxicos, deficiente manejo dos efluentes produzidos pela criação de animais e a recuperação das matas ciliares, visando à conservação da qualidade das águas dos cursos hídricos.

Em face do exposto, neste texto objetiva-se caracterizar e analisar os componentes da paisagem do Assentamento Laranjeira I, situado no município mato-grossense de Cáceres, visando a que as informações e análises efetuadas contribuam com o ordenamento territorial, bem como com a conservação dos sistemas mantenedores dos recursos hídricos e dos solos.

A paisagem, como assinala Bertrand (1971), é “numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”. Assim, ao utilizar a categoria de análise espacial paisagem, deve-se considerar a dinâmica do conjunto, expressa por meio de seu potencial ecológico (geologia, geomorfologia e clima), da exploração biológica (vegetação) e da ação antrópica (uso da terra).

## 2. Metodologia

### 2.1 Área de estudo

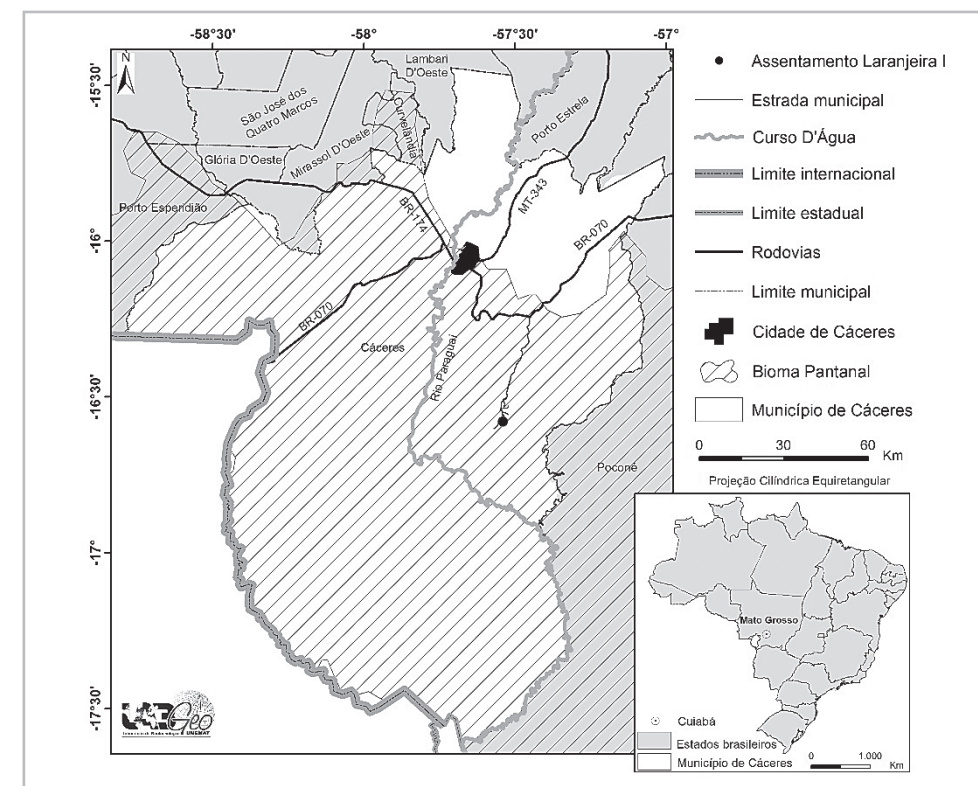
O Assentamento Laranjeira I, localizado no município de Cáceres, possui área territorial de 108,52 km<sup>2</sup> (Mapa 1), estando totalmente contida no bioma Pantanal, mais especificamente na unidade do Pantanal de Poconé (SILVA; ABDON, 1998). Este foi criado em 24 de fevereiro de 1997, tendo sido assentadas 126 famílias (BRASIL, 2016).

### 2.2 Procedimentos metodológicos

A imagem do satélite Sentinel 2A, código 21KVB, de março de 2016, com resolução espacial de 10 metros, foi obtida gratuitamente no sítio da agência espacial europeia. Foi inserida no Banco de Dados Geográficos (BDG) do Spring, versão 5.4.2, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (CÂMARA et al., 1996).

A imagem foi recortada pelo arquivo vetorial da área do assentamento Laranjeira I, na sequência foi segmentada, utilizando o método crescimento de regiões e os parâmetros: similaridade 200 e área pixel 200.

**Mapa 1** - Assentamento Laranjeira I, no contexto municipal e do bioma Pantanal



Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

A etapa de classificação foi dividida em duas partes: treinamento, em que foram considerados os seguintes elementos da imagem: textura, cor, padrão, forma e localização para identificação das classes de uso da terra e cobertura vegetal (SILVA et al., 2011) e a classificação propriamente dita, em que foi utilizado o classificador Bhattacharya, com limiar de aceitação de 99,9% e a conversão matriz-vetor.

O arquivo vetorial gerado de uso da terra e cobertura vegetal foi exportado e no ArcGIS, versão 10.4.1 (ESRI, 2016), foram executadas as etapas de pós-classificação, que consiste na correção de erros que possam ter ocorrido na etapa de classificação.

Por meio de trabalho de campo no assentamento foi efetuada a validação do mapa gerado. Os locais onde existiam dúvidas no processo de classificação foram visitados, fotografados e georreferenciados.

O cálculo do Índice de Transformação Antrópica (ITA) foi efetuado a partir dos percentuais de áreas de cada classe de uso da terra e cobertura vegetal do mapa do assentamento, conforme realizado por Rodrigues et al. (2015). A equação para a obtenção do índice é:

$$ITA = \frac{\sum(\text{Uso}\% \cdot \text{Peso})}{100}$$

Onde:

- **Uso:** valores percentuais da classe de uso da terra e das classes de cobertura vegetal;
- **Peso:** pesos atribuídos a cada classe, que variam de 1 a 5 e servem para identificar o grau de alteração da paisagem, valores mais altos indicam as classes que sofrem maiores pressões antrópicas.

Na Tabela 1 são apresentados os pesos que foram atribuídos a cada classe de uso da terra e cobertura vegetal do estudo, que foram compilados por meio de pesquisa bibliográfica, sendo priorizados estudos que possuíssem as mesmas classes deste estudo.

**Tabela 1** - Pesos do ITA atribuídos às classes de uso da terra e cobertura vegetal

Categoria	Classes	Peso
Uso da terra	Pastagem plantada na Região de Savana	5
	Savana arborizada sem floresta-de-galeria	1
Cobertura vegetal	Savana florestada	1
	Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florísticos Savana/Floresta Estacional Decidual	1
	Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florísticos Savana/Savana Estépica Arborizada	1

Os valores de ITA obtidos foram classificados qualitativamente por meio do método de quartis (CRUZ et al., 1998): Pouco degradada (0 |- 2,5), Regular (2,5 |-5), Degradada (5 |- 7,5) e Muito degradada (7,5 |- 10).

### 3. Caracterização dos componentes da paisagem do Assentamento Laranjeira I

No assentamento predomina o pediplano inumado (Mapa 2 A), que ocupa 74,86 km<sup>2</sup> (68,98%), de acordo com Brasil (1996) são superfícies de aplanamento derivadas de processos de pediplanação, posteriormente recobertas por sedimentos quaternários.

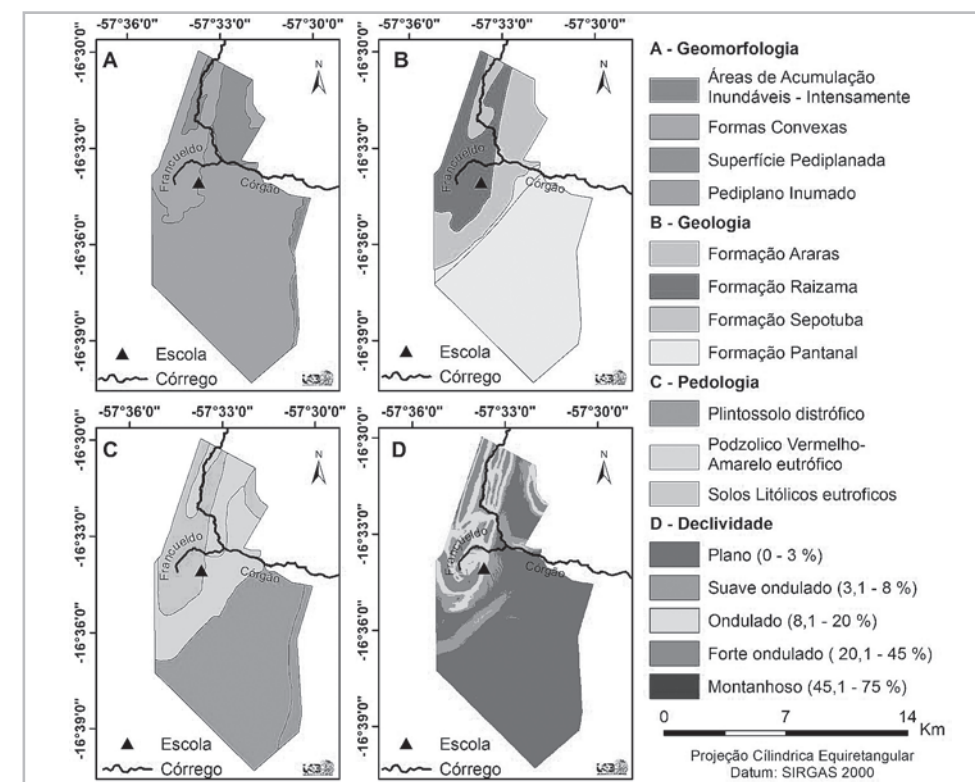
As formas convexas do relevo (Mapa 2 A), que totalizam 19,41 km<sup>2</sup> (17,89%)

da área do assentamento, correspondem ao relevo de topo convexo, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem, separados por vales de fundo plano e/ou em “V”, com 34 graus de entalhamento dos vales, correspondendo a classe Médio (3) com 40 a 80 m e dimensão interfluvial variando de 250 a 750 m (BRASIL, 1996).

As superfícies pediplanadas (Mapa 2 A) ocorrem em 11,65 km<sup>2</sup> (10,74%) do Laranjeira 1, sendo uma superfície de aplanamento gerada por processos de pediplanação, cortando litologias pré-cambrianas do Grupo Cuiabá e Corumbá, constituída por rochas devonianas e permocarboníferas da Bacia Sedimentar do Paraná (BRASIL, 1996).

As Áreas Acumulações Inundáveis (Mapa 2 A), de intensa inundaçã, estão presentes em 2,60 km<sup>2</sup> (2,40%) da porção territorial do assentamento de estudo. Segundo Brasil (1996), **são áreas aplanadas com ou sem cobertura arenosa, periódica ou permanentemente alagadas, precariamente incorporadas à** rede de drenagem.

**Mapa 2** - Componentes físicos do assentamento Laranjeira 1 – Cáceres-MT



Fonte: Elaborado pelos autores (2016)



As rochas da área de estudo (Mapa 2B) pertencem às seguintes formações geológicas:

- Pantanal, que totaliza 62,65 km<sup>2</sup> (10,74%);
- Araras, com 21,28 km<sup>2</sup> (19,61%);
- Raizama, com 20,39 km<sup>2</sup> (18,71%) e
- Sepotuba, com 4,28 km<sup>2</sup> (3,95%).

Suas características, conforme Brasil (1996), são:

- **Formação Pantanal:** Sedimentos arenosos, siltico-argilosos, argilo-arenoso e areno-conglomeráticos semi-consolidados e inconsolidados. Depósitos fluviais e lacustres em áreas periodicamente inundáveis e/ou sujeitos a inundações ocasionais. Apresentam diferenciações pedológicas ocasionadas principalmente por oscilações do lençol freático;
- **Formação Araras:** Calcários calcíticos com intercalações de margas e siltitos na base; gradam no topo para calcário dolomíticos e dolomitos; no topo, camadas de sílex e intercalações de arenitos; brechas intraformacionais, estruturas algais (estromatólitos) e cólitos. Contatos transicionais na base e no topo;
- **Formação Raizama:** Arenitos ortoquartzíticos e feldspáticos, brancos e róseos, médios a grosseiros com níveis conglomeráticos e intercalações de camadas de siltitos e argilitos. Apresentam estratificação gradacional e cruzada. Marcas de ondas;
- **Formação Sepotuba:** Silticos e folhetos marrom-arroxeados, micáceos, bem estratificados, com intercalações de finas camadas de arenitos arcaseanos, mais frequentes no topo e na base. O contato inferior é transicional.

A pedologia do assentamento (Mapa 2C) é composta principalmente pelos Plintossolos distróficos que ocupam 59,43 km<sup>2</sup> (54,77%); Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, com 29,63 km<sup>2</sup> (27,31%) e Solos Litólicos eutróficos, com 19,45 km<sup>2</sup> (17,92%).

De acordo com a Embrapa (2009), os Plintossolos distróficos “compreendem solos minerais, formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados”.

Conforme Brasil (1982), os Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico são solos minerais, não hidromórficos, “caracterizados por apresentarem horizonte B textural, com saturação de bases superior a 50%, os quais mostram uma considerável iluviação de argila (...)” e dos solos Litólicos eutróficos é que são rasos, “com sequência de horizontes do tipo A, R ou A, C, R. As características físicas e morfológicas apresentam grande variabilidade, tendo a maioria textura cascalhenta, e em alguns

casos o caráter concrecionário”. Os eutróficos estão relacionados à litologia da Formação Araras e Intrusivas Básicas do Complexo Xingu.

As fases de relevo e respectivas declividades (Mapa 2D) estão assim distribuídas no assentamento: 75,51 km<sup>2</sup> (69,58%) são relevo Plano (0-3%); 13,10 km<sup>2</sup> (12,07%) relevo Suave ondulado (3,1 a 8%); 12,85 km<sup>2</sup> (11,84%) relevo Ondulado (8,1 a 20%); 7,04 km<sup>2</sup> (6,49%) relevo Forte ondulado (20,1 a 45%); e 0,02 km<sup>2</sup> (0,02%) relevo montanhoso (45,1 a 75%).

O clima da municipalidade de Cáceres, onde está situado o Assentamento Laranjeira I, segundo estudos de Neves et al. (2011), é do tipo Tropical quente úmido (Awa), com temperatura média anual de 26,24°C. A temperatura média mensal mais alta ocorre no mês de outubro (28,01°C) e as médias mensais mais baixas nos meses de junho e julho, 23,39°C e 23,36°C, respectivamente. A evapotranspiração potencial média é de 1.650,55 mm. A precipitação total anual é de 1.335 mm, com ocorrência do período de maior concentração pluvial média de dezembro a março e o período de maior estiagem ocorre de junho a agosto. Ressalta-se que no período seco ocorrem 25,3% do total de chuvas no ano e nos meses do período chuvoso 74,7% (NUNES et. al., 2015).

Da extensão territorial do assentamento 72,41% estão situados na Ottobacia nível 6 de código 899245 (ANA, 2016). O córrego Córrego, principal curso hídrico que corta a área de pesquisa, totalizou 19,93 km de extensão e o córrego Francuelo, 3,96 km.

Em trabalhos de campo foram georreferenciadas 17 nascentes (minas), das 22 que existem na área de estudo em que foram feitas alterações para a captação de água, através da instalação de mangueiras, com intuito de transportá-la até os locais em que são armazenadas e depois distribuídas para suprir as necessidades cotidianas dos assentados.

Donadio et al. (2005) constataram que, quanto melhor o estado de conservação das nascentes, melhor será a qualidade da água em áreas de uso agrícola. Considerando que a principal atividade agrícola do assentamento é a pecuária, e que a qualidade da água é diretamente influenciada pela preservação das nascentes, práticas que evitem o acesso do gado até as fontes hídricas podem garantir a qualidade e quantidade de água disponível para o abastecimento do assentamento.

Além disso, no Código Florestal (BRASIL, 2012) é explicitado que as Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao redor das nascentes devem possuir raio mínimo de 50 metros com vegetação, para garantir a sua preservação e a qualidade da água que aflora naquele ponto específico.

#### 4. Uso da terra, cobertura vegetal e estado da paisagem do Assentamento Laranjeira I

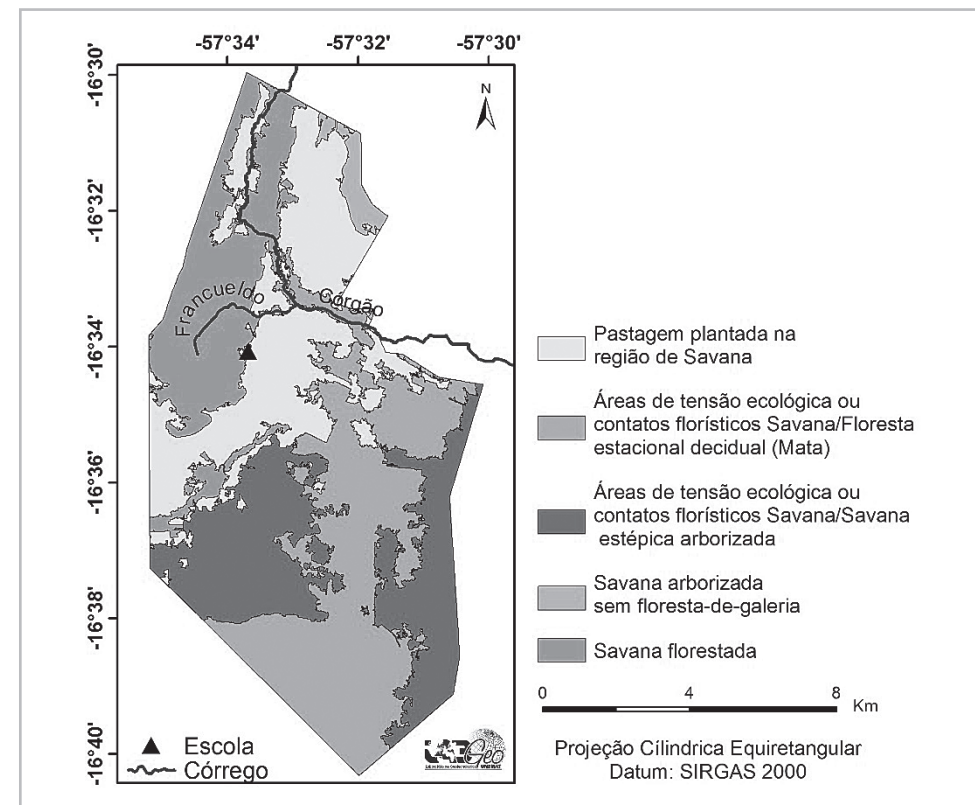
No Laranjeira I foi mapeado como uso da terra a Pastagem plantada na Região de Savana, que recobre 25,91% de extensão territorial (Tabela 1 e Mapa 3). Silva et al. (2011) afirmam que estas são destinadas ao pastoreio do gado, formadas mediante plantio de forrageiras perenes (gramíneas exóticas), cuja altura pode variar, em geral, de alguns decímetros a dois metros. Relativamente à cobertura vegetal, que engloba todas as formações vegetais existentes no assentamento, foram mapeadas três classes: Savana arborizada sem floresta-de-galeria (1,76%), Savana florestada (18,02%), Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florísticos Savana/Floresta Estacional Decidual – Mata (30,67%) e Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florísticos Savana/Savana Estépica arborizada (23,65%). Na Tabela 1 são apresentadas as extensões territoriais das classes citadas e no Mapa 3 estas estão representadas.

**Tabela 2** - Classes de vegetação e usos antrópicos presentes no Assentamento Laranjeira I

Categoria	Classe	Km2	ITA	Estado da paisagem
Uso da terra	Pastagem plantada na Região de Savana	28,11	0,24	Pouco degradado
	Savana arborizada sem floresta-de-galeria	1,91	0,02	
Cobertura Vegetal	Savana florestada	19,55	0,18	
	Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florísticos Savana/Floresta Estacional Decidual (Mata)	33,29	0,31	
	Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florísticos Savana/Savana Estépica arborizada	25,66	0,24	
<b>Total</b>		<b>108,52</b>	<b>2,04</b>	<b>Pouco degradado</b>

Há o predomínio da classe vegetação no assentamento (Mapa 3), atendendo às exigências do Código Florestal, que preconiza que sejam mantidas as APPs, que são “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

**Mapa 3** - Uso da terra e cobertura vegetal do Assentamento Laranjeira I



De acordo com Silva et al. (2011), as formações vegetais presentes no espaço de estudo podem ser assim caracterizadas:

**Savana arborizada sem floresta-de-galeria:** caracterizada por apresentar uma fisionomia nanofanerófitica rala e outra hemicriptófitica graminóide contínua, sujeito ao fogo anual e não apresentando mata ciliar. As sinúsias dominantes formam fisionomias ora mais abertas (Campo Cerrado), ora com a presença de um scrub adensado, Cerrado propriamente dito. A composição florística, apesar de semelhante à da Savana Florestada, possui espécies dominantes que caracterizam os ambientes de acordo com o espaço geográfico ocupado.

**Savana florestada:** fisionomia típica e característica restrita a áreas areníticas lixiviadas, com solos profundos, ocorrendo em clima Tropical eminentemente estacional. Apresenta sinúsias lenhosas de micro e nanofaneróftos, cujas alturas variam de 6 a 8 m. Em alguns locais, apresenta sinúsias lenhosas de meso e microfaneróftos com altura média superior aos 10 m, sendo muito semelhante, fisionomicamente, a Florestas estacionais, apenas diferindo destas na sua composição florística.

Tanto as Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florísticos Savana/Floresta estacional decidual (Mata), como as Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florísticos Savana/Savana estépica arborizada, de acordo com os autores (*op. cit.*), podem ser caracterizadas como “áreas onde duas ou mais regiões fitoecológica se encontram e se interpenetram constituindo as transições florísticas do tipo Ecótonos (Espécies de diferentes regiões se misturam) ou encraves (Espécies de diferentes regiões não se misturam).

O estado da paisagem do Laranjeira 1 foi qualificado como pouco degradado (Tabela 3) devido à cobertura vegetal recobrir 72,34% da extensão territorial. Contudo, a vegetação no entorno das nascentes (minas) encontra-se antropizada, demandando ações de recuperação, como a efetivada no período de 2010 a 2015 pelo projeto de pesquisa-extensão: “Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego do Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal mato-grossense”.

## 5. Conclusões

A cobertura vegetal encontra-se preservada principalmente nas APPs (serra) e nas áreas sujeitas à inundação (Pantanal), contudo, todas as nascentes georreferenciadas no trabalho de campo, nos limites do assentamento sofreram algum tipo de alteração devido à necessidade por parte dos assentados de captação de água para o uso humano e o desenvolvimento de atividades produtivas.

O desenvolvimento de alternativas de atividades produtivas, além da pecuária, no assentamento está diretamente relacionado à disponibilidade de água, situação que constitui uma preocupação, principalmente em relação à conservação das nascentes (minas).

Constatou-se a necessidade de auxílio financeiro e técnico para execução de ações de recuperação da vegetação do entorno dos corpos hídricos.

## Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. ANA. **Base cartográfica de Ottobacias Nível 6**. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?Tocltem=4100>. Acesso em: 13 dez. 2016.
- BECKER, B. K.; EGLER, C. A. G. **Detalhamento da metodologia para execução do zoneamento ecológico-econômico pelos estados da Amazônia legal**. Brasília: SAE/MMA, 1997. 43p.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13, p. 1-27, 1971.
- BRASIL. **Carta topográfica Descalvado - SE-21-V-B-V**. Rio de Janeiro: Diretoria de Serviço Geográfico, 1968. Escala 1:100.000.
- BRASIL. Instituto Nacional da Reforma Agrária. **Assentamentos**.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de maio de 2012. Seção 1, p. 1.
- BRASIL. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 275p.
- BRASIL. **Manual técnico de pedologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 430p.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. **Projeto Radambrasil**. Folha SE 21 Corumbá e parte da folha SE. 20; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. 452p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Projeto Pantanal) – PCBAP**. Diagnóstico dos meios físico e biótico: meio físico. Brasília: PNMA, 1997. p. 283- 300.
- CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J.; MITSUO, F. Spring: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. **Computers & Graphics**, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.
- CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T. G.; DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do Córrego Rico, São Paulo, Brasil. **Eng. Agríc., Jaboticabal**, v. 25, n. 1, p. 115-125, 2005.
- CRUZ, C. B. M.; TEIXEIRA, A. J. A.; BARROS, R. S.; ARGENTO, M. S. F.; MAYR, L. M.; MENEZES, P. M. L. Carga Antrópica da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 9., Santos, 1998. **Anais...** Santos, INPE, 1998. p. 99-109. Disponível em: URLib: <[http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.09.11.15/doc/4\\_48p.pdf](http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.09.11.15/doc/4_48p.pdf)>. Acesso em: 13 dez. 2016.
- EMBRAPA. **Sistemas Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.

ESRI. **ArcGIS Desktop**: release 10.4.1. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2016.

FREITAS, L. E.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J.; KREITLOW, J. P.; DASSOLER, T. F. Avaliação do uso dos solos nos assentamentos do município de Cáceres-MT. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p. 1-12, nov. 2014. Disponível em:

<http://www.incra.gov.br/assentamento>. Acesso em: 13 dez. 2016.

KREITLOW, J. P.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J.; VILA, J. S. V.; NESPOLI, A. Análise do uso da terra no assentamento Laranjeira 1 em Cáceres-MT: subsídios para a conservação da água. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 1-5, nov. 2013.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Agroecol. e Desenvol. Rur. Sustent.**, v. 3, n. 4, p. 33-38, 2002.

NEVES, S. M. A. S.; NUNES, M. C. M.; NEVES, R. J. Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT - Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídio às atividades agropecuárias e turísticas municipais. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 31, n. 2, p. 55-68, 2011.

NEVES, S. M. A.; MERCANTE, M. A.; NEVES, R. J. Dinâmica da paisagem na região nordeste de Cáceres-MT, com suporte nas geotecnologias. In: RODRIGUES, S. C.; MERCANTE, M. A. (Orgs.) **Paisagens do Pantanal e do Cerrado: fragilidades e potencialidades**. Uberlândia/MG: Edufu, 2011. p. 153-178.

NUNES, M. C. M.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J.; NERY, J. T. Comportamento da precipitação pluvial do município de Cáceres Pantanal Mato-Grossense no período de 1971 a 2011. **Revista Científica**, v. 44, n. 3, p. 271-278, 2015.

RODRIGUES, L. C.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J.; GALVANIN, E. A. S.; KREITLOW, J. P. Dinâmica da antropização da paisagem das sub-bacias do rio Queima Pé, Mato Grosso, Brasil. **Espacios**, v. 36, n. 10, p. 5-15, 2015.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, nº especial, p. 1703-1711, 1998.

SILVA, J. S. V.; POTT, A.; ABDON, M. M.; POTT, V. J.; SANTOS, K. R. **Projeto GeoMS: cobertura vegetal e uso da terra do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campinas/SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011. 64p.

# Composição florística, síndrome de dispersão e classe sucessional em uma área de nascente no Assentamento Laranjeira I, Província Serrana, Cáceres-MT

Valdinei Ramos da Silva<sup>1</sup>

Jacqueline da Silva Soares<sup>2</sup>

Jesus Pedroga da Silva<sup>3</sup>

Solange Kimie Ikeda Castrillon<sup>4</sup>

Fernando Ferreira de Morais<sup>5</sup>

### 1. Introdução

O Cerrado é definido como a savana brasileira, possui uma área de dois milhões de km<sup>2</sup>, localizado no Brasil central (RIZZINI, 1997). Em Mato Grosso, o Cerrado ocupa aproximadamente 300 mil km<sup>2</sup>, o equivalente a 34% do território estadual (SILVA, 2007). Apresenta muitas fitofisionomias, que são desde áreas mais abertas até as florestadas (COUTINHO, 1978). Ribeiro e Walter (2008) amplia esse quadro de fitofisionomias, acrescentando mata de galeria, mata decídua e mata semidecídua.

O Cerrado também apresenta muitas nascentes que, de acordo com MMA (2011), áreas de nascentes do Cerrado são as principais afluentes das maiores bacias hídricas da América do Sul. Desta maneira, são importantes estudos florísticos e fitossociológicos para contribuir na conservação dessas áreas, que são consideradas o ponto no solo ou rocha de onde a água flui naturalmente para a superfície do terreno ou para uma massa de água, formando um curso d'água (SALOMÃO; POTT; POTT, 2008).

**1** Biólogo. Professor da Rede Estadual de Educação. Desenvolveu seu trabalho de conclusão de curso no Projeto Laranjeiras.

**2** Bióloga. Professora da Rede Estadual de Educação. Desenvolveu seu trabalho de conclusão de curso no Projeto Laranjeiras.

**3** Biólogo. Técnico de Nível Superior do Campus de Cáceres (Unemat).

**4** Doutora em Ecologia, professora adjunta do curso de Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini, de Cáceres, e da pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.

**5** Doutor em Biologia Vegetal, professor adjunto - Cetens - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.



Neste sentido, os objetivos deste estudo foram analisar a composição florística e estrutura da comunidade arbórea, além de classificar as espécies quanto à síndrome de dispersão e classe sucessional em uma área de nascente no Assentamento Laranjeira I, Província Serrana, Cáceres-MT.

## 2. Como alcançamos nossos objetivos?

A área de estudo está localizada no Assentamento Laranjeira I, município de Cáceres-MT, Província Serrana. O assentamento está ao norte da cidade de Cáceres, cerca de 80 km. A sede do assentamento está nas seguintes coordenadas: 57°33'41,83" Oeste e 16°34'04,10" Sul.

Foram implantadas cinco parcelas alternadas de 20 x 50 m, subdivididas em 10 x 10 m, na área de estudo, totalizando 0,5 hectare (ha). O trajeto definido foi a partir do ponto onde a vegetação ainda não foi submetida ao desmatamento, seguindo em linha reta o leito da nascente.

O período de realização das coletas foi de março de 2013 a novembro de 2014 e foram amostrados todos os indivíduos com perímetro na altura do peito igual ou maior que quinze centímetros ( $PAP \geq 15$  cm), placas de alumínio foram fixadas às árvores com o auxílio de grameador de pressão para enumerá-las. As coletas de material botânico fértil foram realizadas com auxílio de podão, posteriormente levadas para laboratório, prensadas e desidratadas em estufa de acordo com as recomendações de Fidalgo e Bononi (1989) e IBGE (2012).

As medidas de PAP foram realizadas com fita métrica e a altura da árvore estimada, tomando o cuidado de sempre a mesma pessoa fazer a mensuração. As espécies foram identificadas com auxílio de especialistas, bibliografia especializada e comparações com exsicatas do herbário da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Para verificar a diversidade de espécies foi utilizado o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), para a uniformidade (Equabilidade) utilizou-se o índice de Pielou ( $J'$ ), (MAGURRAN, 2004). Os parâmetros fitossociológicos relativos de densidade, dominância, frequência e o índice de valor de importância (IVI) foram obtidos com uso do Software Fitopac 2.1 (SHEPHERD, 2010).

As espécies encontradas na presente pesquisa foram classificadas de acordo com sua classe de sucessão e também quanto à síndrome de dispersão, conforme critérios e categorias propostas por PIJL (1982), reunidas em três grupos básicos:

- a. espécies anemocóricas - apresentam mecanismos que facilitam a dispersão pelo vento;
- b. zoocóricas - aquelas que possuem características relacionadas à dispersão por animais; e

- c. autocóricas - as espécies que dispersam as sementes ou os frutos por gravidade ou apresentam mecanismos de autodispersão, como a deiscência explosiva.

Foram utilizados trabalhos como de Lorenzi; Canedo et al.; Noguchi et al. (2009); Stefanello et al. (2009, 2010); Yamamoto et al. (2006); Lenza; Klink (2006) para determinar o tipo da síndrome de dispersão. Para determinar a classe de sucessão das espécies encontradas na presente pesquisa utilizaram-se trabalhos como de Lorenzi; Barros et al. (2009); Crepaldi; Peixoto (2013); Prado Júnior et al. (2012).

## 3. Quais plantas encontramos na nascente?

Foram levantados 213 indivíduos, distribuídos em 23 famílias botânicas, 45 gêneros e 52 espécies. Entre as famílias mais ricas na comunidade, Fabaceae, com 19 espécies (36,54%), Meliaceae e Malvaceae, com três espécies cada (5,77%), Boraginaceae, Bignoniaceae, Sapotaceae, Rubiaceae, Anacardiaceae, Annonaceae e Sapindaceae, duas espécies cada, as demais estão representadas por apenas uma espécie.

O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 3,583 e a Equabilidade ( $J'$ ) foi de 0,907. Os parâmetros fitossociológicos para as espécies identificadas nesta pesquisa, bem como a classificação da síndrome de dispersão e quanto ao tipo de sucessão encontram-se na Tabela 1. As cinco espécies que obtiveram os maiores IVI foram as seguintes: *Sterculia apetala*, *Eugenia francavilleana*, *Guarea guidonea*, *Cordia Naidophila* e *Combretum leprosum* respectivamente.

**Tabela 1** - Florística, parâmetros fitossociológicos e a classificação, tanto para grupo sucessional (GS) quanto para síndrome de dispersão (SD) das espécies arbóreas ( $PAP \geq 15$  cm) de uma área de Nascente no Assentamento Laranjeira I, Província Serrana – Cáceres-MT, descritos seguindo a ordem decrescente do índice de valor de importância (IVI)

Espécies	Famílias	NI	RelDe	RelDo	IVI	GS	SD
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	Malvaceae	4	1,88	13,8	18,5	P	Zoo
<i>Eugenia francavilleana</i> O.Berg	Myrtaceae	22	10,33	2,43	17,4	SI	Zoo
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	12	5,63	6,06	14,5	ST	Zoo
<i>Cordia naidophila</i> I.M.Johnst.	Boraginaceae	8	3,76	8,32	13,9	SI	Zoo
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Combretaceae	10	4,69	4,49	13,8	SI	Ane
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	Arecaceae	5	2,35	8,09	12,3	P	Zoo

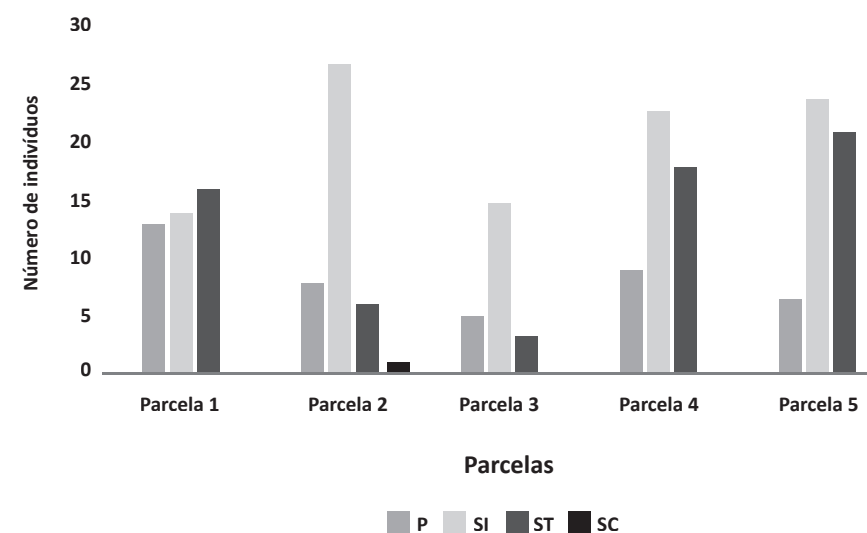
Espécies	Famílias	NI	RelDe	RelDo	IVI	GS	SD
<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC	Fabaceae	7	3,29	3,83	11,8	SI	Zoo
<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	Meliaceae	10	4,69	1,61	10	ST	Zoo
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	12	5,63	2	9,48	ST	Zoo
<i>Cecropia cf pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	7	3,29	3,22	9,28	P	Zoo
<i>Handroanthus</i> sp.	Bignoniaceae	5	2,35	5,9	9,17	ST	Ane
<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae	7	3,29	2,17	9,16	SI	Zoo
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	Rubiaceae	10	4,69	0,58	8,98	SI	Zoo
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Fabaceae	5	2,35	3,24	8,37	P	Zoo
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	7	3,29	1,12	8,11	SI	Aut
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Bignoniaceae	4	1,88	2,33	7,91	ST	Ane
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Sapotaceae	7	3,29	1,81	7,88	SI	Zoo
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	3	1,41	3,9	7,16	ST	Ane
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anacardiaceae	6	2,82	0,52	6,11	ST	Ane
<i>Sebastiania</i> sp.	Euphorbiaceae	5	2,35	0,94	6,06	P	Aut
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	4	1,88	2,26	5,99	SI	Aut
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	2	0,94	3,04	5,83	SI	Zoo
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Malvaceae	3	1,41	1,45	5,64	P	Aut
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	2	0,94	3,67	5,54	SI	Ane
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Apocynaceae	3	1,41	2,21	5,47	ST	Ane
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Fabaceae	4	1,88	0,62	4,35	SI	Ane
<i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E.Fr	Annonaceae	3	1,41	0,17	3,43	ST	Zoo
<i>Erythroxylum anguifugum</i> Mart.	Erythroxylaceae	3	1,41	0,14	3,4	SI	Zoo
<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	3	1,41	0,96	3,29	P	Zoo
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Salicaceae	2	0,94	0,39	3,18	P	Zoo
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	2	0,94	1,17	3,04	SI	Zoo
<i>Lonchocarpus</i> sp.	Fabaceae	2	0,94	0,2	2,99	SI	Ane
<i>Inga cf alba</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae	2	0,94	0,17	2,96	SI	Zoo
<i>Cordia alliodora</i> Ruiz & Pav. Cham.	Boraginaceae	2	0,94	0,7	2,57	SI	Zoo
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Opiliaceae	1	0,47	1,1	2,5	ST	Zoo
<i>Albizia</i> sp.	Fabaceae	1	0,47	1,03	2,43	P	Aut
<i>Annona impressivenia</i> Safford ex R.E. Fries	Annonaceae	1	0,47	0,74	2,14	ST	Zoo
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	Malvaceae	1	0,47	0,71	2,1	P	Ane
<i>Sweetia</i> sp.	Fabaceae	2	0,94	0,17	2,04	SI	Ane
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	1	0,47	0,59	1,98	P	SC
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Fabaceae	1	0,47	0,56	1,96	P	Aut
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	Simaroubaceae	2	0,94	0,08	1,95	ST	Zoo
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	1	0,47	0,33	1,72	P	Zoo
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Fabaceae	1	0,47	0,3	1,69	P	Aut

Espécies	Famílias	NI	RelDe	RelDo	IVI	GS	SD
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Lamiaceae	1	0,47	0,29	1,69	P	Zoo
<i>Andira inermis</i> (W.Wright) DC.	Fabaceae	1	0,47	0,18	1,58	P	Zoo
Indeterminada	Sapindaceae	1	0,47	0,17	1,56	-	-
<i>Peltogyne confertiflora</i> (Mart. ex Hayne) Benth.	Fabaceae	1	0,47	0,07	1,47	SI	Zoo
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	1	0,47	0,06	1,46	P	Zoo
<i>Byrsonima cf crassifolia</i> (L.) Kunth	Malpighiaceae	1	0,47	0,06	1,45	P	Zoo
<i>Swartzia jorori</i> Harms	Fabaceae	1	0,47	0,04	1,43	ST	Aut
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	1	0,47	0,02	1,41	ST	Zoo

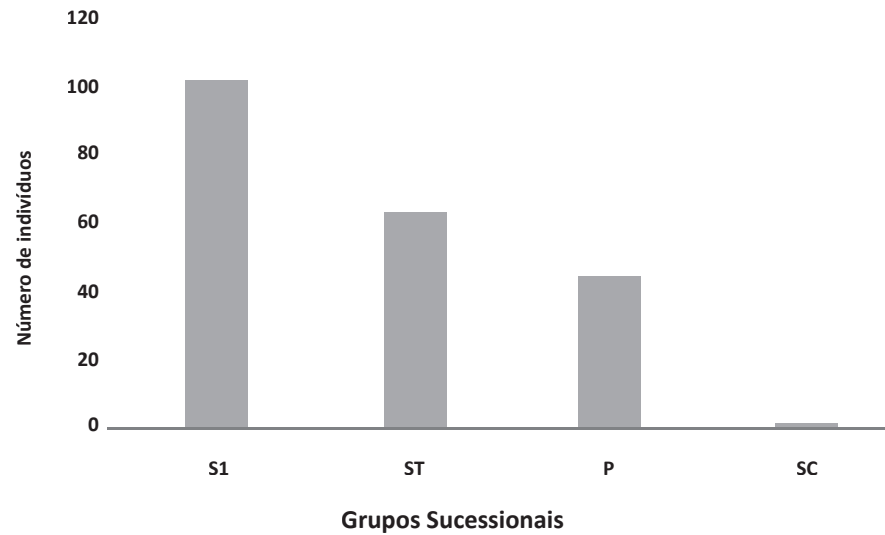
**RelDe** = Densidade relativa; **RelFr** = Frequência relativa; **RelDo** = Dominância Relativa e **IVI** = Índice de Valor de Importância. Valores relativos em %. P = pioneira, SI = sucessão inicial e ST = sucessão tardia

Com relação aos grupos sucessionais, observamos que 46,9% dos indivíduos pertencem ao grupo de espécies de sucessão inicial, seguido do grupo de sucessão tardia, com 28,1% dos indivíduos, tanto entre as parcelas quanto no gradiente amostral por inteiro pode-se notar que a maioria pertence a essas duas classes de sucessão (SI e ST), (Figuras 1A e B).

**Figura 1** - Grupo sucessional das plantas encontradas em uma nascente no Assentamento Laranjeira I, Província Serrana Cáceres-MT



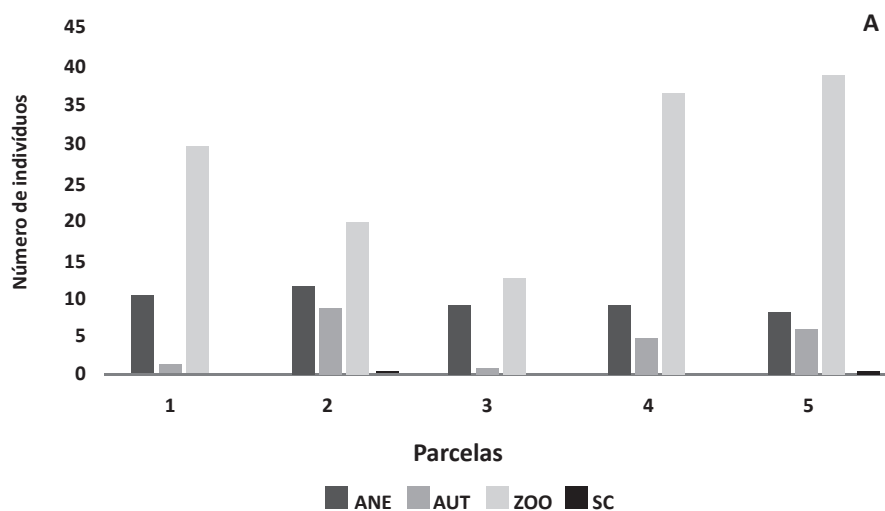
A) mostra os diferentes grupos de sucessão em relação aos indivíduos de cada parcela,



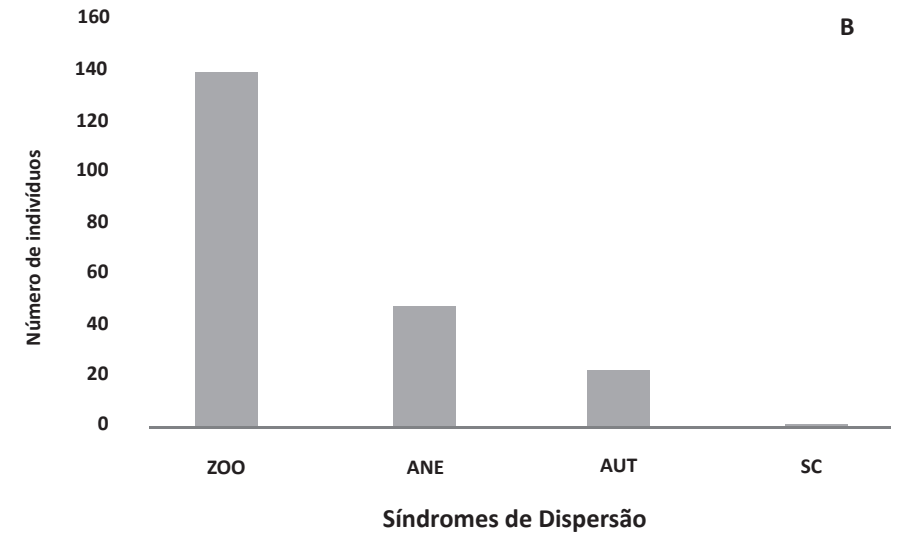
B) refere-se a todos os indivíduos amostrados nesta pesquisa

No que se refere à síndrome de dispersão, houve uma nítida dominância das espécies que utilizam o meio de dispersão através dos animais, denominado de zoo-córica, com percentual de 65,7 %, seguido da síndrome anemocórica, com 23,4 % dos indivíduos (Figuras 2 A e B).

**Figura 2** - Tipos de dispersão utilizados pelas plantas encontradas em uma nascente no Assentamento Laranjeira I, Província Serrana Cáceres-MT



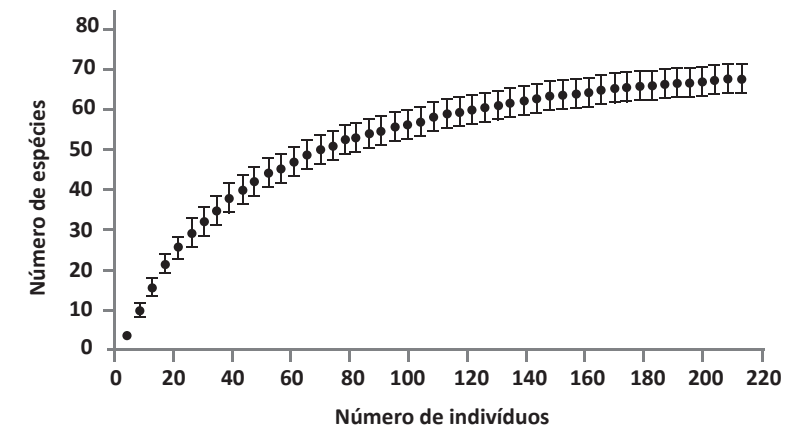
A) mostra os diferentes tipos de dispersão entre os indivíduos das parcelas,



B) indica os diferentes tipos de dispersão entre todos os indivíduos amostrados nesta pesquisa

A curva de acumulação de espécies teve tendência a se estabilizar, no entanto não foi possível atingir a assíntota (Figura 3).

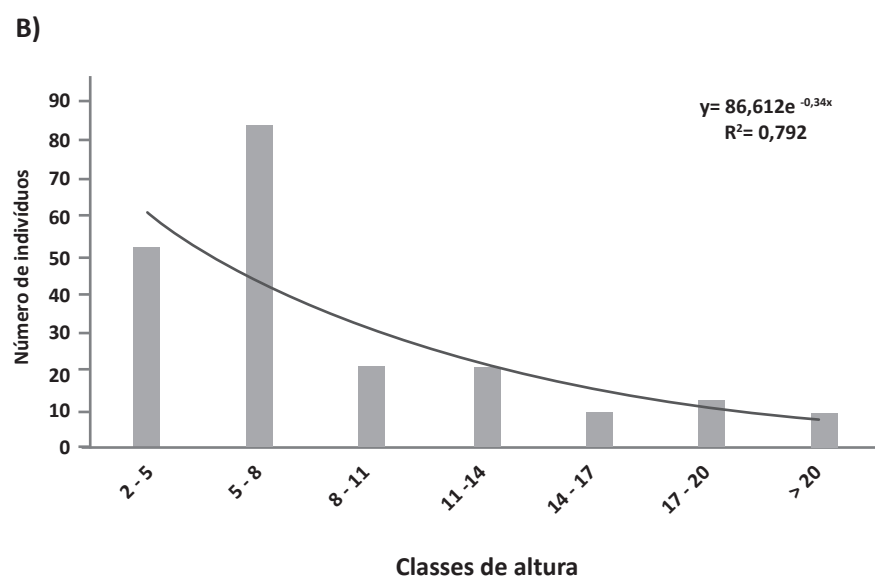
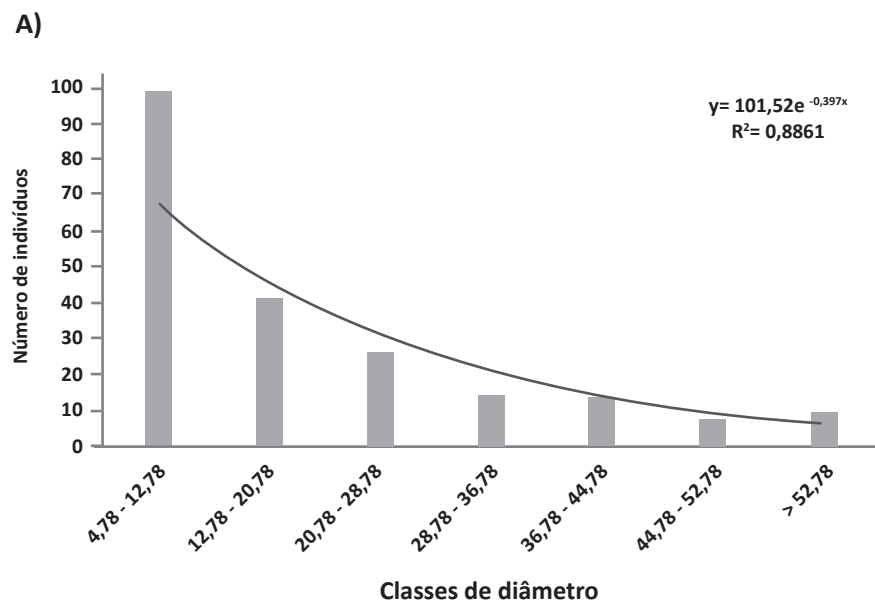
**Figura 3** - Curva de acumulação de espécies (PAP ≥ 15 cm) de uma nascente no Assentamento Laranjeira I, Província Serrana, Cáceres-MT



Com relação às classes de altura foram obtidos os seguintes dados: no intervalo (5 – 8 m) somam 40,66% dos indivíduos, seguida da classe (2 – 5 m), com 24,41% dos indivíduos, o que configura um perfil de J invertido (Figura 4a). Com relação às

classes diâmetro, também foi observado o padrão de J invertido (Figura 4b). A classe de diâmetro mais representativa em número de indivíduos é a (4,78 – 12,78 cm), tendo percentual de 47,41% dos indivíduos, seguida da classe diamétrica (12,78 – 20,78), com percentual de 18,77% dos indivíduos.

**Figura 4** - Distribuição das classes diamétricas (a) e das classes de altura (b) dos indivíduos arbóreos de uma nascente no Assentamento Laranjeira I, Província Serrana, Cáceres-MT



#### 4. Por que as espécies de plantas e sua ecologia são importantes?

Entre as famílias botânicas amostradas, Fabaceae (a mesma família do feijão) apresentou maior número de espécies, resultado similar em outros estudos (SOUZA et al., 2008; BARROS et al., 2009; SOUZA et al., 2010). De acordo com Andrade et al. (2002) Fabaceae estão mais adaptadas ao clima e às características edáficas do solo e isso lhes proporciona uma vantagem competitiva para crescer com sucesso nas fisionomias florestadas do Cerrado.

Observamos uma grande diversidade de espécies para área da nascente, e, de acordo Magurran (2004), o índice H' para o Cerrado varia de dois a quatro, quanto mais próximo de quatro, maior é a diversidade.

A grande quantidade de indivíduos de sucessão inicial indica que a comunidade vegetal encontra-se em processo de sucessão (GOMES et al., 2011). De acordo com Ricklefs (2011) as espécies pioneiras necessitam de luz e ocupam o dossel mais alto da vegetação, já as de sucessão inicial dependem de luz, mas nem tanto quanto as pioneiras e ocupam o dossel intermediário da vegetação. As espécies de sucessão tardias são tolerantes à sombra e no processo de sucessão ocupam o dossel mais elevado, consideradas as espécies emergentes (aqui temos as grandes árvores, como o mogno e cumbaru).

A síndrome de dispersão mais comum entre as espécies estudadas foi a zoo-córica, esse dado é muito importante tanto para a dispersão das sementes, quanto para os agentes dispersores, pois, ao realizarem a dispersão, os agentes se beneficiam com o alimento, assim formando uma associação mutualística, em que ambos se beneficiam (RICKLEFS, 2011).

Neste sentido os animais participam ativamente do processo de estruturação da comunidade vegetal. Outra característica de espécies zoocóricas é a frutificação durante o ano todo, diferentemente das anemocóricas que geralmente frutificam na estação mais seca do ano, período em que o vento é mais intenso (PRADO JUNIOR et al., 2012).

A curva de acumulação de espécies teve tendência a se estabilizar, porém não se estabilizou. De acordo com Schilling e Batista (2008), em locais com alta diversidade florística nem sempre é possível alcançar um limite no esforço amostral, pois, quanto mais aumenta o número de unidades amostrais, mais espécies vão sendo incluídas, tendo em vista o índice (H'), que atingiu 3,58, considerado um valor alto (MAGURRAN, 2004). Schilling et al. (2012) afirmam que é possível atingir a estabilidade da curva de rarefação, onde nenhum novo táxon é incorporado no levantamento florístico, porém nem sempre a assíntota pode ser atingida.

As classes de diâmetros e as classes de verticalidade obedecem ao padrão do "J invertido", de acordo com Silva Junior (2004; 2005), indica um balanço positivo

entre recrutamento e mortalidade, sendo característico de populações autorregenerativas. Porém, Felfili e Silva Junior (1988) sugerem que a grande quantidade de indivíduos com diâmetro e altura baixa indica que pode ter ocorrido um corte seletivo das árvores que deveriam estar representando os maiores diâmetros e altura.

Entretanto, Riklefs (2011) observa que, no processo de sucessão ecológica, os indivíduos menores substituem os adultos na população durante ciclo de vida das espécies, assim completando o ciclo biológico. Desta maneira, Prado Junior et al. (2012) sugerem um ambiente sem muitas perturbações ecológicas.

Espécies como *Qualea parviflora* e *Curatella americana* são amplamente encontradas no Cerrado “típico” (BALDUINO et al., 2005). No presente estudo não se obteve nenhum registro dessas espécies, o que caracteriza a área de estudo como uma formação fisionômica diferente do Cerrado *sentido restrito* (COUTINHO, 1978).

A presença dos gêneros *Unonopsis*, *Cecropia*, *Inga*, *Trichilia*, *Guarea*, *Protium*, *Casaria*, *Senegalia*, entre outros, caracteriza a área como uma formação denominada Mata Ciliar (MC), (RIZZINI, 1997; RIBEIRO; WALTER, 2008). Esse tipo de fisionomia, segundo Ribeiro e Walter (2008), apresenta uma formação florestal densa e alta que acompanha os rios de médio e grande porte, onde a copa das árvores não forma galerias sobre a água. Apresenta árvores eretas, cujas alturas podem atingir 25 metros.

Entretanto, observamos que alguns gêneros amostrados nesta pesquisa são comumente encontrados em outras fitofisionomias do Cerrado, como mata de galeria, mata seca e mata semidecídua, podendo ser citados os seguintes: *Aspidosperma*, *Astronium*, *Handroanthus*, *Anadenanthera*, *Cedrela*, *Dipteryx*, entre outros (BATTILANI, 2005).

## 5. Onde chegamos e quais recomendações?

O presente estudo tornou possível o conhecimento da flora da área amostrada, seus parâmetros estruturais, bem como a classificação das espécies quanto ao grupo sucessional e também quanto à síndrome de dispersão, contudo não foi possível determinar com clareza o tipo de fisionomia que está inserida no gradiente amostral. Sem dúvida, a pesquisa corrobora os objetivos do Projeto Laranjeiras I, e a partir desta pesquisa podem ser elaboradas práticas para o manejo sustentável da nascente onde a pesquisa foi desenvolvida.

A comunidade florística tem um perfil muito importante não só por ser um local de nascente, mas pelo seu potencial de oferta de alimento para os animais, tendo em vista que a maior parte das espécies tem o tipo de dispersão determinada de zoocórica e sua estrutura encontra-se estável, uma vez que as classes de diâmetros confirmam esse dado.

## 6. Agradecimentos

Agradecemos ao Ministério do Meio Ambiente, pelo financiamento do projeto “Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego do projeto de Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal mato-grossense”. À Universidade do Estado de Mato Grosso, pelo apoio e formação.

## Referências

- ANDRADE, L. A. Z.; FELFILI, J. M.; VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na Recor-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, p. 225-240, 2002.
- BALDUINO, A. P. C.; SOUZA, A. L.; SILVA, A. F.; SILVA JÚNIOR, M. C. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do Cerrado da flora de Paraopeba, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 25-34, jan./ fev. 2005.
- BASTOS, L. A.; FERREIRA, I. M. Composições fitofisionômicas do bioma Cerrado: estudo sobre o subsistema de Vereda. **Espaço em Revista**, v. 12, n. 2, p. 97-108, jul/dez. 2010.
- BARROS, R. V. G.; SILVEIRA, R. A.; ALMEIDA, J. S. **Aspectos florísticos da APP do córrego do relógio, como subsídio para a recuperação das áreas degradadas de Marcelândia, MT.** In: VIII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, CUIABÁ - MATO GROSSO – BRASIL. 5 - 7 de agosto, 2009.
- BATTILANI, J. L.; SCREMIN-DIAS, E.; SOUZA, A. L. T. de. Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 19, n. 3, p. 597-608, 2005.
- CAMPOS, É. P.; DUARTE, T. G.; NERI, A. V.; SILVA, A. F.; MEIRA-NETO, J. A. A.; VALENTE, G. E. Composição florística de um trecho de cerradão e cerrado *sensu stricto* e sua relação com o solo na floresta nacional (flona) de Paraopeba, MG, Brasil. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v. 30, n.3, p. 471-479, 2006.
- CANEDO, S. C.; FREITAS, M. M.; SOUSA, C. A. M.; FREITAS, J. R.; AMARAL, A. F. Síndromes de dispersão em mata de galeria no Parque Municipal do Mocambo, em Patos de Minas-MG. **Perquirere**, Patos de Minas: Unipam, v. 6, p. 17-25, out. 2009.
- COSTA, A. A.; ARAUJO, G. M. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e de cerrado na reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta bot. bras.**, v. 15, n. 1, p. 63-72, 2001.
- COUTINHO, L. M. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 17-24, 1978.



CREMON, C.; MAPELI, N. C.; FRANCO, P. P.; SILVA, W. M. Atributos do solo em diferentes fitofisionomias do Cerrado Mato-grossense. **Agrarian**, v. 2, n.6, p. 47-59, out./dez. 2009.

CREPALDI, M. O. S.; PEIXOTO, A. L. Florística e Fitossociologia em um fragmento manejado por quilombolas em Santa Leopoldina, Espírito Santo, Brasil: ferramentas para restauração, Corredor Central da Mata Atlântica. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão** (N. Sér.) 31, p. 5-24, abr. 2013.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR.; M. C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de Cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília-DF. **Acta Bot. Bras.**, v. 2, p. 85-104, 1988.

FELFILI, J. M. et al. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT. **Acta Bot. Bras.**, v. 16, n. 1, p. 103-112, 2002.

FIDALGO, O.; BONONI, V. R. L. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica. São Paulo, 1989. 64p. (Série documentos).

FLOSS, P. A. **Aspectos ecológicos e fitossociológicos no entorno de nascentes em formações florestais do oeste de Santa Catarina**. Santa Maria, RS, Brasil. 2011. 156p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal)- Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), 2011.

GOMES, L.; LENZA, E.; MARACAHIPES, L.; MARIMON, B. S.; OLIVEIRA, E. A. Comparações florísticas e estruturais entre duas comunidades lenhosas de cerrado típico e cerrado rupestre, Mato Grosso, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 4, p. 865-875, 2011.

HARIDASAN, M. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. **R. Bras. Fisiol. Veg.**, v. 12, n.1, p. 54-64, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012. 271p. (Manuais Técnicos em Geociências).

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1. p. 147-155, jul. 2005.

LENZA, E.; KLINK, C. A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. **Revista Brasil. Bot.**, v. 29, n.4, p.627-638, out.-dez. 2006.

LORENZI, H. **Arvores brasileiras**. 3. ed., v. 2. Instituto Plantarum, 2009. 384p.

MARACAHIPES, L.; LENZA, E.; MARIMON, B. S.; OLIVEIRA, E. A.; PINTO, J. R. R.; **Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil**, v. 11, n. 1, p. 133-142, 2011.

MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**: Blackwell Publishing. Ed. Malden, 2004. 256 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Guia de campo: vegetação do cerrado 500 espécies**. João de Deus Medeiros. Brasília: MMA/SBF, 2011. 532 p. (Série Biodiversidade, 43).

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 24, febr. 2000. 72 p.

NOGUCHI, D. K.; NUNES, G. P.; SARTORI, Â. L. B. Florística e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em Remanescentes de Chaco de Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, n. 2, p. 353-365, 2009.

NUNES DA CUNHA, C.; JUNK, W. J. Year-to-year changes in water level drive the invasion of *Vochysia divergens* in Pantanal grasslands. **Applied Vegetation Science**, v.7, p. 103-110, 2004.

PIJL, V. D. L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3. ed. Springer Verlag, New York, 1982. 402p.

PRADO JÚNIOR, J. A.; LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I.; VALE, V. S.; OLIVEIRA, A. P.; GUSSON, A. E.; NETO, O. C. D.; STEIN, M. Fitossociologia, caracterização sucessional e síndromes de dispersão da comunidade arbórea de remanescente urbano de Floresta Estacional Semidecidual em Monte Carmelo, Minas Gerais. **Rodriguésia**, v. 63, n. 3, p. 489-499, 2012.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, v. 80, p. 223-230, 1997.

REATTO, A.; MARTINS, E. S.; FARIAS, M. F. R.; SILVA, A. V.; BLOISE, G. L. F.; CARDOSO, E. A.; SPERA, S. T.; CARVALHO JR., O. A.; GUIMARÃES, R. F. **Relações entre os tipos fitofisionômicos e os solos da margem direita do córrego Divisa – Bacia do São Bartolomeu, DF**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002, p. 5-20.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília, Embrapa Cerrados, 2008. 406p.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 6. ed. Guanabara Koogan, 2011. 546p.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. 2. ed. Âmbito Cultural. Rio de Janeiro, 1997. 747p.

SALOMÃO, A. K. D.; POTT, V. J.; POTT, A. **Levantamento florístico de áreas úmidas da cabeceira do córrego Piraputanga, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil**. In: IX SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO E II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA O EQUILÍBRIO ENTRE SOCIEDADE, AGRONEGÓCIO E RECURSOS NATURAIS. Parlamundi, Brasília, DF, 12-17 out. 2008. 7p.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e flora**. v.1. Embrapa Brasília, DF, 2008. 406p.

SANTOS, M. A.; BARBIERI, A. F.; CARVALHO, A. M.; MACHADO, C. J. **O cerrado brasileiro: notas para estudo**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2010. 15p.

SASAKI, D.; MELLO-SILVA, R. Levantamento florístico no cerrado de Pedregulho, SP, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 22, n.1, p. 187-202, 2008.

SCHILING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasil. Bot.**, V. 31, n.1, p.179-187, jan.-mar. 2008.

# Quintais produtivos nas unidades familiares dos assentados

Thaís Martins dos Santos<sup>1</sup>Maria Antonia Carniello<sup>2</sup>

SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F.; COUTO, H. Z. Ausência de estabilização da curva de acumulação de espécies em florestas tropicais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 101-111, jan.-mar. 2012.

SHEPHERD, G. J. **Fitopac 2. Manual do usuário**. Campinas: Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, 2010. 7p.

SILVA, L. C. R. **Dinâmica de transição e interações entre fitofisionomias florestais e formações vegetacionais abertas do bioma Cerrado**. 2007. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)– Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 2007.

SILVA JÚNIOR, M. C. Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do taquara, na reserva ecológica do IBGE, DF. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v. 28, n. 3, p. 419-428, 2004.

\_\_\_\_\_. Fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do pitoco, na reserva ecológica do IBGE, DF. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 2, p. 147-158, abr./jun. 2005.

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 Brasilica**, v. 6 n. 2, p. 328-341, 2012.

SOUZA, P. B.; MEIRA-NETO, J. A. A.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. L. Composição florística da vegetação arbórea de um remanescente de cerradão, Paraopeba, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, p. 771-780, 2008.

SOUZA, P. B.; JUNIOR, A. W. S.; SOARES, M. P.; VIANA, R. H. O.; CAMARGOS, V. L.; MEIRA NETO, J. A. A. Florística de uma área de cerradão na floresta nacional de Paraopeba - Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 16, n. 1, p. 86-93, jan./mar. 2010.

STEFANELLO, D.; FERNANDES-BULHÃO C.; MARTINS S. V. Síndromes de dispersão de sementes em três trechos de Vegetação ciliar (nascente, meio e foz) ao longo do rio Pindaíba, MT. **R. Árvore, Viçosa-MG**, v.33, n.6, p.1051-1061, 2009.

STEFANELLO, D.; IVANAUSKAS, N. M.; MARTINS, S. V.; SILVA, E.; KUNZ, S. H. Síndromes de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência – MT. **Acta Amazonica**, v. 40, n.1, p. 141-150, 2010.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE: **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, RJ-Brasil, 1991. 124p. (Departamento de recursos naturais e estudos ambientais).

YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S.; MARTINS, F. R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 21, n. 3, p. 553-573, 2007.

## 1. Introdução

A etnobotânica é a ciência que investiga a relação entre as pessoas e as plantas em sistemas dinâmicos (ALCORN, 1995; HANAZAKI, 2004). Ocupa-se com a interpretação sobre o conhecimento, o significado cultural, o manejo e os diversos usos tradicionais dos elementos que compõem a flora (CABALLERO, 1979).

A maioria das pesquisas etnobotânicas está mais voltada às populações tradicionais e ao conhecimento a elas associado, no entanto, é importante considerar que populações não tradicionais possuem conhecimentos relevantes sobre uso e manejo da vegetação, necessitando, por sua vez, do olhar etnobotânico para investigar este conhecimento associado.

Lima (2013) afirma que é importante se considerar a estreita ligação das populações de assentamentos rurais com a terra e do saber ambiental que elas detêm, isto porque é comum o número de assentados de origem camponesa, cujo conhecimento permanece vivo mesmo que parte de sua vida tenha sido vivida em centros urbanos.

Em várias partes do mundo têm sido realizados estudos etnobotânicos em quintais, visto que este é um espaço em que seres humanos têm contato direto com a natureza (CABRAL; CARNIELLO, 2008). A partir da investigação das relações de comunidades humanas com as plantas do seu meio pode-se considerar que nas sociedades atuais o quintal, seja ele urbano ou rural, é o espaço mais próximo em que essas populações plantam, manejam, criam animais, desenvolvem atividades

<sup>1</sup> Mestre em Ciências Ambientais. Sua dissertação faz parte do Projeto Laranjeiras. Universidade do Estado de Mato Grosso.

<sup>2</sup> Doutora em Botânica, professora adjunta do Curso de Ciências Biológicas, no Campus Jane Vanini, de Cáceres, e pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.

de lazer, religiosas e de trabalho cotidiano (PEDROGA; CARNIELLO, 2008). Segundo Barbosa e Carniello (2002), é neste espaço que estão enraizadas as marcas que revelam a cultura local em toda a sua complexidade. Este espaço reflete as influências mais circunscritas e imediatas, determinadas tanto pela trajetória de vida da família, como pelas características pessoais, necessidades e interesses dos proprietários (AMOROZO, 2008).

Segundo Amaral e Guarim Neto (2008), pouca atenção científica tem sido dada ao espaço do quintal, mesmo sendo este uma das formas mais antigas de manejo da terra, o que indica só por este fato sua sustentabilidade e que tem provido e sustentado muitas famílias a partir do cultivo e produção de uma variedade de espécies vegetais utilizadas para a subsistência. Nair e Krishnankutty (1984) afirmam que o desaparecimento dos quintais não implicaria somente perda de um sistema ecologicamente estável geneticamente rico, como também perda da valiosa herança cultural associada a ele.

No meio rural, os agricultores manejam diferentes espaços dos quais obtêm o sustento e comercializam a produção excedente. Os espaços manejados compõem diferentes ambientes dentro de uma propriedade rural, como o quintal, a roça, pastagens e matas de galeria, nos quais estão impressas as marcas do perfil e da cultura agrícola dos seus idealizadores, em sua maioria com tradição de vida camponesa. Tais marcas estão presentes, independentemente, da tipologia de obtenção, ocupação e uso da terra, como sitiantes, assentados, posseiros, entre outros.

Neste contexto, este capítulo tem como objetivo caracterizar os quintais dos moradores do PA Laranjeira I como unidades de paisagem produtivas, de modo que contribuam para a segurança alimentar das famílias assentadas, e ainda como unidades de conservação da diversidade biológica e cultural.

## 2. Metodologia

### 2.1 Procedimentos metodológicos de coleta e análise dos dados

Este estudo tem caráter descritivo com abordagem qualitativa. Ludke e André (1986) afirmam que estudos de abordagem qualitativa permitem ao pesquisador o acompanhamento das experiências vividas diariamente pelos sujeitos, de forma que se pode apreender o modo como eles enxergam o mundo e o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e as ações por eles reproduzidas.

Para a realização deste estudo foram selecionados 43 lotes para compor a

amostra adotando-se, como critério de inclusão, aqueles estabelecidos próximos às regiões de nascentes e cursos d'água, e ainda os lotes localizados na região mais próxima à Baía Grande do Pantanal, denominada pelos moradores do assentamento por "Sete Lotes".

A coleta de dados foi realizada no período de setembro de 2013 a setembro de 2014, com a realização de observação das atividades cotidianas da população local ao longo de um ano. Para tanto, foram realizadas inicialmente visitas semanais frequentes e posteriormente visitas mensais, com permanência durante finais de semana para o acompanhamento das atividades diárias dos envolvidos na pesquisa.

Foi utilizado como ferramenta de coleta de dados um levantamento socioeconômico e cultural dos sujeitos envolvidos na pesquisa a partir de questionário estruturado, método também utilizado por Amorozo (1996) em investigação com agricultores do município de Santo Antonio de Leverger. A abordagem socioeconômica do questionário foi produzida durante reuniões com participação dos integrantes do Projeto Laranjeiras. Esta forma de coleta permite ao pesquisador a obtenção e o controle sobre todas as repostas dos informantes, permite a categorização dos dados e possibilita a comparação entre os diferentes dados obtidos utilizando de métodos quantitativos por meio de análises estatísticas (BERNARD, 1986; MARTIN, 1995).

Também foram adotadas técnicas e métodos antropológicos, tais como a "observação participante" e "diário de campo", em conformidade com o proposto por Bernard (1988), Martin (1995), Alexiades (1996), Amorozo (1996) e Geertz (2000), Viertler (2002), Albuquerque e Lucena (2004). Para obtenção de dados sobre as plantas conhecidas e úteis aos moradores presentes nos quintais e para além dos quintais (pastagem, roça, mata de galeria) utilizou-se do método de lista livre Bernard (1988) e "trilhas orientadas" já existentes ou culturalmente utilizadas conforme o disposto por Brondízio e Neves (1996).

A identificação dos táxons foi realizada *in loco* e em laboratório por profissionais e especialistas em botânica, com auxílio de bibliografia especializada, por comparação no acervo do HPAN - Herbário do Pantanal "Vali Joana Pott", Unemat, Cáceres, MT. Para a correção dos nomes científicos das plantas foram seguidas a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2014) e The Plant List (2014). Posteriormente o material foi catalogado e depositado no HPAN.

A classificação da origem (nativas ou exóticas) das espécies está de acordo com a Lista da Flora do Brasil, uma vez que esta base de dados descreve a origem das plantas catalogadas e complementada com consulta bibliográfica sobre cada espécie. Foram consideradas introduzidas as espécies classificadas na Flora do Brasil

como naturalizadas e nativas aquelas cuja origem e distribuição estão descritas para o bioma Cerrado.

A coleta de dados foi iniciada após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o Parecer nº 400.799 e mediante a assinatura do Termo de Compromisso das Instituições Envolvidas no estudo e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) daqueles que concordaram em participar, conforme determinação da Resolução CNS 466, de 12 de dezembro de 2012, do Ministério da Saúde.

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1 Caracterização dos quintais dos moradores do Assentamento Laranjeira I

O quintal é uma unidade de paisagem que está presente em todos os lotes do Assentamento Laranjeira I. Possui denominações diversas pelos moradores, tais como: quintal, terreno, terreiro, espaço de lazer, pátio, pátio da casa e chacinha. A denominação mais comum entre os moradores é quintal, com 84% de citações. Na maioria dos lotes este espaço está situado ao redor da casa e delimitado geralmente por cercas.

Predomina a disposição da casa no centro do espaço do quintal, porém, em um dos lotes a organização é diferenciada, sendo a casa localizada mais à frente do espaço delimitado, tendo uma pequena porção à frente e maior parte ao fundo da casa. Neste caso uma moradora disse que o espaço em frente à casa é denominado “terreno” e o espaço ao fundo, “quintal”, o que caracteriza uma subdivisão da área ao redor da casa.

Outro morador denomina este espaço como “chacinha” (Figura 1A). Notou-se diferença na organização de seu espaço, isto porque a casa está situada no canto superior à esquerda do lote e todo o espaço restante é a “chacinha”, onde se tem cultivado laranja, banana, mandioca, feijão andu, e ainda uma pequena horta em pousio. No estudo de Carniello (2007), com populações tradicionais residentes na fronteira Brasil-Bolívia, encontrou-se esta mesma denominação para áreas adjacentes ao quintal, em que são cultivadas espécies agrícolas próximas à moradia.

Constatou-se que o quintal é uma unidade de paisagem organizada de modo a abrigar outras unidades de espaços, menores, destinadas ao cultivo de horta (Figura 1B), ao cultivo de plantas medicinais e alimentares, à criação de animais (Figura 1C), ao lazer e festas (Figura 1D), ao armazenamento da produção agrícola (Figura 1E) e à ornamentação da residência (Figura 1F). Por esta alta funcionalidade e inúmeras

possibilidades de uso, o quintal representa grande importância para as famílias do Assentamento Laranjeira I.

Neste aspecto, foi registrada em 98% das propriedades a importância deste espaço para o cultivo de alimentos para a subsistência, e em 56% para a criação de animais de pequeno porte, como galinhas, porcos e patos. As plantas alimentares, além de serem cultivadas na roça, também são produzidas no espaço mais próximo da casa para facilitar as atividades cotidianas de manejo e coleta rápida para o uso.

Constatou-se também que, nas propriedades onde não ocorre a prática de formação de roças, os moradores trazem a “roça para dentro” do quintal, cultivando espécies alimentares exclusivamente neste espaço e, por isso, não descrevem como outra unidade de paisagem. Isto revela o quintal como importante unidade produtiva de alimentos de origem vegetal e animal destinados à subsistência, e ainda a manutenção neste espaço de espécies de interesse para os moradores.

As plantas alimentares se destacam por ser a terceira categoria de maior uso, indicação e cultivo entre os moradores (100 plantas) ficando atrás somente das categorias ornamental (103 plantas) e medicinal (132 plantas). Em relação às plantas alimentares, se destacaram dentro desta categoria as plantas de potencial frutífero como as mais indicadas e cultivadas pelos moradores nos seus quintais, sendo elas, pinha (*Annona squamosa*), goiaba (*Psidium guajava*) e manga (*Mangifera indica*), acerola (*Malpighia glabra*), caju (*Anacardium occidentale*), coco-da-baía (*Cocos nucifera*), mamão (*Carica papaya*), banana (*Musa paradisiaca*), Laranja (*Citrus aurantium*), (Figura 1G).

Nos lotes dos moradores entrevistados são conservadas espécies de origens exótica e nativa. No entanto, as espécies frutíferas mais citadas por eles, e de maior presença nos seus espaços de cultivo, são de origem exótica. Constatou-se que os moradores cultivam em seus quintais espécies que os acompanham pelas suas trajetórias de vida, ou seja, sempre existe uma planta que foi trazida junto com a mudança.

Apesar da maior ocorrência de espécies exóticas, os moradores revelaram a grande importância da mandioca (*Manihot esculenta*), planta nativa utilizada para diversos fins por esta população, sendo a oitava espécie de maior indicação entre os moradores (Figura 1H). Esta espécie é a que possui maior número de atributos na lista das mais citadas pelos moradores. Eles a utilizam para subsistência da família, fabricação de farinha para comercialização, ração de gado, uso medicinal veterinário no tratamento de vermes e anemia do gado e porcos, e ainda a folha da mandioca é utilizada na culinária para amenizar

o forte odor de carnes de animais que forrageiam, principalmente, ambientes naturais.

Conforme Pedroga e Carniello (2008), nas sociedades atuais o quintal, seja ele urbano ou rural, é o espaço mais próximo em que essas populações plantam, manejam, criam animais, desenvolvem atividades de lazer, religiosas e de trabalho cotidiano. Brito e Coelho (2000) afirmam que o quintal é uma porção de terra próximo à residência, de acesso fácil e cômodo, na qual se cultivam ou se mantêm múltiplas espécies que fornecem parte das necessidades nutricionais da família, bem como outros produtos, como lenha e plantas medicinais. O exposto pelos autores elucida o encontrado no assentamento estudado.

No Assentamento Laranjeira I é comum a prática de olericultura em hortas nos quintais, principalmente no período da estiagem, sendo este espaço implantado e manejado, na maioria das propriedades, pelas mulheres e filhos. As atividades, tais como o cultivo de plantas, cuidados com os animais de pequeno porte criados no quintal e a ornamentação da residência, também são de responsabilidade destes atores sociais.

Sobre este aspecto Amorozo (2008) afirma que realmente alguns membros da família possuem um contato diário mais intenso com este espaço, pois são encarregados dos cuidados e manutenção de plantas e animais. Estudos etnobotânicos constataram que em países latino-americanos, incluindo o Brasil, o cuidado com os quintais é atribuído principalmente às mulheres (AMBRÓSIO et al., 1996; MADALENO, 2000; WINKLERPRINS, 2002).

No assentamento rural estudado, ainda que o cuidado do quintal seja uma atividade predominantemente feminina, constatou-se que os homens (maridos) ajudam no cuidado deste espaço em 67% dos lotes amostrados. Em 19% das propriedades o homem é o único responsável pelo cuidado com o quintal, isto porque não se tem presença feminina na residência (solteiros e viúvos). Nos quintais sob os cuidados dos homens, notou-se que não existe grande preocupação com a organização do espaço quando comparados aos quintais cuidados pelas mulheres.

As plantas são cultivadas aleatoriamente, misturando, por exemplo, ornamentais em meio às alimentares, não existe uma definição dos espaços destinados ao cultivo das plantas conforme a sua categoria de uso (ornamentais, alimentares, medicinais e outros usos). Este cuidado com a distribuição das plantas no espaço de acordo com a categoria de uso no Assentamento Laranjeira I foi evidenciado nos quintais planejados pelas mulheres.

Além de sua importância como espaço de produção de alimentos, o quintal foi apontado por ser um importante espaço de lazer por 60%, bem como 14% por outras atividades desenvolvidas, tais como o comércio (borracharia, marcenaria,

bar) e instalações e equipamentos usados na produção de farinha de mandioca. Estas atividades incorporam a este espaço atividades comerciais, as quais alteram o elenco de funções até então registrado para o espaço do quintal.

O quintal é um espaço que por si só é grande revelador da cultura de um povo. Por menor que seja, o proprietário tem a oportunidade de cultivar o próprio alimento e remédio, criar animais de pequeno porte para a subsistência ou como forma de aumentar a renda mensal comercializando aquilo o que é produzido e, ainda, receber amigos e familiares para uma conversa, festa ou qualquer outra atividade que envolva o lazer da família. Portanto, no quintal ocorrem vários “eventos” em que os proprietários são os principais autores das histórias contadas pelas suas trajetórias de vida e da cultura que se mantêm vivas e vinculadas a este espaço.

É um local de interlocução de saberes e troca de conhecimento, onde, segundo Barbosa e Carniello (2002), “estão enraizadas as marcas que refletem a cultura local em toda a sua complexidade”. No Assentamento Laranjeira I esta complexidade incorpora também atividades que promovem a complementação de renda da família e/ou, em alguns casos, trocas de serviços que envolvem produção de alimentos em maior escala, como no caso da farinha de mandioca, além de reparos e manutenção de equipamentos de utilização doméstica e transporte de curtas distâncias.

Os quintais das propriedades pesquisadas são locais depositários de inúmeras espécies de plantas. Em 100% dos quintais estão presentes plantas de origem exótica (introduzida), no entanto, 46% da população entrevistada possui o hábito de cultivo de plantas nativas coletadas em matrizes de vegetação local estabelecida no respectivo lote ou arredores. Outros 74% mantêm a vegetação de ocorrência espontânea que já existia no local, abrigando também espécies nativas, bem como exóticas que já haviam sido cultivadas nesses espaços por moradores que os antecederam na ocupação do lote.

Isto revela que neste espaço são mantidas espécies tanto exóticas, quanto nativas, e ainda que são mantidas e trazidas para o quintal espécies que detêm algum interesse para o morador.

### **3.2 Diversidade vegetal nativa das áreas denascentes presentes nos quintais**

A partir do levantamento florístico realizado nas áreas naturais do Assentamento Laranjeira I e próximas aos quintais amostrados, foram coletados 75 táxons pertencentes a 36 famílias botânicas e identificadas 65 espécies, sete identificadas até o nível de gênero ou famílias e ainda três para as quais não foi possível a identificação botânica. A família mais representativa, semelhante aos



dados obtidos no levantamento botânico realizado nos lotes, foi a *Fabaceae*, com 14 espécies.

Pode-se inferir que os quintais do Assentamento Laranjeira I constituem-se como espaços de conservação da diversidade biológica natural, a partir da investigação da ocorrência de espécies nativas nestes espaços que estão presentes nas áreas de nascentes de água (mata de galeria) e, ainda, por meio da ocorrência de espécies nativas que não ocorrem naturalmente nesses espaços.

Registrou-se que os quintais do assentamento em estudo conservam tanto espécies nativas quanto exóticas, aproximadamente na mesma proporção. No entanto, quando verificada a presença de espécies nativas locais, poucos são os quintais que mantêm presentes tais espécies. Geralmente estas espécies são mantidas nas pastagens em regeneração, matas de galeria e nascentes de água, raramente encontradas nos quintais.

As espécies nativas locais encontradas no levantamento florístico das paisagens naturais do assentamento, que foram encontradas e citadas pelos moradores como úteis, são *Bixa orellana* L. (urucum, colorau), estabelecida em 15 quintais, *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng. (bacuri, acori), em 14 quintais, *Genipa americana* L. (Figura 11 - jenipapo), em 11 quintais, e *Cecropia pachystachya* Trécul (embaúba, bananinha de macaco), em 10 quintais.

Deste modo, constata-se que os moradores do Assentamento Laranjeira I conhecem as espécies nativas locais, no entanto, não as identificam como utilizadas no cotidiano e por isso não as cultivam no espaço próximo à casa. Torna-se evidente que, para a maioria dos moradores, o conceito de preservar as espécies nativas está ligado somente à conservação e manutenção de tais espécies nas unidades de paisagem naturais e não em unidades antropizadas, como o quintal.

A vegetação presente nos quintais não se assemelha à vegetação das nascentes de água e da mata de galeria. Nestes espaços estão conservadas espécies naturais do Cerrado e Pantanal mato-grossense, úteis aos moradores, bem como espécies introduzidas trazidas do seu local de origem vinculadas a sua respectiva cultura.

Nestas circunstâncias, Santos e Guarim Neto (2008) afirmam que os quintais são espaços que refletem o quanto espécies e variedades de plantas, juntamente com valores culturais diversos, acompanham as pessoas em suas rotas migratórias. Isto evidencia que o desejo de reproduzir numa nova região os costumes e tradições do local de origem dessas pessoas é materializado fortemente nos quintais pela população migrante.

Constata-se, a partir do exposto, que os quintais estudados são espaços que

conservam a diversidade biológica e cultural de um modo geral, tendo em vista a conservação de espécies nativas e introduzidas. No entanto, os moradores cultivam e conservam espécies que lhes sejam úteis ou que acompanham as suas trajetórias de vida.

Não se pode afirmar que os quintais do assentamento são espaços em que espécies nativas locais são fortemente conservadas. Os moradores mantêm espécies nativas locais nas demais unidades de paisagem presentes nos lotes. Há portanto vários espaços manejados pelos agricultores (pastagens, nascentes, roças, matas), nos quais são encontradas espécies nativas, porém o quintal se mostrou pouco expressivo neste aspecto em particular.

Diante de todo o contexto levantado sobre os moradores do Assentamento Laranjeira I e a relação estabelecida com o ambiente que os cerca, pode-se afirmar que existe a estreita afinidade deles com a vegetação nativa e a importância do ambiente natural nas atividades cotidianas desenvolvidas.

#### 4. Considerações finais

Os assentados cultivam em seus quintais plantas principalmente alimentares e medicinais. Dão preferência a este espaço de cultivo por estar localizado mais próximo à residência, o que facilita as práticas de manejo e de produção de culturas agrícolas.

Constatou-se que algumas famílias não possuem em seus lotes espaços para a formação de roças. Os moradores atribuem a isto a dificuldade na manutenção de roças formadas devido aos ataques de animais silvestres. Assim, preferem organizar os cultivos próximos à casa, onde possuem maior controle sobre os riscos de perdas da produção. Deste modo, os quintais do Assentamento Laranjeira I são espaços que contribuem para a segurança alimentar das famílias, uma vez que nesses espaços estão cultivadas variedades agrícolas alimentares em quantidade, diversidade e qualidade destinadas ao consumo familiar.

O conhecimento sobre a vegetação introduzida e nativa está sendo disseminado entre a população por meio dos núcleos familiares e laços de vizinhança. Aos poucos estes moradores estão criando identidade com o local e a sua vegetação, conhecendo e utilizando os recursos naturais para fins de seu interesse e deste decorre a sua conservação.

**Figura 1** - Imagens dos quintais dos moradores do PA Laranjeira I



**Figura 1A)** Quintal denominado de chacinha. **Figura 1B)** Horta criada em meio ao espaço do quintal. **Figura 1C)** Criação de animais soltos no espaço do quintal. **Figura 1D)** Espaço destinado ao lazer e festas no quintal. **Figura 1E)** Pequeno paiol construído no quintal para armazenamento de produtos agrícolas. **Figura 1F)** Espaço de ornamentação do quintal de frente à residência. **Figura 1G)** Plantas alimentares frutíferas mais indicadas pelos moradores. **Figura 1H)** *Manihot esculenta* (mandioca), planta nativa mais indicada para consumo. **Figura 1I)** *Bixa orellana* (urucum, colorau), planta nativa de ocorrência nas áreas de nascente de maior ocorrência nos quintais.

## Referências

- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. (Org). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife: Livro Rápido/NUPEEA, 2004. 189p.
- ALCORN, J. B. The scope and aims of ethnobotany in a developing world. In: SCHULTES, R. E.; REIS, S. V. (eds.). **Ethnobotany: evolution of a discipline**. Cambridge: Timber Press, 1995. p. 23-39.
- ALEXIADES, M. N.; SHELDON, J. W. **Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual**. New York Botanical Garden, 1996.
- AMARAL, C. N.; GUARIM NETO, G. Os quintais como espaços de conservação e cultivo de alimentos: um estudo na cidade de Rosário Oeste (Mato Grosso, Brasil). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, Belém, v. 3, n. 3, p. 329-341, set.- dez. 2008.
- AMBRÓSIO, L. A.; PERES, F. C.; SALGADO, J. M. Diagnóstico da contribuição dos produtos do quintal na alimentação das famílias rurais: Microbacia D'Água F, Vera Cruz. **Informações Econômicas**, SP, 26 (7), p. 27-39, 1996.
- AMOROZO, M. C. M. **Um sistema de agricultura camponesa em Santo Antonio do Leverger, Mato Grosso, Brasil**. 1996. Tese (Doutorado em Antropologia Social)- Universidade de São Paulo (USP), São Paulo: SP, 1996.
- \_\_\_\_\_. Os quintais – Funções, Importância e Futuro. In: CARNIELLO, M. A.; GUARIM NETO, G. (Org.). **Quintais Mato-Grossenses: espaços de conservação e reprodução de saberes**. Cáceres/MT: Editora Unemat, 2008. p. 15-26.
- BARBOSA, T. G; CARNIELLO, M.A. Aspectos míticos relacionados às plantas encontradas nos quintais de Cáceres, MT. In: 13º ENCONTRO DE BIÓLOGOS DO CRBIO-1, 2002, São Pedro-SP. **Resumos...** p.141.
- BERNARD, H. R. **Research methods in cultural anthropology**. United States of America: Sage Publications, 1988. 520 p.
- BRITO, M. A.; COELHO, M. F. Os quintais agroflorestais em regiões tropicais – unidades auto-sustentáveis. **Agricultura Tropical**, v. 4, n. 1, p. 7-35, 2000.
- BRONDÍZIO, E.; NEVES, W. A. Populações caboclas do estuário do Amazonas: a percepção do ambiente natural. In: PAVAN, Crodowaldo (Org.). **Uma estratégia latino-americana para a Amazônia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal; São Paulo: Memorial/Unesp, 1996. v. 1, 347p. il.
- CABALLERO, J. La etnobotânica. In: BARRERA, A. (ed). **INREB. La etnobotânica: três pontos de vista y una perspectiva**. Xalapa, 1979. p. 27-30.
- CABRAL, C. D. O.; CARNIELLO, M. A. Quintais de Cáceres: Ocorrência e utilização da vege-

tação remanescente em quintais urbanos. In: GUARIM NETO, G.; CARNIELLO, M. A. (Org.). **Quintais Mato-Grossenses**: espaços de conservação e reprodução de saberes. Cáceres-MT: Editora Unemat, 2008. 172p.

CARNIELLO, M. A. **Estudo etnobotânico nas comunidades de Porto Limão, Porto Alambardo e Campo Alegre, na fronteira Brasil-Bolívia, Mato Grosso, Brasil**. 2007. 215 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal)- Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2007.

CARNIELLO, M. A.; PEDROGA, J. A. Quintais na Fronteira Brasil-Bolívia, Comunidade de Clarinópolis. In: GUARIM NETO, G.; CARNIELLO, M. A. (Org.). **Quintais Mato-Grossenses**: espaços de conservação e reprodução de saberes. Cáceres-MT: Editora Unemat, 2008. p. 45-62.

GEERTZ, C. **O saber local**: novos ensaios em antropologia interpretativa. 3. Ed. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2000.

HANAZAKI, N. Etnobotânica. In: BEGOSSI, Alpinia. (Ed.). **Ecologia Humana de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: Fapesp/Hucitec, 2004. p. 37-57.

LIMA, R. J. S. **Etnobotânica no Cerrado**: um estudo no Assentamento Santa Rita, Jataí (GO). 2013. 87 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, 2013.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens qualitativas. São Paulo: Editora pedagógica e Universitária Ltda., 1986.

MADALENO, I. Urban agriculture in Belém, Brazil. **Cities**, 17 (1), p. 73-77, 2000.

MARTIN, G. J. **Ethnobotany** – a methods manual. Londres: Chapman & Hall, 1995. 268p.

NAIR, C.T. S.; KRISHNANKUTTY, C. N. Socio-economic factors influencing farm forestry: a case study of tree cropping in the homesteads in Kerala, India. In: **Community forestry**: socio-economic aspects. Bangkok: FAO/East-West Center, 1984.

SANTOS, S.; GUARIM NETO, G. Etnoecologia de quintais: estrutura e diversidade de usos de recursos vegetais em Alta Floresta. In: GUARIM NETO, G.; CARNIELLO, M. A. (Org.). **Quintais Mato-Grossenses**: espaços de conservação e reprodução de saberes. Cáceres-MT: Editora Unemat, 2008. p. 79-108.

VIERTLER, R. B. Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. P. (Eds.). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro: Unesp, 2002.

WINKLERPRINS, A. M. G. A. House-lot gardens in Santarém, Pará, Brazil: linking rural with urban. **Urban Ecosystems**, 6, p. 43-65, 2002.

## CAPÍTULO XI

# Avifauna associada a duas áreas de nascentes no Assentamento Laranjeira I, Província Serrana, Cáceres-MT

Breno Dias Vitorino<sup>1</sup>

Angélica Vilas Boas da Frota<sup>2</sup>

Miguel Ângelo<sup>3</sup>

Josué Ribeiro da Silva Nunes<sup>4</sup>

### 1. Introdução

As aves estão distribuídas em todo o mundo e constituem um dos grupos mais diversos de vertebrados. No Brasil existem atualmente 1919 espécies, entre residentes e visitantes que podem ser encontradas em diferentes ambientes, inclusive em áreas antrópicas (SICK, 1997; PIACENTINI et al., 2015). São consideradas excelentes indicadores ambientais (STOTZ et al., 1996) e podem contribuir nos serviços ecológicos como na polinização de flores e dispersão de sementes (OLIVEIRA, 2014).

A mata ciliar localizada às margens de nascentes desempenha importante função ambiental, mais notadamente na manutenção da qualidade da água, estabilidade dos solos, regularização do regime hídrico e corredores para a fauna ao longo da paisagem (LIMA; ZAKIA, 2004; ALVARENGA et al., 2006). Assim, tem sido cada vez mais necessárias a sua conservação e recuperação da vegetação no entorno de nascentes e ao longo dos cursos de água (ALVARENGA et al., 2006).

O planejamento das atividades produtivas e recuperação de nascentes implicam na necessidade de estudos de avaliação ambiental devido às alterações e degradação nessas áreas (IKEDA, 2012). Um passo inicial para se trabalhar com a

<sup>1</sup> Estudante de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.

<sup>2</sup> Estudante de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.

<sup>3</sup> Estudante do curso de Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini de Cáceres, da Universidade do Estado de Mato Grosso.

<sup>4</sup> Doutor em Ecologia, professor adjunto do curso de Ciências Biológicas, no Campus de Tangará da Serra, da Universidade do Estado de Mato Grosso e da pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.



conservação e o manejo de uma determinada área é o levantamento de sua biodiversidade (VASCONCELOS et al., 2002). Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo apresentar um levantamento preliminar avifaunístico de duas áreas de nascentes presentes no Assentamento Laranjeira I, município de Cáceres, Mato Grosso.

## 2. Área de estudo e métodos adotados

O Assentamento Laranjeira I está localizado a 80 km do perímetro urbano de Cáceres, Mato Grosso, e ocupa uma área de aproximadamente 2.240,16 hectares na Bacia do Alto Paraguai (IKEDA, 2012). Encontra-se em uma unidade geomorfológica da Província Serrana com formações geológicas das Araras, Raizama e Sepotuba, e diversas nascentes de cursos d'água (IKEDA, 2012).

O estudo foi realizado durante o mês de abril de 2016, em duas áreas de mata ciliar presentes no assentamento. A área 1 (A1) está localizada em uma nascente que é fonte do abastecimento de água para a escola e residências de entorno, próxima ao pé da serra e da sede do Assentamento Laranjeira I (16°34'7.44"S / 57°33'55.04"O). A área 2 (A2) encontra-se em uma das áreas de nascente em que um programa de enriquecimento vegetacional é desenvolvido pelo Projeto Laranjeiras (16°34'0.56"S/ 57°32'41.85"O).

Para realização do censo de aves foram distribuídos quatro pontos de escuta em cada uma das áreas, com distância mínima entre eles de 200 metros a fim de evitar a sobreposição dos registros. Os pontos tiveram duração de 15 minutos cada e foram amostrados por quatro vezes em dias diferentes, totalizando um esforço amostral de oito horas (1 hora/ponto). As espécies de aves detectadas em um raio de 50 metros por meio de contato auditivo e/ou visual foram registradas, seguindo Vielliard e Silva (1990). Registros aleatórios de aves nas áreas de influência das nascentes também foram considerados para composição da lista geral de aves.

Todas as espécies registradas foram agrupadas em categorias tróficas: insetívoro, onívoro, frugívoro, granívoro, carnívoro, piscívoros, dentritívoros e nectarívoro, de acordo com Motta-Júnior (1990) e Sick (1997). O grau de ameaça das espécies segue avaliação da União Mundial para Conservação da Natureza *Red list of Threatened Species* - IUCN (IUCN, 2015). A nomenclatura adotada segue o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al., 2015).

Para verificar a eficiência do levantamento em função das amostras, foi construída a curva cumulativa de espécies. A riqueza foi estimada pelo *Jackknife* de primeira ordem, com auxílio do software EstimateS 7.0 (COLWELL, 1994). A análise de diversidade foi realizada no programa *Dives* 3.0 (RODRIGUES, 2005), com utilização do índice de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ), equitabilidade ( $J$ ) e o índice de dominância de *Simpson* ( $D$ ).

A Frequência Relativa (FR) foi feita pelo somatório de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao número total de indivíduos da comunidade de aves registrados ao longo das amostras. A Frequência de Ocorrência (FO) das espécies foi calculada através do somatório de períodos amostrais em relação ao número de amostras que determinada espécie foi registrada.

## 3. Avifauna associada às nascentes

Durante o período amostral, foram registradas 102 espécies de aves, pertencentes a 43 famílias e 21 ordens. As aves se encontravam fazendo uso das áreas de nascentes (A1 e A2) e área de influência (Tabela 1).

**Tabela 1** - Aves registradas em duas áreas de nascentes e em áreas de influência durante o mês de abril de 2016 no Assentamento Laranjeira I, município de Cáceres, Mato Grosso

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Dieta	FR	FO	Área
<b>TINAMIFORMES</b>						
<b>Tinamidae</b>						
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	R	FRU	0,35	0,5	A2
<b>ANSERIFORMES</b>						
<b>Anatidae</b>						
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	R	ONI	-	-	Ale
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marreca-cabocla	R	ONI	4,01	0,5	A2
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	R	ONI	0,17	0,25	A2
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	R	ONI	-	-	Ale
<b>GALLIFORMES</b>						
<b>Cracidae</b>						
<i>Penelope ochrogaster</i>	jacu-de-barriga-castanha	R/VU	FRU	-	-	Ale
<i>Aburria kujubi</i>	cujubi	R	FRU	0,7	0,5	A2
<i>Ortalis canicollis</i>	aracuã-do-pantanal	R	FRU	0,87	0,5	A2
<b>PELECANIFORMES</b>						
<b>Ardeidae</b>						
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	R	PIS	0,17	0,25	A2
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	R	PIS	-	-	Ale
<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	R	PIS	0,17	0,25	A2
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	R	PIS	5,05	0,25	A2
<b>Threskiornithidae</b>						
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	R	ONI	0,17	0,25	A2

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Dieta	FR	FO	Área
<i>Theristicus caerulescens</i>	curicaca-real	R	ONI	-		Ale
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	R	ONI	0,35	0,25	A2
<b>CATHARTIFORMES</b>						
<b>Cathartidae</b>						
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	R	DET	0,35	0,25	A1
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	R	DET	0,17	0,25	A2
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	R	DET	0,7	0,25	A2
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	R	DET	-	-	Ale
<b>ACCIPITRIFORMES</b>						
<b>Pandionidae</b>						
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	VN	PIS	-	-	Ale
<b>Accipitridae</b>						
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	R	CAR	-	-	Ale
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	R	CAR	0,35	0,5	A2
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	R	CAR	0,35	0,5	A2
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês	R	CAR	-	-	Ale
<b>GRUIFORMES</b>						
<b>Aramidae</b>						
<i>Aramus guaranauna</i>	carão	R	CAR	-	-	Ale
<b>Rallidae</b>						
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	R	ONI	0,17	0,25	A2
<b>CHARADRIIFORMES</b>						
<b>Charadriidae</b>						
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	R	ONI	0,7	0,5	A2
<b>Jacaniidae</b>						
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	R	ONI	-	-	Ale
<b>COLUMBIFORMES</b>						
<b>Columbidae</b>						
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	R	GRA	2,79	1	A1/A2
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	R	GRA	2,26	0,75	A1/A2
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	R	GRA	-	-	Ale
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	R	GRA	3,48	0,75	A1/A2
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	R	GRA	2,61	1	A1/A2
<b>CUCULIFORMES</b>						
<b>Cuculidae</b>						
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	R	INS	1,05	0,75	A1/A2
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	R	ONI	1,74	0,75	A1/A2

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Dieta	FR	FO	Área
<i>Gura gura</i>	anu-branco	R	CAR	0,17	0,25	A1
<b>STRIGIFORMES</b>						
<b>Strigidae</b>						
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	R	CAR	0,7	0,5	A1
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	R	CAR	-	-	Ale
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>						
<b>Caprimulgidae</b>						
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	R	INS	0,17	0,25	A1
<b>APODIFORMES</b>						
<b>Trochilidae</b>						
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	R	NEC	0,35	0,25	A1
<i>Helimaster longirostris</i>	bico-reto-cinzentos	R	NEC	0,17	0,25	A2
<b>TROGONIFORMES</b>						
<b>Trogonidae</b>						
<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha	R	ONI	0,87	0,5	A2
<b>CORACIIFORMES</b>						
<b>Alcedinidae</b>						
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	R	PIS	0,87	0,5	A2
<b>Momotidae</b>						
<i>Momotus momota</i>	udu	R	INS	0,7	0,5	A1/A2
<b>GALBULIFORMES</b>						
<b>Galbulidae</b>						
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba	R	INS	0,52	0,5	A1/A2
<b>Bucconidae</b>						
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	R	INS	1,57	1	A2
<b>PICIFORMES</b>						
<b>Ramphastidae</b>						
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	R	ONI	0,87	0,75	A1/A2
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	R	FRU	2,09	0,25	A2
<b>Picidae</b>						
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	R	INS	0,35	0,25	A2
<i>Melanerpes cruentatus</i>	benedito-de-testa-vermelha	R	INS	0,87	0,5	A1
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	R	INS	0,87	0,75	A2
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	R	INS	0,17	0,25	A1
<i>Ceuleus lugubris</i>	pica-pau-louro	R	INS	0,17	0,25	A2



Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Dieta	FR	FO	Área
<b>CARIAMIFORMES</b>						
<b>Cariamidae</b>						
<i>Cariama cristata</i>	seriema	R	ONI	0,17	0,25	A1
<b>FALCONIFORMES</b>						
<b>Falconidae</b>						
<i>Herpotheres cachinnans</i>	acauã	R	CAR	0,35	0,5	A1/A2
<b>PSITTACIFORMES</b>						
<b>Psittacidae</b>						
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	arara-azul	R/VU	FRU	1,39	0,75	A1/A2
<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé	R	FRU	0,35	0,25	A2
<i>Ara chloropterus</i>	arara-vermelha	R	FRU	0,7	0,5	A1
<i>Primolius auricollis</i>	maracanã-de-colar	R	FRU	1,05	0,75	A1/A2
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	R	FRU	-	-	Ale
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	R	FRU	2,61	0,75	A1/A2
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	R	FRU	15,9	1	A1/A2
<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul	R	FRU	0,35	0,25	A2
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	R	FRU	1,74	0,5	A2
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	R	FRU	5,05	1	A1/A2
<b>PASSERIFORMES</b>						
<b>Thamnophilidae</b>						
<i>Taraba major</i>	choró-boi	R	INS	1,39	0,75	A1/A2
<i>Pyriglena leuconota</i>	papa-taoca	R	INS	0,35	0,25	A1
<b>Dendrocolaptidae</b>						
<i>Campylorhynchus trochilrostris</i>	arapaçu-beija-flor	R	INS	0,35	0,5	A1/A2
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	R	INS	0,52	0,25	A1
<b>Furnariidae</b>						
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	R	INS	2,79	1	A1/A2
<i>Synallaxis albilora</i>	joão-do-pantanal	R	INS	1,05	0,75	A2
<b>Tityridae</b>						
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	R	FRU	0,35	0,5	A2
<b>Rhynchocyclidae</b>						
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	R	INS	0,17	0,25	A2
<b>Tyrannidae</b>						
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	R	INS	0,87	1	A1/A2
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	R	ONI	3,66	1	A1/A2
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	R	INS	0,17	0,25	A2
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	R	INS	0,7	0,75	A1

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Dieta	FR	FO	Área
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	R	INS	0,17	0,25	A1
<b>Vireonidae</b>						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	R	INS	0,35	0,5	A1
<b>Corvidae</b>						
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	gralha-do-pantanal	R	ONI	-	-	Ale
<b>Troglodytidae</b>						
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	R	INS	0,17	0,25	A2
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	catatau	R	INS	2,96	1	A1/A2
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinção-pai-avô	R	INS	0,17	0,25	A1
<b>Turdidae</b>						
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	R	ONI	0,7	0,75	A1
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	R	ONI	0,35	0,25	A1
<b>Mimidae</b>						
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	R	ONI	0,17	0,25	A1
<b>Passerellidae</b>						
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	R	INS	0,17	0,25	A1
<b>Parulidae</b>						
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	R	INS	0,7	0,25	A1
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	R	INS	0,35	0,25	A1
<b>Icteridae</b>						
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	R	ONI	0,17	0,25	A2
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	R	ONI	0,17	0,25	A2
<i>Icterus croconotus</i>	joão-pinto	R	ONI	0,35	0,25	A1
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	R	ONI	-	-	Ale
<b>Thraupidae</b>						
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	R	FRU	0,35	0,5	A1/A2
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	R	FRU	0,87	0,75	A1/A2
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	R	GRA	0,7	0,25	A1
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	R	GRA	1,39	0,75	A2
<i>Eucometis penicillata</i>	pipira-da-taoca	R	FRU	0,87	0,25	A1
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	R	GRA	-	-	Ale
<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	R	ONI	5,4	1	A2
<i>Saltator coerulescens</i>	sabiá-gongá	R	ONI	0,17	0,25	A1
<b>Fringillidae</b>						
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	R	FRU	1,05	0,75	A1/A2

R= Residente; VN= visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; VU=Vulnerável; FR= Frequência Relativa; FO= Frequência de Ocorrência; FRU= Frugívoro; ONI= Onívoro; PIS= Piscívoro; DET= Detritívoro; CAR= Carnívoro; INS= Insetívoro; GRA= Granívoro; NEC= Nectarívoro; A1= Área 1; A2= Área 2; Ale= Aleatório.

Entre as famílias com maior número de espécies da ordem Passeriformes, estão Thraupidae com oito espécies, seguida por Tyrannidae com cinco espécies. No tocante aos não-Passeriformes destaca-se a família Psittacidae, grupo com maior representatividade no estudo, com 10 espécies registradas. Outras famílias representativas entre os não-Passeriformes foram Columbidae e Picidae, com cinco espécies cada.

Algumas famílias não tiveram elevada representatividade, porém se destacam pelo grau de sensibilidade, como Dendrocolaptidae. Representada no presente estudo por *Campylorhamphus trochilrostris* (arapaçu-beija-flor) e *Dendrocolaptes platyrostris* (arapaçu-grande), espécies associadas a fragmentos florestais presentes nas áreas de nascentes do assentamento.

### 3.1 Avifauna, alimentação e suas interações com o ambiente

Em relação à dieta das aves, as guildas com maior número de espécies foram de insetívoro (28), seguida de onívoro (25). Número maior de insetívoros em relação aos onívoros e demais guildas alimentares já foi observado por diversos autores, entre eles, Aleixo (1999), Krugel e Anjos (2000) e Santos (2001).

Almeida (1982) levanta a hipótese de que esse resultado tende a se alterar em áreas mais preservadas, prevalecendo em geral um maior número de onívoro. Hipótese essa não corroborada pelo presente estudo. Uma vez que as espécies insetívoras aqui listadas, como *Pyriglena leuconota* (papa-taoca), *Celeus lugubris* (pica-pau-louro), *Synallaxis albilora* (joão-do-pantanal), e os dendrocolaptídeos, apresentaram comportamento mais especializado em relação aos onívoros, sendo este último grupo favorecido em áreas alteradas e de bordas, conseguindo alimento mesmo na ausência de um recurso específico.

Os frugívoros foram representados por 20 espécies. Várias espécies desse grupo apresentam grande importância, por atuarem como dispersores de sementes e promoverem o processo de sucessão ecológica. Por exemplo, *Aburria kujubi* (cujubi), *Ortalis canicollis* (aracã-do-pantanal) e *Penelope ochrogaster* (jacu-de-barriga-castanha), frugívoros de grande porte presentes na área de estudo. Segundo Willis (1979), essas aves apresentam elevada sensibilidade a alterações ambientais, sendo uma das primeiras espécies de aves a desaparecerem em ambientes perturbados. De acordo com Gonçalves e Vitorino (2014), algumas das aves registradas no presente estudo atuam também como dispersores de propágulos em áreas antropicamente afetadas, como *Tangara sayaca* (sanhaço-cinzento), *Tangara palmarum* (sanhaço-do-coqueiro) e *Euphonia chlorotica* (fim-fim), contribuindo para a restauração desses ambientes.

Outro grupo que se destacou entre os frugívoros foram os representantes

da ordem Psittaciformes, com 10 espécies. O elevado número desse grupo no local pode estar ligado com a formação serrana e a disponibilidade de alimento, tais como *Acrocomia aculeata* (bocaiúva), *Attalea phalerata* (acuri) e até mesmo plantações. Em uma ocasião, bando de *Pionus maximiliani* (maitaca) foi registrado se alimentando em um milharal.

Das espécies registradas, oito são granívoros. A maioria, como exemplos: *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa), *Columbina squammata* (fogo-apagou) e *Volatinia jacarina* (tiziú), foram registradas em áreas de borda. Segundo Anjos (1998), representantes dessa guilda são beneficiados em ambientes fragmentados, pois essas áreas são utilizadas por eles durante forrageio.

Em relação aos carnívoros, foram registradas nove espécies. Destacando-se entre estas alguns rapinantes diurnos, como *Herpetotheres cachinnans* (acauã); *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo) e *Geranospiza caerulescens* (gavião-pernilongo). Segundo Dário (2010), além do controle populacional, a presença de representantes desse grupo indica um ecossistema relativamente equilibrado e de grande valor biológico.

Das espécies piscívoras, quatro pertencem à família Ardeidae, uma Alcedinidae e uma Pandionidae. De acordo com Rutschke (1987) e Pinto et al. (2013), as aves que se alimentam de peixes podem ser caracterizadas como um potencial indicador de qualidade da água. A presença e ausência das espécies são influenciadas por mínimas alterações do habitat, como variáveis climáticas, sobrepesca, poluição, desmatamento e mudanças do fluxo de água.

Quatro espécies da ordem Cathartiformes representaram os dentritívoros, *Sarcoramphus papa* (urubu-rei), *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha), *Cathartes burrovianus* (urubu-de-cabeça-amarela) e *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta). Segundo Sick (1997), essas aves são consumidoras de carne em putrefação e desempenham importante papel saneador, eliminando matérias orgânicas em decomposição.

Os nectarívoros apresentaram duas espécies, ambas da família Trochilidae: *Amazilia fimbriata* (beija-flor-de-garganta-verde) e *Heliomaster longirostris* (bico-reto-cinzento). A baixa representatividade de nectarívoros pode ser resultado da carência no ambiente de recursos alimentares utilizados por essas espécies, durante o período de amostragem, assim como apresentado por Willis (1979).

Em consideração os fatores comportamentais e hábitos alimentares apresentados pelas aves registradas, é notável a importância dessas para a manutenção de ambientes a partir dos serviços ecossistêmicos prestados por esses diferentes grupos funcionais. Durante a amostragem em campo, algumas espécies foram fotografadas enquanto utilizavam o ambiente das nascentes (Figura 1).

**Figura 1** - Espécies de aves registradas no Assentamento Laranjeira I, município de Cáceres, Mato Grosso



**A)** *Aburria kujubi* (cujubi); **B)** *Anodorhynchus hyacinthinus* (arara-azul); **C)** *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo); **D)** *Ptilinopus pileatus* (garça-real); **E)** *Dendrocolaptes platyrostris* (arapaçu-grande); **F)** *Pteroglossus castanotis* (araçari-castanho); **G)** *Myiarchus ferox* (maria-cavaleira); **H)** *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro). **Fonte:** Frota e Vitorino.

### 3.2 Grau de ameaça

De acordo com o grau de ameaça das espécies, apresentados pela *Red List* da IUCN, as aves registradas neste estudo estão na categoria Pouco Preocupante, com exceção de *Anodorhynchus hyacinthinus* (arara-azul) e *Penelope ochrogaster* (jacu-de-barriga-castanha). Ambas ameaçadas de extinção, classificadas na categoria Vulnerável (VU).

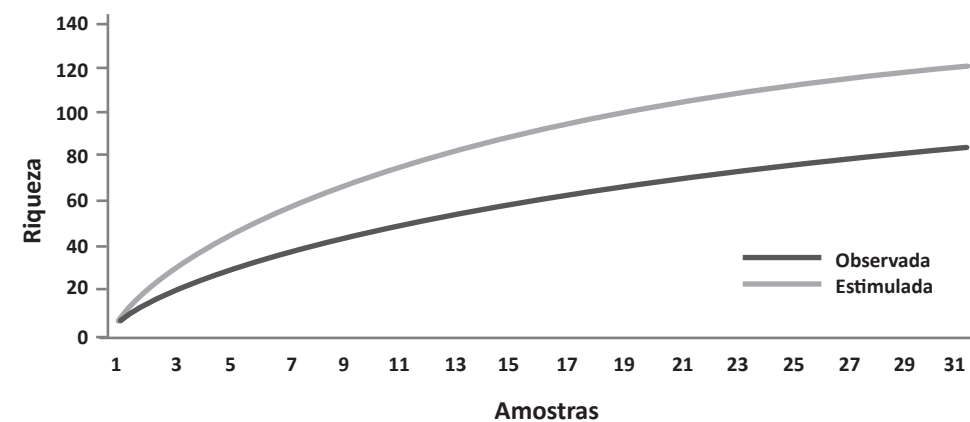
*A. hyacinthinus* (arara-azul), teve suas populações reduzidas devido à captura para comércio ilegal, somado a descaracterização de seus habitats naturais. Segundo Guedes (2004) a ave é o maior representante da família Psittacidae, se alimenta basicamente de nozes de *A. aculeata* (bocaíuva) e *A. phalerata* (acuri), e costuma nidificar em *Sterculia apetala* (manduvi). Nos últimos 20 anos, a espécie tem sido monitorada através de projetos de conservação na região do Pantanal e estima-se que a população esteja aumentando (GUEDES, 2004).

Ave pertencente à família Cracidae *P. ochrogaster* (jacu-de-barriga-castanha), tem como principais ameaças a conversão de seus habitats naturais, assim como a caça ilegal e extensiva (IUCN, 2015). Devido essa forte pressão sobre a espécie, a ave se encontra entre os Galliformes mais ameaçados do país.

### 3.3 Dados sistemáticos

A amostragem por ponto revelou um total de 85 espécies de aves, destas 49 estavam presentes na Área 1 e 61 na Área 2. O estimador *Jackknife* apontou uma riqueza de 122 espécies para as duas áreas (SD = 8,05). A curva do coletor se mostrou em ascendência e indica que os ambientes amostrados podem comportar um maior número de espécie (Figura 2).

**Figura 2** - Curva cumulativa de espécies de aves registradas em duas áreas de nascente durante o mês de abril de 2016 no Assentamento Laranjeira I, município de Cáceres, Mato Grosso



O Índice de Diversidade de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ) das áreas foi relativamente baixo ( $H' = 1,95$ ). Esse índice varia de 1,5 a 3,5 (MAGURRAN, 1988) e destaca as espécies raras, ou seja, pouco registradas durante a amostragem (FISHER et al., 1943). A equitabilidade (J) e dominância (D) das espécies nas áreas também indicaram baixos índices. Sendo assim, a comunidade das áreas de nascente apresentaram diferentes valores em sua abundância e não houve espécies predominantes (Tabela 2). Entretanto, esse resultado pode se alterar com uma amostragem mais robusta nas áreas.

**Tabela 2** - Índice de Diversidade de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ), Equitabilidade (J) e Índice de Dominância de Simpson (D) no Assentamento Laranjeira I, município de Cáceres, Mato Grosso

Área	$H'$	J	D
A1	1,75	0,93	0,07
A2	1,95	1,07	0,03
Total	1,95	0,97	0,04

A espécie mais abundante do estudo foi *Brotogeris chiriri* (periquito-de-encontro-amarelo), FR = 15,85. A ave geralmente foi registrada durante sobrevoo, algumas vezes em bandos com mais de 15 indivíduos. Entre as que apresentaram menor abundância, estão *Arremon flavirostris* (tico-tico-de-bico-amarelo) e *Tigrisoma lineatum* (socó-boi) (FR = 0,17), com apenas um indivíduo registrado durante os pontos.

Notou-se um elevado número de espécies com baixa Frequência Relativa, enquanto poucas espécies apresentaram um valor elevado. Resultado semelhante também foi encontrado por Barbosa e Almeida (2008). Tal fato pode ter relação com registros de espécies de comportamento gregário, que foram registradas na maioria das vezes em bandos.

Em relação à Frequência de Ocorrência, poucas espécies apresentaram uma alta frequência (FO = 1), enquanto 46% apresentaram uma frequência baixa (FO = 0,25), sendo registradas em apenas uma das visitas. Segundo Anjos (1990), isso pode estar relacionado a fragmentos pequenos que não suportam um elevado número de aves, e faz com que estas tenham que se deslocar para fragmentos remanescentes vizinhos.

#### 4. Considerações finais

As duas áreas amostradas comportam um elevado número de aves. A sua

conservação e restauração estão diretamente ligadas à manutenção dessas espécies, que incluem aves com dietas especializadas como frugívoros de grande porte e espécies ameaçadas de extinção, que desempenham importantes serviços ecossistêmicos. Além das áreas das nascentes serem ambientes importantes para a comunidade de aves, também são de grande relevância para os moradores do Assentamento Laranjeira I, uma vez que uma das nascentes se tornou fonte de abastecimento de água. Ressalta-se dessa maneira, a importância socioambiental dessas áreas avaliadas, assim como a tomada de medidas conservacionistas para atenuar fatores relacionados à escassez hídrica.

#### Referências

- ALEIXO, A. Effects of selective logging on a BIRD community in the Brazilian Atlantic Forest. **The Condor**, Camarillo, n. 101, p. 537-548, 1999.
- ALMEIDA, A.F. Análise das categorias de nichos tróficos das aves de matas ciliares em Anhembi, Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 1787-1795, 1982.
- ALVARENGA, A.P.; BOTELHO, S.A.; PEREIRA, I.M. Avaliação da regeneração natural na recomposição de matas ciliares em nascentes na região Sul de Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 4, p. 360-372, out./dez. 2006.
- ANJOS, L. Distribuição de aves em uma floresta de araucária da cidade de Curitiba (sul do Brasil). **Acta Biol. Parana.** v. 19, n.1-4, p.51-63, 1990.
- COLWELL, R.K. EstimateS: **Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples**. Version 5. User's Guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. 1997.
- DÁRIO, F.R. Avifauna de Fragmentos Florestais de Mata Atlântica no Sul do Espírito Santo. **Biotemas**. v. 23, n. 3, p. 105-115, 2010.
- FISHER, R.; CORBET, A.; WILLIAMS, C. The relation between the number of the species and the number of individuals in a random sample from animal population. **Journal of Animal Ecology**, n. 12, p. 42-58, 1943.
- GONÇALVES, G.L.; VITORINO, B.D. Comportamento alimentar de aves em *Cecropia pachystachya* Trécul (Urticaceae) em um ambiente urbano no município de Luz, Minas Gerais, Brasil. **Biota Amazônia**. Macapá, v. 4, n. 3, p. 100-105, 2014.
- GUEDES, N.M.R. Management and conservation of the large macaws in the wild. **Ornitologia neotropical** n. 15 (Suppl.) p. 279-283, 2004.



IKEDA, S.K.C. Projeto: Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego do Assentamento Laranjeiras I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal Mato-grossense. **Projeto Laranjeiras** n. Convênio 07801/2011-MMA (Ministério do Meio Ambiente), Cáceres, MT, Relatório I, set. 2012.

IUCN. International Union for Conservation of Nature. The IUCN **Red List of Threatened Species**. 2015.

KRÜGEL, M.M.; ANJOS, L. Bird communities in forest remnants in the city of Maringa, Paraná State, Southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 11, p. 315-330. 2000.

LIMA, W.D.P.; ZAKIA, M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.D.F. (Ed.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2ª ed. São Paulo: Edusp, Fapesp. 33-44. 2004.

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

MOTTA-JÚNIOR, J.C. Estrutura trófica e composição de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. **Ararajuba**, v. 1, p. 65-71, 1990.

OLIVEIRA, L.W. A análise de espécies de aves como indicadores ambientais no ambiente urbano no município de Regente Feijo-SP. **Colloquium Vitae**, v. 6, n. Especial, p. 01-09, jul-dez, 2014

PIACENTINI, V.Q. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, n. 23, p. 91-298, 2015.

PINTO, D.P.; CHIVITZ C.C.; BERGMANN, F.B.; TOZETTI A. M. Microhabitat use by three species of egret (Pelecaniformes, Ardeidae) in southern Brazil. **Braz. J. Biol.** v.73, n.4, São Carlos Nov. 2013

RODRIGUES, W.C. **DivEs - Diversidade de espécies. Versão 2.0. Software e Guia do Usuário**, 2005. Disponível em: <<http://www.ebras.bio.br/dives>>. Acesso em: 02/09/2016

RUTSCHKE, E. Waterfowl as bio - indicators. In: Diamond, A.W.; Filion, F.L. (eds.) **The value of birds**. International Council for Bird Preservation Technical Publication. Cambridge: International Council for Bird Preservation. n. 6. p.167-172, 1987.

SANTOS, M.P.D. Composição da avifauna nas Áreas de Proteção Ambiental Serra da Tabatinga e Chapada das Mangabeiras, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia**, Belém, v. 17, n. 1, p. 43-67, 2001.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997.

SILVA, W.R.; VIELLIARD, J.. Avifauna de Mata Ciliar, p. 169-186. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.D.F. (eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2ª. ed. São Paulo-SP: Edusp, Fapesp. 2004.

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A.; MOSKOVITS, D.K. **Neotropical birds: Ecology and Conservation**. Chicago, USA. University of Chicago Press, 502p. 1996.

VASCONCELOS, M.F.; D'ANGELO NETO, S.; BRAND, L.S.F.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CASTA, F.A.F. Avifauna de Lavras e municípios adjacentes, Sul de Minas Gerais e comentários sobre sua conservação. **Unimontes Científica**, v. 4, n. 2, p. 1-14, 2002.

VIELLIARD, J.M.E.; SILVA, W.R. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior do estado de São Paulo. In: **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**. Recife, 1990.

WILLIS, E.O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** n. 33, p. 1-25. 1979.





# Germinação de sementes e a prática de viveiros educadores no Assentamento Laranjeira I

Bruna Paspardelli Cortelete<sup>1</sup>

Ítalo Duarte<sup>1</sup>

Rithielly Conceição Silva<sup>1</sup>

Patrícia Erika Oliveira da Silva<sup>1</sup>

Wackson Júnior Teles de Jesus<sup>1</sup>

Sildnéia Almeida Silva<sup>1</sup>

Joyci Silva Farias<sup>1</sup>

Regiane Furlani Alexandre<sup>2</sup>

Bernadina Almeida Martins<sup>2</sup>

Lucimacia da Cruz<sup>2</sup>

José Ricardo Castrillon Fernandez<sup>3</sup>

### 1. Introdução

Atualmente, os impactos ambientais e socioeconômicos no Pantanal são bastante evidentes e, apesar da sua importância ecológica e econômica, seus ambientes estão em alto processo de desmatamento, principalmente no planalto da região de Cerrado que circunda o Pantanal, onde nascem os principais rios que mantêm a planície (SILVA et al., 2011).

As matas ciliares, consideradas APPs, localizadas ao longo dos corpos hídricos, são de fundamental importância para a proteção dos recursos naturais, funcionando como filtros de poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos d'água, afetando diretamente a quantidade e a qualidade da água (MARTINS, 2001; LIMA, 1989). Com o novo código florestal a supressão vegetal e alterações dessas áreas (APPs) foram ampliadas, promovendo a autorização de situações que na antiga lei não eram previstas. Uma das mudanças foi a permissão do acesso de pessoas

<sup>1</sup> Bolsista durante a vigência do Projeto Laranjeiras do curso de Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini, de Cáceres, da Universidade do Estado de Mato Grosso.

<sup>2</sup> Licenciado em Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini, de Cáceres, da Universidade do Estado de Mato Grosso. Desenvolveu o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no Projeto Laranjeiras.

<sup>3</sup> Doutor em Ecologia e Recursos Naturais e professor adjunto do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT).

e animais às APPs para atividades de baixo impacto ambiental, como a retirada de produtos originados de manejo agroflorestal sustentável.

O projeto Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego do Assentamento Laranjeira I e mobilização dos recursos hídricos no Pantanal mato-grossense visou realizar o manejo para recuperação de nascentes e fragmentos de mata do córrego com maior corpo d'água do assentamento, contribuindo para a mobilização da comunidade para a conservação da microbacia. A educação ambiental foi trabalhada como meio de sensibilização e ação em busca de soluções para os problemas encontrados em áreas degradadas.

Ao trabalhar a educação ambiental com crianças, adolescentes e adultos nos espaços escolares, os conhecimentos ali gerados precisam ser internalizados no diálogo e interação entre a escola, a família e a comunidade. Para que possamos obter uma educação ambiental que repercuta e transforme a realidade, temos que ampliar nossa visão para além do campo ambiental. Segundo Carvalho (2004), a natureza e os humanos, bem como a sociedade e o ambiente, estabelecem uma relação de mútua interação e pertencimento coletivo, formando um único mundo.

Viveiros educadores, de acordo com Brasil (2008):

São espaços de produção de mudas de espécies vegetais onde, além de produzi-las, desenvolvem-se de forma intencional processos que buscam ampliar possibilidades de construção de conhecimento exercitando em seus procedimentos e práticas reflexões que tragam em seu bojo o olhar crítico sobre questões relevantes para a Educação Ambiental, como: ética, solidariedade, responsabilidade socioambiental, segurança alimentar, inclusão social, recuperação de áreas degradadas, entre outras possibilidades. São espaços onde a produção de mudas é tratada como porta de entrada para reflexões mais profundas sobre as causas e possibilidades de enfrentamento para a problemática socioambiental.

A utilização do viveiro para produção de mudas de espécies nativas como espaço de aprendizagem proporciona convivência em um ambiente fértil para o desenvolvimento de atividades que trabalhem de forma ampla e transversal aspectos sociais, ambientais, culturais e políticos. A comunidade pode contribuir para a conservação e manejo de plantas nativas, envolvidos assim para a resolução de problemas ambientais.

Algumas sementes não germinam devido à rigidez tegumentar, causando impermeabilidade à água, fazendo com que estas permaneçam dormentes. Nesse caso, torna-se necessária a utilização de tratamentos que possibilitem a remoção total ou parcial do tegumento, permitindo a entrada de água e trocas gasosas (FERREIRA; BORGHETTI, 2004). Para Santos (2015) a germinação e a dormência também

podem ser reguladas por substâncias inibidoras presentes no tegumento e no embrião. Em algumas espécies de vegetais, a dormência pode resultar da imaturidade do embrião. Isso ocorre quando nas sementes dispersas da planta-mãe o embrião ainda não está completamente desenvolvido (FERREIRA; BORGUETTI; 2004; TAIZ; ZEIGER, 2009)

Segundo Fowler Bianchetti (2000), diversos tipos de dormência têm sido identificados, e esse mecanismo é responsável por bloquear a germinação das sementes. Alguns métodos de superação de dormência têm sido utilizados para acelerar o processo de emergência em sementes, objetivando eliminar tanto a dormência endógena como exógena (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

Foram construídos viveiros na Cidade Universitária da Universidade do Estado de Mato Grosso e no Assentamento Laranjeira I, Cáceres-MT. Foram realizados tratamentos para acelerar o processo de germinação e produção de mudas nativas que são utilizadas para o reflorestamento de fragmentos de matas e nascentes de um córrego no assentamento. Considerando a pesquisa como princípio educativo, foram realizadas oficinas de germinação e produção de espécies nativas com a comunidade local.

## 2. Metodologia

A metodologia de execução do presente estudo foi de acordo com os propósitos pelo projeto Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego do Assentamento Laranjeira I e mobilização dos recursos hídricos no Pantanal mato-grossense.

A área territorial do Assentamento Laranjeira I é de 22,401 km<sup>2</sup> (2.240,166 ha), contidos no município de Cáceres-MT. A unidade geomorfológica da área é a Província Serrana, com destaque para as formas da serra do Bocainão, e suas diversas nascentes de cursos d'água. No vale entre as serras do Bocainão e Retiro encontram-se localizados os lotes do Projeto de Assentamento - PA Laranjeira I, com sua sede localizada nas coordenadas: 57°33'41,83" Oeste e 16°34'04,10" Sul. A área está inserida na Bacia do Alto Paraguai, sendo abastecida pelas nascentes, que convergem principalmente da serra do Bocainão, e dois cursos d'água, que deságuam na Baía Grande, no Pantanal mato-grossense.

Para a construção do viveiro na Cidade Universitária do Campus da Universidade do Estado de Mato Grosso – Cáceres-MT e do Assentamento Laranjeira I, foram utilizadas telas de aço para delimitar seu espaço, para a construção dos canteiros foram utilizados tijolos e areia de praia como substrato para a emergência das espécies e para a construção do local onde foram depositadas as mudas foram utilizados

tela de sombreamento, bomba d'água e regulador de pressão para irrigação.

Foram realizadas pesquisas sobre tratamentos para acelerar o processo de germinação para a consequente produção de mudas, os principais tratamentos foram escarificação, utilização de ácido sulfúrico, retirada de tegumento, trincamento. Após as sementes passarem por esse processo, foram semeadas no canteiro, sendo irrigadas diariamente, assim que emergiram foram transplantadas em sacos plásticos e tubetes para serem depositadas no espaço de sombreamento com retenção de 50% de radiação solar.

Realizaram-se oficinas para a comunidade e estudantes do Assentamento Laranjeira I e região sobre produção de mudas e os tratamentos utilizados para acelerar o processo de germinação.

### 3. Efeito de diferentes tratamentos para a aceleração de germinação de espécies nativas

Posteriormente à construção do viveiro na Cidade Universitária do Campus da Universidade do Estado de Mato Grosso – Cáceres-MT e no Assentamento Laranjeira I, foram realizadas pesquisas sobre aceleração do processo de germinação e superação de dormência de algumas espécies nativas que ocorrem na região.

#### 3.1 Laranjinha de pacu - *Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk

**CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE:** *Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk, conhecida como laranjinha de pacu, é um fruto típico e nativo do Cerrado e do Pantanal. Pertence à família Sapotaceae *Pouteria glomerata*, é uma árvore cujo tamanho não passa de 4,5 metros, importante para a recuperação de áreas degradadas de pastagens e para reflorestamento (LORENZI, 1998; ALMEIDA et al., 1998). As sementes, bem como em outras espécies da mesma família, possuem dormência por rigidez tegumentar com grau elevado de impermeabilidade, o que resulta em atraso na germinação (PEREZ, 2004).

**OBJETIVO:** Avaliar o efeito de tratamentos para aceleração da germinação em *Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk.

**METODOLOGIA:** As coletas foram realizadas em fragmentos florestais próximos ao rio Paraguai, Cáceres, Mato Grosso. Os frutos, após serem coletados, foram despulpados, tratados com hipoclorito e lavados em água corrente, assim secos ao sol por 24 horas. Aplicaram-se cinco tratamentos e cinco repetições de 25 sementes, sendo T1 escarificada manual na lateral da semente, T2 retirada do tegumento, T3 testemunho, T4 escarificada manual no ápice e T5 trincada, que sofreu uma pequena trincada no tegumento. As sementes foram semeadas em canteiros com

areia lavada como substrato no viveiro da Universidade do Estado de Mato Grosso. Foram avaliados 198 dias, entre os meses de abril e outubro de 2014, a partir dos dados de sementes emergidas, foram calculados o tempo médio de emergência (TME) e porcentagem de emergência (%E). As análises foram realizadas por meio do software estatístico Assistat 7.7 beta, versão em português.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Houve diferença significativa em relação ao tempo médio de emergência ( $P = 0,0114$  e  $F = 4,2903$ ), sendo a retirada de tegumento ( $91,8 \text{ dias} \pm 23,6$ ) o único tratamento que diferenciou do testemunho ( $183,2 \text{ dias} \pm 15,2$ ). Os tratamentos escarificada lateral ( $132,4 \text{ dias} \pm 79,3$ ), escarificada no ápice ( $173,4 \text{ dias} \pm 15,5$ ) e trincada ( $123,2 \text{ dias} \pm 31,1$ ) não foram diferentes do testemunho. A porcentagem de emergência foi maior no tratamento retirada de tegumento (80%), seguida de sementes trincadas (40%) diferentes estatisticamente da testemunha (8,8%), escarificada lateral (7,2%) e escarificada no ápice (14,4%). Poucos trabalhos foram realizados sobre germinação de *P. glomerata*. Parolin et al. (2003) verificaram que a espécie em média inicia sua germinação em 16 dias. Na literatura existem poucas referências sobre a germinação desta espécie.

**CONCLUSÃO:** O tratamento pré-germinativo que propiciou melhores resultados considerando porcentagem de emergência e tempo médio de emergência foi a retirada de tegumento.

#### 3.2 Ximbuva - *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.)

**CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE:** *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.). Morong., conhecida na região por ximbuva e tamboril, é uma espécie representante da família Fabacea (*Leguminosae*). Segundo Lorenzi (2002), a altura dessa espécie é de 20-35 m, com o tronco de 80-160 cm de diâmetro, folhas compostas bipinadas com 2-7 jugas, a madeira se utiliza para produzir barcos, canoas, brinquedos, compensados, armação de móveis, caixotaria em geral, ótima para reflorestamento de áreas degradadas e de preservação em plantios mistos, principalmente por seu rápido crescimento inicial no campo, podendo alcançar 4 m de altura aos dois anos.

**OBJETIVO:** Avaliar o efeito de tratamentos para aceleração da germinação em *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.). Morong.

**METODOLOGIA:** Os frutos maduros de *E. contortisiliquum* foram coletados de três plantas-mães no município de Cáceres, em setembro de 2014. Após a coleta, as sementes foram retiradas dos frutos manualmente, em seguida lavados com solução aquosa de 1L de hipoclorito de sódio, para eliminar qualquer bactéria ou fungo e as sementes foram armazenadas na BOD. O delineamento amostral foi inteiramente casualizado, constando de oito tratamentos e cinco repetições de 25

sementes. Os tratamentos foram: T1- Escarificação mecânica, emersão em água por 12 horas; T2- Escarificação; T3- Imersão em água por 12 horas; T4- Testemunho; T5- Emersão em água fervendo a 100°C por 5 minutos; T6- Imersão em água fervendo a 100°C por 10 minutos; T7- Imersão em água fervendo a 100°C por 15 minutos; T8- Choque térmico, água fervendo a 100°C com as sementes armazenadas por 12 horas no freezer a 0°C. As sementes foram colocadas em um canteiro 5m x 1m, contendo substrato de areia, a manutenção da umidade foi feita por meio de regas manuais duas vezes ao dia.

Foram realizados cálculos propostos por Ferreira e Borghetti (2004), índice de velocidade de emergência ( $IVE = G1/N1 + G /N2+ \dots Gn/Nn$ ), a porcentagem de emergência ( $G = S \text{ nix } 100/N$ ) e tempo médio de emergência ( $\bar{t} = \sum ni.ti / \sum ni$ ) e seus respectivos desvios-padrão, utilizou-se o programa Excel, foi necessário realizar transformações de dados para obter normalidade dos cálculos. Utilizou-se o programa estatístico Assistat.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Quanto à porcentagem de emergência, (T1) escarificação com imersão em água por 12 horas e (T2) escarificação obtiveram a maior porcentagem de emergência, com valores de 83% e 82%, respectivamente, muito semelhantes, enquanto (T4) testemunha obteve 0%. O (T5), imersão em água fervendo a 5 minutos, obteve o valor de 34% e (T6) imersão em água fervendo a 10 minutos obteve o valor de 37% de emergência. Os tratamentos como (T3) imersão em água por 12 horas, (T7) imersão em água fervendo há 15 minutos e (T8) choque térmico, água fervendo a 100°C com as sementes armazenadas por 12 horas no freezer a 0°C, obtiveram valores inferiores a 20% de emergência. O tempo médio de emergência com o melhor resultado foi o T1, com 6,4, semelhante aos demais tratamentos, segundo o Teste Kruskal-Wallis ( $p > 0,05$ ). Escarificação e imersão em água por 12 horas foi o melhor tratamento para esta espécie.

**CONCLUSÃO:** Este estudo conclui que os tratamentos (T1), escarificação e imersão em água por 12 horas, e (T2), escarificação, foram mais eficientes, com produção de mudas entre 4-10 dias após a semeadura em canteiro.

### 3.3 Sucupira, faveiro - *Pterodon emarginatus* Vog.

**CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE:** *Pterodon emarginatus* Vog., da família Fabaceae, popularmente conhecida como sucupira-branca ou faveiro, agrega grande potencial medicinal, sendo utilizada na medicina popular por suas propriedades antirreumáticas, anti-inflamatórias e em reflorestamentos de áreas degradadas (ALMEIDA et al., 1998; LORENZI; MATOS, 2002; JUDD et al., 2009; HANSEN et al., 2010). A sucupira-branca *P. emarginatus* é frequentemente encontrada nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (LIMA, 2015).

**OBJETIVO:** Avaliar os métodos para superação de dormência de *P. emarginatus* para produção de mudas de reflorestamento.

**METODOLOGIA:** O experimento foi conduzido no Viveiro de Pesquisa e Produção de Mudanças do Projeto Laranjeiras, localizado na Cidade Universitária de Cáceres-MT/Unemat, no início de outubro de 2014. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado composto por um tratamento testemunha (T1), e mais dois tratamentos, (T2) escarificação e imersão em Coca-Cola por 2 horas e (T3) retirada do tegumento, constituídos de quatro repetições de um total de 100, contendo 25 sementes em cada repetição, as quais foram coletadas de uma única matriz e lavadas com hipoclorito e detergente 5% para retirada de patógenos e outros compostos. As sementes submetidas aos tratamentos foram semeadas no dia 08/10/2015 em canteiros de 1,02m x 10,5m contendo areia grossa lavada como substrato. Observou-se diariamente a germinação das sementes durante quatro meses, avaliando-se os seguintes parâmetros: Tempo Médio de Emergência (TME - tempo que as sementes levam para emergir), Índice de Velocidade de Emergência (IVE - período em que houve a primeira emergência) e Porcentagem de Emergência (%E). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** O tratamento do qual houve a retirada do tegumento (T3) mostrou-se superior aos tratamentos (T1) testemunha e (T2) escarificação e imersão em Coca-Cola por 2 horas. A média do índice de velocidade de emergência – IVE para o tratamento (T3 = 0.48851), diferindo dos tratamentos (T1 = 0.06686 e T2 = 0.02538), que foram semelhantes estaticamente entre si, não apresentando diferença entre os tratamentos T1 e T2. Para os valores de porcentagem de emergência foram obtidos os seguintes resultados: (T1) testemunha, 3%, (T2) escarificação e imersão em Coca-Cola por 2 horas, 1% e (T3) retirada do tegumento, 23%. O tratamento (T3) retirada do tegumento mostrou-se eficaz, no qual as plântulas começaram a emergir a partir do 13º dia. Lorenzi (1992) menciona que a emergência lenta em espécies do gênero ocorrendo por volta de 30-60 dias após o plantio, sendo necessário o uso de técnicas na superação da dormência. Para Reis, Brune e Rena (1985), o corte no tegumento de sementes do gênero possibilita o aumento na porcentagem de germinação, sendo este superior ao tratamento controle. De acordo com Matos et al, (2015), devido à semente apresentar um envoltório lenhoso, recoberto por glândulas oleosas, torna-se necessário o isolamento do endocarpo para promover a germinação.

**CONCLUSÃO:** Este estudo conclui que para superação de dormência em *Pterodon emarginatus* Vog deve-se optar pela retirada do tegumento (T3), facilitando a entrada de água e as trocas gasosas, uma vez que a dormência é tegumentar.



### 3.4 Canjiquinha - *Byrsonima cydoniifolia* A. Juss

**CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE:** A espécie *Byrsonima cydoniifolia* A. Juss, árvore de pequeno porte, possui em média seis metros de altura e apresenta um grande potencial econômico, como: produção de alimentos, tanino para curtimento de couro, tinta, lenha, carvão e farmacêutico (MURAKAMI et al., 2011). São popularmente chamadas de canjiquinha no Pantanal. O processo de dispersão e de propagação é pelo caroço, a germinação é baixa e lenta. Isso ocorre porque os embriões são cobertos pelo endocarpo, que constitui uma barreira mecânica (ALMEIDA et al., 1998).

**OBJETIVO:** Avaliar o efeito de tratamentos para a superação da dormência em *Byrsonima cydoniifolia* A. Juss. (canjiquinha).

**METODOLOGIA:** As sementes de *B. cydoniifolia* utilizadas foram extraídas de frutos coletados em um agrupamento de árvores em dois fragmentos, situadas no perímetro urbano da cidade de Cáceres-MT. Os frutos foram coletados manualmente, no dia 1º de março de 2014, despulpados, e submetidos a seis tratamentos: tratamento térmico (T1) – as sementes foram imersas em água fervendo (100°C) por dois minutos. Tratamentos químicos: imersão em ácido sulfúrico 100% por 6h (T2), imersão das sementes em refrigerante à base de cola por 48h (T3) e 72h (T4). Escarificação (T5) – escarificação do tegumento com o auxílio de uma lima. Testemunha (T6), as sementes não são submetidas a nenhum tipo de tratamento. Depois de submetidas aos tratamentos pré-germinativos, as sementes foram semeadas no viveiro na Universidade do Estado de Mato Grosso, em canteiros tendo como substrato areia lavada, no dia 23 de junho de 2014. Cada tratamento teve cinco repetições contendo 25 sementes, o substrato foi irrigado todos os dias. Foram observadas no período de 232 dias, a partir dos dados de sementes emergidas foram calculados o índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e porcentagem de emergência (%E), foi utilizado o Excel 2012. Para calcular o teste de normalidade (teste Lilliefors), homogeneidade (Teste Bartlett), Anova, utilizou-se o software estatístico Assistat 7.7 beta, versão em português.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Em 232 dias de observação, dentre os tratamentos aos quais as sementes foram submetidas, o T3 (refrigerante à base de cola por 48h), as sementes emergiram 30 dias após semeadas. Já no tratamento T4 (refrigerante à base de cola por 72h), as sementes emergiram após 56 dias, no tratamento T5 (Escarificação) e T6 (Testemunha) emergiram 35 dias após semeadas. No período de 232 dias emergiram 67 sementes.

**CONCLUSÃO:** Os tratamentos pré-germinativos não foram eficientes para quebra de dormência de *B. cydoniifolia*. Os resultados serão apresentados para a comunidade, e outros métodos estão sendo avaliados.

### Referências

- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado:** Espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa, 1998.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Educação Ambiental. **Viveiros educadores:** plantando vida. Brasília: MMA, 2008. 84p.
- HANSEN, D.; HARAGUCHI, M.; ALONSO, A. Pharmaceutical properties of “Sucupira” (*Pterodon* spp.). **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 607-616, 2010.
- JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal.** Um enfoque filogenético. 3. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2009.
- LIMA, H. C.; LIMA, I. B. *Pterodon*. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29842>>. Acesso em: 11 set. 2015.
- LORENZI, H. E.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil:** Nativas e Exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512p.
- MURAKAMI, D. M.; BIZÃO, N.; VIEIRA, R. D. Quebra de dormência de semente de murici. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 1257-1265, 2011.
- TAIZ, L.; ZEIGER E. **Fisiologia Vegetal.** 4. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2009. 819p.

# Tecnologias sociais sustentáveis de acesso à água de chuva, saneamento rural e educação ambiental no Alto Pantanal

Samir Curi<sup>1</sup>

Margarida Marchetto<sup>2</sup>

Ademar Shogi Okada<sup>3</sup>

### 1. Introdução

No Pantanal mato-grossense, problemas relacionados às áreas degradadas com perda da capacidade de nascentes, somados aos aspectos geológicos e geomorfológicos (BARROS, 2010) têm causado falta de água para necessidades básicas, uma situação não esperada para uma das maiores áreas úmidas do mundo.

Na área de estudo, denominada de Pantanal do Corixo Grande, Cáceres-MT, a distribuição de recursos hídricos não é uniforme, apresenta-se desprovida de águas superficiais, existindo regiões com graves cenários de escassez, em quantidade, destacando-se os projetos de assentamento Jatobá, Nova Esperança, Bom Sucesso e Sapiquá, e em quantidade e qualidade, os projetos Katira, Corixo e Rancho da Saudade (BARROS, 2010).

De acordo com Curi (2013), no município de Cáceres, região da fronteira com a Bolívia, existem sete assentamentos da reforma agrária, cerca de 360 famílias e duas escolas do campo com cerca de 500 alunos, que passam pela constante falta de água. O período seco corresponde a seis meses e a precipitação média da região é de 1.200 mm. As fontes de água, como o rio Jauru, estão distante cerca de 25 km, as águas dos corixos são contaminadas e a água subterrânea nesta região é de difícil captação pela questão geológica que não favorece, acarretando baixa qualidade e altos custos para famílias de baixa renda (MARCHETTO et al., 2016).

**1** Mestre em Agricultura Tropical, engenheiro agrônomo do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra).

**2** Doutora em Engenharia Sanitária, professora adjunta do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso.

**3** Engenheiro agrônomo do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra).

A captação de água de chuva vai contribuir significativamente para resolver a escassez da água no futuro. Pelo menos durante três milênios, pessoas pelo mundo inteiro captam água de chuva para uso doméstico, para os animais e a agricultura. Com o advento de grandes e centralizados sistemas de fornecimento de água, a captação de água de chuva começou a ser negligenciada, apesar do uso intensivo de energia não renovável e de sérios problemas ambientais. A captação de água de chuva pode ser tão simples como uma pequena barragem que impede a água de escoar de uma ladeira ou tecnicamente avançada como um reservatório que capta água de chuva para beber ou para agricultura (GNADLINGER, 2000).

Na China reincentivou-se a milenar prática da coleta da água da chuva somente nos últimos 30 anos, a partir do famoso pronunciamento “863”, chamado assim porque é de março de 1986, do então líder Deng Xiaoping, com que foi lançado um Programa Tecnológico de Pesquisa e Desenvolvimento, que incluiu também o uso de captação de água de chuva para amenizar a escassez de água e deslançar o desenvolvimento das áreas semiáridas do país.

Foi também criado o programa ‘Providenciando água para uso humano e para agricultura de subsistência através do uso de água de chuva’, denominado “Programa 1-2-1”: A proposta era a construção de uma (1) área de captação de 100 m<sup>2</sup> e duas cisternas subterrâneas de concreto para armazenamento de água, uma cisterna para água de beber e outra para irrigação para melhoria da renda familiar (20 a 50 m<sup>3</sup>), e uma (1) área de pelo menos 700 m<sup>2</sup> com irrigação suplementar, destinada à produção de culturas comercializáveis. Com centros de pesquisa e poder público na execução do projeto (GNADLINGER, 2004).

A Embrapa começou as pesquisas com captação de água de chuva já no final dos anos 70 com excelentes resultados (GNADLINGER, 2004). Depois houve adesão de várias entidades, como universidades federais, universidades estaduais, etc. O trabalho foi sendo ampliado ano a ano, e com os movimentos sociais pela Convivência com o Semiárido e o P1MC e o P1+2 chegou-se à cerca de 500.000 cisternas para consumo humano e inúmeras outras tecnologias sociais adequadas ao semiárido do nordeste brasileiro.

No Alto Pantanal, em Cáceres, em cerca de 20 anos inúmeras tentativas de resolver esse problema da falta de água foram testadas, como bombeamento de água de reservatórios distantes mais de 15 km, perfuração de poços artesianos, etc. Mas nenhuma das soluções tradicionais conseguiu resolver este grave problema por três causas principais. 1. O alto custo da energia; 2. Falta de mão de obra qualificada para administração, operação e manutenção adequada da rede adutora/moto bomba; e 3. A grande demanda de água na área rural é para consumo animal, sendo assim este sistema inviável para esta finalidade pelo grande volume

de água demandado para consumo produtivo, por exemplo, uma cabeça de gado adulto consome 50 litros/água/dia.

Neste exemplo da fronteira faltam as condições mais rudimentares, como não há nenhum controle do volume de água consumido por propriedade, por não existirem hidrômetros na rede adutora e também casos frequentes de desvio de água ou gatos, prejudicando outras famílias.

Existem diferentes alternativas para tomada de decisões quanto a que tecnologias sociais são estratégicas na região do Alto Pantanal. Assim, foi emitido um documento da “Promotora do São Francisco”, que tem como objetivo o aumento da qualidade e quantidade da água, no norte de Minas, depois de uma série de encontros e seminários promovidos em parceria com o ambientalista Hugo Eiras F. Werneck, para fazer um diagnóstico da situação do “barranqueiro do São Francisco”. Certo ficou que o ambientalista fez história na região.

A partir de uma série de eventos e das premissas “Werneckianas”, quais sejam: a) cuidar da pessoa humana para cuidar do rio; b) valorização da família como célula potencializadora da solução dos problemas ambientais; c) discurso otimista em relação à possibilidade da sustentabilidade socioambiental e de experiências exitosas como se verificou na bacia do rio Pajeú, subafluente do rio São Francisco.

A partir da construção de bacias de captação de águas pluviais, construção de terraços e cercamento das nascentes, a rápida recuperação dos recursos hídricos, o que levou, segundo relato dos moradores, a uma ampla mobilização e motivação na região, que se propalou para todo o município (DOCUMENTO PLANTANDO ÁGUA DO MPE-MG 2009).

## 2. Procedimentos metodológicos

### 2.1 Procedimentos de seleção de tecnologias sociais, coleta e análise dos dados

Primeiramente foram estudadas as alternativas ambientais existentes de acesso à água de chuva através de documentos técnicos e depois foram realizadas viagens para se conhecerem algumas tecnologias sociais, como barraginhas e lago de múltiplo uso (EMBRAPA SETE LAGOAS, 2008) e tecnologias sociais como cisternas e diversas experiências no Brasil e na China no 7º Simpósio Nacional de Água de Chuva em Caruaru-PE (2009).

Depois de ver as soluções disponíveis considerando a qualidade, eficiência e possível adaptação à demanda da região do Alto Pantanal, se passou então à fase de implantação dos projetos considerados mais promissores na região da fronteira como pilotos para servir de avaliação e demonstração.

Uma verificação importante é que a questão ambiental necessita de inúmeras soluções integradas, por isso considera-se que as nove tecnologias sociais que estão em execução são fundamentais para a agricultura familiar da região, cada uma contribuindo para uma determinada solução.

Para a realização deste estudo foram selecionados 48 lotes e duas escolas do campo com cerca de 300 alunos, nas propriedades de agricultura familiar, onde havia possibilidade de adoção das tecnologias preconizadas, por serem produtores receptivos e principalmente a adesão das escolas do campo a novos conceitos, novo paradigma e visão ambiental de sustentabilidade.

As experiências dos projetos-pilotos foram iniciadas em 2009, e segue o trabalho até a presente data. Para tanto, os projetos foram sendo implantados em um prazo médio de uma semana, o trabalho das barraginhas foi executado em 60 dias, depois foram realizadas inicialmente visitas mensais e posteriormente visitas semestrais, para o acompanhamento das atividades.

É importante ressaltar que o maior objetivo da etapa inicial foi trazer estas tecnologias de outros estados e implantar na região do Alto Pantanal, agora o objetivo é buscar apoio das entidades para pesquisa e extensão rural.

## **2.2 Tecnologias sociais sustentáveis de acesso à água de chuva, saneamento rural e educação ambiental**

### **2.2.1 Cisterna individual de 8.000 litros, implantada no lote 08, PA Katira, 2009**

A cisterna de vinil é feita de vinil atóxico (material usado na fabricação de bolsas para armazenar sangue) e é montada facilmente, como barraca de camping. Não há necessidade de nenhum equipamento auxiliar e a montagem é feita em cerca de um dia. O kit não pesa mais que 60 quilos, e pode ser transportado sem dificuldades. E principalmente tem atestado da Anvisa para consumo humano.

Houve uma doação de cisterna de vinil, de 8.000 litros, pela empresa Sansuy. Foi selecionada uma família pela Empaer-MT que tinha também um projeto implantado, denominado “Vida Nova”, que seria uma produção agrícola e animal para subsistência. A escavação para implantar a cisterna de vinil ficou a cargo do produtor José Vítor Mudesto, parcela 8, PA Katira, localizado em Cáceres.

Com capacidade para oito mil litros de água, as cisternas são acomodadas em um buraco no chão de 2,6 metros de diâmetro e 1,5 metro de profundidade. A água chega à cisterna através de um tubo, que geralmente é encaixado na calha do telhado. Em abril /2009 foi implantada esta cisterna e está sendo utilizada há sete anos.

### **2.2.2 Lago de múltiplo uso, implantado no lote 08, PA Katira, Cáceres, 2010**

Para o aproveitamento da água de chuva a ser utilizada para cultivo de hortaliças e criação de pequenos animais, a tecnologia do lago de múltiplo uso consiste em impermeabilizar o lago com uso de lona comum de silagem de 0,2 mm. Sobre esta base, adiciona-se uma camada de 25 centímetros de terra para proteção contra os raios solares e a ação de peixes e animais.

A água da chuva será captada através do telhado das residências. O sistema foi implantado com sucesso em outras regiões do país e em 2005 foi finalista do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social. Com capacidade de 150.000 litros, foi executado com a presença do seu idealizador Eng. Agr. Luciano Cordoval de Barros, da Embrapa, unidade Sete Lagoas, MG.

### **2.2.3 Barraginhas implantadas em 42 lotes no PA Rancho da Saudade- Cáceres, 2011**

O sistema consiste na captação de enxurradas através de pequenas barragens, cuja água, além de evitar erosão e assoreamento de rios, infiltra no solo umedecendo-o ao seu redor e revitalizando o lençol freático.

Conforme explicou o engenheiro agrônomo da Embrapa responsável pelo projeto, Luciano Cordoval de Barros (BARROS, 2011):

À medida que infiltra no solo, a água vai aumentando a onda subterrânea e formando um grande lago, que começa a correr alimentando córregos, umedecendo todo o solo, aumentando o volume de água em cisternas ou até mesmo ocasionando a formação de minadouros, e água limpa, filtrada pelo solo. Além disto, possibilita o plantio na agricultura familiar de hortas, lavouras e frutíferas ao seu redor e encosta.

Foram construídas 68 barraginhas e 23 quebra-molas em 42 lotes do PA Rancho da Saudade, Cáceres, 2011. Foram gastas 198,10 h de pá carregadeira de rodas Caterpillar 938G, 145 HP.

### **2.2.4 Recuperação de represas que captam água de chuva e quebra-molas, 2011**

Foram realizadas 26 recuperações ou adequação de represas ou açudes no PA Rancho da Saudade, Cáceres, 2011. A maioria dos produtores tinha investido em represas que acumulam água da chuva.

O projeto teve a presença do engenheiro agrônomo Ademar Okada, da Empaer, que fez questão de dimensionar corretamente o ladrão na represa, dando mais segurança e reduzindo o risco de perder este trabalho pelo escoamento lateral quando enche a represa. Sem este dispositivo a força da água pode romper as paredes e perder todo o trabalho.

### **2.2.5 Reservatório lonado com geomembrana atendendo cinco famílias, 2012**

Houve uma doação de uma geomembrana de PE linear, espessura de 0,5 mm ou 500 micras, por uma empresa, que foi repassada ao produtor, que fez toda a instalação com a orientação da Empaer-MT. Foi escavado um metro dentro do solo, e erguida uma parede lateral em contorno de 50 cm acima do solo, ficando com profundidade de 1,5 m no PA Jatobá, Cáceres, 2012, para a captação de água de chuva do telhado.

Na outra experiência, quando a empresa Sansuy fez a doação da geomembrana de PVC PEAD para as escolas do campo, enviou um técnico para orientar a montagem do projeto. Cinco pequenos agricultores da região colaboraram com o serviço e na verdade foram qualificados a fazer esse serviço.

Ao término da execução do primeiro projeto, a empresa doou a quatro agricultores familiares geomembrana de PVC PEAD de 0,8 mm de 6 m de largura x 12 m de comprimento. Eles procederam à execução da montagem técnica nos seus lotes do assentamento. Dois produtores utilizaram esta geomembrana de PVC para cobertura do bebedouro de concreto, que é um problema comum na região, onde a maioria das obras de concreto que não tiveram uma orientação técnica correta na construção se encontram com problemas de vazamento.

### **2.2.6 Cisternas em escolas do campo: Cáceres e Santo Antônio de Leverger, 2014 e 2016**

Duas escolas públicas nos projetos de assentamento Sapiquá e Nova Esperança – localizados no município de Cáceres, na região oeste do estado e uma escola no Pantanal, no município de Santo Antônio de Leverger, MT estão sendo abastecidas com água proveniente das chuvas para utilização na limpeza e nas hortas escolares.

A água é captada por meio de calhas instaladas nos telhados das escolas e o armazenamento é feito em reservatórios lonados doados com geomembrana de PVC 0,8 mm PEAD e cobertos. A Escola Estadual 12 de Outubro recebeu uma cisterna de 125 mil litros e a Escola Municipal Nossa Senhora Aparecida tem duas cisternas, de 100 mil litros cada, em Cáceres.

A Escola Estadual Pontal do Glória recebeu uma cisterna de 100 mil litros, sendo impermeabilizada com geomembrana flexível de PVC e cobertura arqueada com laminado de PVC reforçado com tecido de poliéster de alta tenacidade, Blockout (vinilona), com estrutura metálica de aço carbono galvanizado a fogo, medindo 11,5 m de diâmetro e 1,20 m de altura com capacidade nominal para 100.000 litros de água.

### **2.2.7 Pequi com pastagens, início em 2014**

No lote do assentado José Vítor Modesto, lote 8, PA Katira, conhecido como Zé Branco, existem mais de 500 pés de pequi nativos, consorciados com pastagens, assim como em muitas propriedades da região. Esta cultura é muito apreciada na região e tem fácil aceitação pela comunidade.

A Secretaria de Estado de Agricultura de Mato Grosso lançou uma diretriz técnica em que recomenda oficialmente esta prática de consórcio de maneira que beneficia as duas culturas ao mesmo tempo porque, para a pastagem, a sombra gerada reduz a perda de umidade do solo, o pequizeiro proporciona aumento da renda familiar.

### **2.2.8 Biofossa (fossa séptica biodigestora), 2015**

As fossas sépticas biodigestoras são uma excelente alternativa de saneamento básico na área rural e podem contribuir para o desenvolvimento local. Afinal, o sistema biodigestor tem tripla função: previne contra doenças, protege o lençol freático (água do poço) e produz adubo orgânico de qualidade. Implantado no lote 16, PA Rancho da Saudade, no local em que a água da comunidade é captada de poços caipiras (10 a 12 m), para evitar a contaminação do lençol freático.

### **2.2.9 Adoção de nascentes**

Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa), ou cursos d'água (regatos, ribeirões e rios). Em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade agrícola, deve ser tratada com cuidado especial. A nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e contínua.

A nascente foi selecionada e a execução da proteção iniciou em 2016. Esse projeto é o que apresenta maior resistência para adoção, como o produtor foi beneficiado com outras tecnologias, como barraginhas e biofossa, ele aceitou, mas não se empenha por não entender bem a importância da questão ambiental e ter na verdade a preocupação produtiva com a pecuária de leite.

Neste caso tem que se fazer uma rede de água saindo da nascente até fora da área protegida para atendimento aos animais.

## **3. Resultados e discussão**

### **3.1 Cisterna individual de vinil de 8.000 litros para consumo humano, 2009**

Os resultados preliminares mostraram ser uma água de boa qualidade, des-



de que o processo de filtração com filtro de areia (contenha camadas de brita, areia, carvão ativado), clorada e que tenha um agente de saúde acompanhando durante todo o ano.

Existem ainda várias outras orientações fundamentais, como limpeza do telhado, descarte das primeiras chuvas, nunca utilizar balde para retirar água da cisterna. Foi observado durante esses sete anos que algumas famílias tiveram boa adaptação à cisterna, e infelizmente, por questão cultural, algumas têm resistência ao gosto do cloro e até à utilização do filtro de barro convencional.

Foi analisada a qualidade da água reservada pelo projeto-piloto de cisterna com aproveitamento de água da chuva para a agricultura familiar, desenvolvido pelo Incra-MT em parceria com o Ministério Público Estadual, implantado em uma comunidade rural no município de Várzea Grande-MT (PIMENTEL et al., 2014).

O projeto teve boa aceitação, mesmo apresentando algumas dificuldades com a manutenção e limpeza das cisternas. A manutenção do projeto, por seus benefícios, necessita da capacitação dos agricultores, bem como o acompanhamento das famílias para manter a qualidade da água (ALVES et al., 2016).

### **3.2 Lago de múltiplo uso da Embrapa, 2010**

Os resultados foram satisfatórios e a tecnologia é muito adequada para a realidade da agricultura familiar da região de Cáceres, necessitando de mais estudos sobre opções de qualidade das lonas, pelo fato de que lonas de silagem de 200 micras têm que ter um cuidado especial para não haver perfuração e vazamentos.

A sua desvantagem é que tem de protegê-la com uma camada de 25 a 30 cm de solo por cima, aumentando a mão de obra ou custo de hora-máquina e ser um procedimento que precisa ser muito bem executado, com muito cuidado para não avariar a lona.

### **3.3 Barraginhas da Embrapa, 2011**

Este projeto foi implantado na região do Alto Pantanal, em Cáceres-MT, em 2011, numa região extremamente seca e os resultados foram surpreendentes nesses cinco anos. Houve aumento do volume de umidade superficial e subterrânea e, no mês de julho/2016, muitas barraginhas ainda tinham bom volume de água.

Vem demonstrando aumento gradual da umidade do solo anualmente e prolonga a umidade no solo na época seca, fato muito importante, pois o período se estende por aproximadamente seis meses. Além disso, as barraginhas reduzem a erosão nas estradas.

Outro fator relevante é que os cinco poços caipiras com qualidade de água adequada ao consumo humano, que atendem 150 famílias e as duas escolas do

campo com uma rede adutora de distribuição de cerca de 60 km, conseguiram passar todo o período seco nesses cinco anos funcionando.

Infelizmente, muitas famílias da agricultura familiar e cerca de três fazendeiros vizinhos também utilizam esta água para consumo animal (pecuária de corte), o que é totalmente irregular e acarreta disputas locais com denúncias até no MPF.

Apesar de os resultados iniciais serem animadores, a disponibilidade de água estimulou o aumento do número de cabeças de gado. Sendo região com pouca oferta de recursos hídricos, isso poderá acarretar um colapso na oferta de água, sendo a prioridade o consumo humano.

### **3.4 Recuperação parcial de represas que captam água de chuva e quebra-molas**

Em 2011 a Empaer-MT fez 26 intervenções ou recuperações de represas, que receberam o projeto de adequação do ladrão e não tiveram problemas de rompimento até o momento. Foi executado serviço de 23 quebra-molas desviando as enxurradas da estrada para as barraginhas, e ficou cerca de três anos em bom estado de manutenção.

### **3.5 Reservatório lonado com geomembrana de PVC, PEAD**

Foi construído um reservatório de 50.000 l para diversos fins, como consumo animal e piscicultura, atendendo a cinco produtores em 2012 e os resultados demonstram que, quando o produtor aprende uma tecnologia social, ele próprio pode multiplicar esta experiência para outras famílias na região.

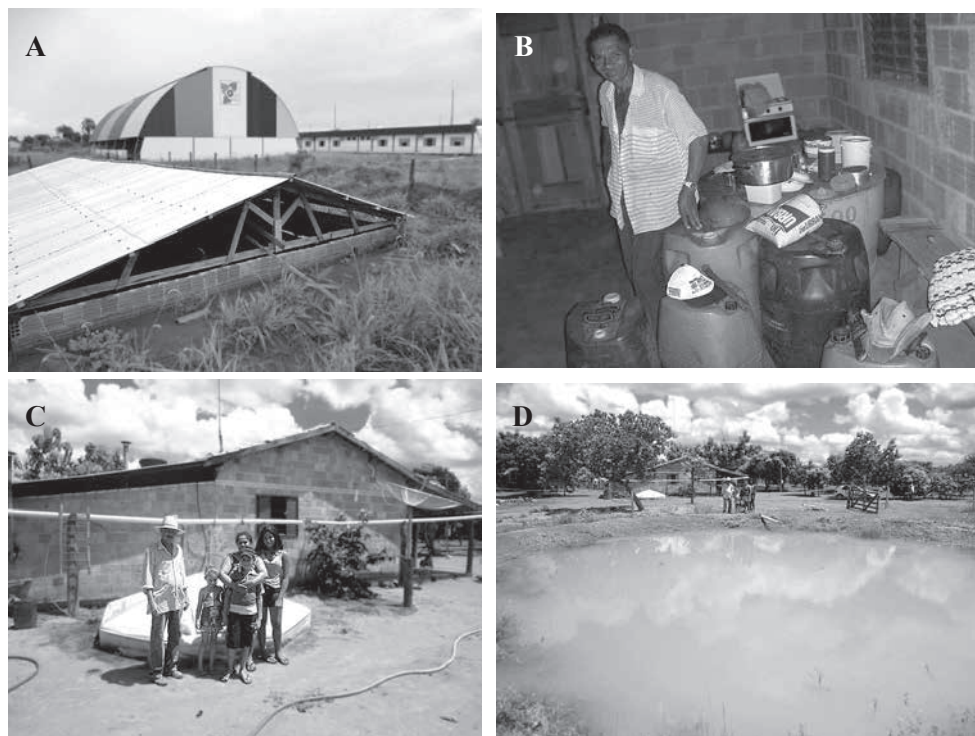
Assim está funcionando há quatro anos o projeto mais antigo e os outros quatro produtores estão operando há dois anos sem nenhum problema de vazamento, mesmo com a geomembrana exposta ao sol, o que não é recomendado, pois a vida útil é bem reduzida.

### **3.6 Cisternas em três escolas do campo no Pantanal**

Desde 2014 estão funcionando duas cisternas em Cáceres e há um ano em Santo Antônio de Leverger e os resultados são excelentes. Elas reduziram as crises periódicas de falta de água para atividades básicas escolares, principalmente horta e limpeza.

O aproveitamento da água de chuva também está estimulando o processo de educação ambiental, possibilitando a inclusão do tema no conteúdo pedagógico das escolas. A convivência na escola com as cisternas ajuda na formação ambiental das futuras gerações (Figuras 1 e 2).

**Figura 1. a.** - Cisterna de 125.000 litros; **b.** Assentamento Katira – Cáceres-MT, julho 2008, 25 km do rio Jauru falta de água; **c.** Cisterna individual de 8.000 litros. PA Katira, abril/2009; **d.** Lago de múltiplo uso. PA Katira, setembro/2010



**Figura 2** - Telhado com calhas de coleta da água da chuva. Escola do Assentamento Sapiquá, em Cáceres-MT



### 3.7 Pequi com pastagens, início do projeto em 2014

Esse projeto vem gerando receitas com a venda do pequi em *natura*, trabalho que envolve mais a mulher e os filhos na atividade extrativista. As pastagens sombreadas estão muito melhores que as expostas diretamente ao sol. Ainda é necessária uma análise técnica econômica mais aprofundada.

### 3.8 Biofossa (fossas sépticas biodigestoras), 2015

O projeto de biofossa levou cerca de um ano para ser executado, com a doação do material pelo consórcio Nascentes do Pantanal, foi solicitado ao produtor providenciar a escavação. Mas, por falta de experiência, ficou aguardando a equipe técnica, foi contratada mão de obra de terceiros e em março de 2016 foi efetivamente concluído o serviço.

Também não há resultados técnicos, sendo o grande objetivo inicial do saneamento levar esse projeto para as duas escolas do campo na região, mas, como esse lote é o que fornece água de beber para 150 famílias e as duas escolas, foi o local mais importante da região para o início do projeto de saneamento rural.

### 3.9 Adoção de nascentes, 2016

Planejada para implantação no lote 16, em 2016, no PA Rancho da Saudade. Os materiais doados estão sendo cedidos ao proprietário e está sendo feito um estudo para se fazer um projeto técnico na nascente.

## 4. Considerações finais

A água de chuva captada na microbacia e nos telhados foi a custo zero e de boa qualidade para uso doméstico, atividades educativas e produtivas.

Na questão das cisternas, a qualidade da água analisada em laboratório da UFMT foi apropriada para consumo humano e o maior problema foi de algumas famílias com resistência ao tratamento da água com cloro, utilização de filtro caseiro e cuidados sanitários apropriados. Deve-se assim investir em cursos de qualificação e orientação.

Pela complexidade e diversidade das tecnologias sociais envolvidas, com conceitos ambientais com os quais as famílias da agricultura familiar da reforma agrária tinham muito pouco contato, considera-se que só o fato de esses projetos terem sido implantados na região foi um grande avanço ambiental, e ainda com ótimos resultados alcançados em termos de custo-benefício, qualidade da água para consumo humano e principalmente educação ambiental.

Estes fatores, somados, mostram que as tecnologias sociais foram totalmente adotadas pela comunidade local, que convive com essa dura realidade de escassez de recursos hídricos, e precisam de mais experiências e mais estudos de pesquisa.

Diversas tecnologias sociais demonstraram que estas famílias, vendo o projeto-piloto implantado, têm um melhor convencimento do que só explicações teóricas, e principalmente que os interessados podem ir a estas propriedades e aprender como levar para as suas respectivas propriedades familiares.

A crise hídrica no Estado de Mato Grosso e o avanço agressivo das queimadas obrigam as propriedades familiares a adotarem vários projetos ambientais integrados para “serem produtoras de água”. Isto trará uma grande mudança de paradigma de que a preservação ambiental é fundamental para a sobrevivência do homem em regiões extremamente desafiadas por falta do recurso mais básico para viver com dignidade.

Outro aspecto relevante é que os resultados iniciais promissores no Alto Pantanal já estão se multiplicando em outras regiões do estado, como os projetos de cisternas para consumo humano na região da Baixada Cuiabana, em Várzea Grande (PA Nossa Senhora Aparecida) e Santo Antônio de Leverger (PA Santana do Taquaral), na região do médio-norte, em Nobres (PA Coqueiral Quebó), além da entrada de professores e pesquisadores de instituições de ensino superior, como a UFMT, Unemat e outras.

O maior problema enfrentado nesta região frágil em recursos hídricos é que os bons resultados obtidos nesses cinco anos elevaram a demanda de água exponencialmente pelos produtores beneficiados e três fazendas vizinhas. Eles estão consumindo mais água em atividades produtivas, em especial na pecuária de corte. Isso poderá causar um grave problema social para o gerenciamento da água na época seca do ano.

Por esta razão está planejado o lançamento do programa Vigilantes da Água da Embrapa (traduzido e adaptado de Alabama WaterWatch – Bacteriological Monitoring, 2004 – Auburn University) no Alto Pantanal.

## 5. Agradecimentos

Nessa caminhada de sete anos muitas pessoas e instituições foram fundamentais para se chegar a estes resultados maravilhosos em que foram beneficiados centenas de famílias da agricultura familiar e estudantes do campo no Estado de Mato Grosso.

Ao amigo Luciano Cordoval de Barros, que veio a Mato Grosso diversas vezes e fez o lançamento pessoalmente de duas tecnologias sociais importantes em Cáceres, o lago de múltiplo uso (2010) e as barraginhas (2011).

À Dra. Ana Luisa Avila Peterlini que, com inteligência, determinação e ousadia foi a pessoa que apoiou a maioria destas experiências à frente da Comissão de Gestão Ambiental do MPE-MT, se colocando como entidade que deu parecer favorável para implantação frente à Juvam Cuiabá.

Ao Dr. Rodrigo Roberto Curvo, à frente da Juvam Cuiabá, que deu apoio aos trabalhos e liberação dos recursos provenientes de multas ambientais para esses projetos-pilotos e ajudou na divulgação por vídeo e site pelo TJMT.

Ao amigo Nicélio Silva, que acreditou desde 2009 com a primeira experiência de cisterna no Ibama.

Às entidades que participaram desta caminhada ou deram algum apoio. Podemos destacar a Embrapa Sete Lagoas e a Embrapa São Carlos, Incra, Empaer-MT, Seaf-MT, Sinfra-MT, UFMT, Seduc-MT, Unemat, Consórcio Nascentes do Pantanal, Ibama, Trata Brasil, WWF, Ipac, Prefeitura Municipal de Cáceres, MT.

Na Justiça estadual houve apoio do MPE-MT, tanto em Cuiabá, como em Cáceres e Nobres. Apoio da Juvam Cuiabá. Apoio do juiz Dr. Mauro Cesar Garcia Patini, da Justiça Federal de Cáceres, com liberação de recursos para o projeto das escolas do campo. Apoio da Justiça Estadual de Cáceres, na liberação de madeira para as escolas.

Na iniciativa privada, doação de materiais como cisternas e geomembranas, para avaliação pela empresa Sansuy para famílias e escolas do campo. Apoio da Empresa Bandeirantes, em Cáceres, para executar projetos pequenos para demonstração.

Agradecimentos também ao Prof. Dr. Paulo Teixeira, que cedeu espaço para proferir palestra sobre estes projetos no importante evento do Fórum Áreas Úmidas e Escassez Hídrica no Berço das Águas: Ciência, Sociedade & Cultura (FAUs), 2015.

Agradecimentos à equipe de educação ambiental da Seduc-MT.

## Referências

ALVES, M. F. Avaliação de Sistema de Cisternas para Captação de Água de Chuva Instalados em Comunidades Rurais de Mato Grosso – Brasil. **Engineering and Science**, v. 5, n.1, 2016.

BARROS, C. R. S. T. **Estudo da Disponibilidade de Recursos Hídricos nos Projetos de Assentamento da Reforma Agrária na Região do Pantanal do Corixo Grande, Cáceres-MT.** 2010.

189p. Dissertação (Programa de pós-graduação em recursos hídricos), UFMT, 2010.

BARROS, L. C. Captação de águas superficiais de chuvas em barraginhas. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo (Embrapa Milho e Sorgo). **Circular técnica 2**, 2000. 16p.

\_\_\_\_\_. **Integração entre Barraginhas e Lagos de Múltiplo Uso:** O Aproveitamento Eficiente da Água de Chuva para o Desenvolvimento Rural. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 11 p.

\_\_\_\_\_. **Lançamento do projeto barraginhas em Cáceres MT.** 2011. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/sistema-de-captacao-de-enxurradas-chega-aos-assentamentos-rurais-no-mt>

DOCUMENTO Projeto Plantando Água, MPE MG 2009. 20 p.

EMBRAPA. Documentos 120. In: SISTE, C. E.; GIRÃO, E. G.; DUNCAN, B.L. **Manual Prático para Formação e Capacitação de Grupos em Métodos de Monitoramento de Qualidade da Água.** Fortaleza, CE, 2009.

EMPRESA MATO-GROSSENSE DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA E EXTENSÃO RURAL. **Diretrizes Técnicas para o Cultivo do pequi,** 2012. 29p.

GNADLINGER, J. **Colheita em Água da Chuva em Áreas Rurais.** Associação Internacional de Sistemas de Captação de Água de Chuva. In: 2º FÓRUM MUNDIAL DA ÁGUA, Holanda, 2000.

\_\_\_\_\_. **Relatório da Oficina Internacional sobre Captação e Manejo de Água de Chuva.** Landzou, China, 16 de julho a 31 de agosto de 2004.

MARCHETTO, M. Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Cáceres. **Relatório Final.** DESA/UFMT, 2016.

OLIVEIRA, M. E. B.; GUERRA, N. B.; BARROS, L. M.; ALVES, R. E. **Aspectos Agronômicos e de Qualidade do Pequi.** Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. 33 p.

PIMENTEL, G. G.; CURI, S.; MARCHETTO, M. **Suprimento com Uso de Água de Chuva em um Assentamento Rural em Mato Grosso.** Trabalho de Conclusão de curso, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMT, 2013. 10p.

PIMENTEL, CURI, S, MARCHETTO, M. **Suprimento com Uso de Água de Chuva em um Assentamento Rural em Mato Grosso.** In: I CONGRESO INTERAMERICANO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL AIDIS, 6 a 9 de agosto, 2014.

TECNOLOGIA Social, Fossa Séptica Biodigestora. **Saúde e Renda no Campo.** Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2010. 32p.

## CAPÍTULO XIV

# Experiências de recuperação em matas ciliares e nascentes com plantio de espécies nativas na bacia do Alto Paraguai e a restauração ecológica no Assentamento Laranjeira

José Aparecido Macedo<sup>1</sup>

Denair Andrade<sup>2</sup>

Andréia Regina Alves dos Santos<sup>3</sup>

Renato Miguel Fernandes<sup>4</sup>

Ellen Magalhães Nacanihi<sup>5</sup>

Bruna Paspardelli Cortelete<sup>6</sup>

José Ricardo Castrillon Fernandez<sup>7</sup>

Fernando Ferreira de Moraes<sup>8</sup>

Josué Ribeiros da Silva Nunes<sup>9</sup>

Solange Kimie Ikeda Castrillon<sup>10</sup>

## 1. Introdução

Projetos de restauração ecológica necessitam incorporar os novos conceitos de ecologia de paisagem. Dessa forma, incorporar na restauração os conceitos de

<sup>1</sup> Biólogo, executou o plantio das mudas do Projeto Laranjeiras I.

<sup>2</sup> Bióloga, técnica da Prefeitura Municipal de Reserva do Cabaçal.

<sup>3</sup> Estudante do curso de Ciências Biológicas, no Campus Jane Vanini, de Cáceres, da Universidade do Estado de Mato Grosso. Desenvolveu o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no Projeto Laranjeiras.

<sup>4</sup> Biólogo técnico de nível superior da Universidade do Estado de Mato Grosso. 5

<sup>5</sup> Estudante do curso de Ciências Biológicas, no Campus Jane Vanini, de Cáceres, da Universidade do Estado de Mato Grosso.

<sup>6</sup> Bolsista durante a vigência do Projeto Laranjeiras do curso de Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini, de Cáceres, da Universidade do Estado de Mato Grosso.

<sup>7</sup> Doutor em Ecologia e Recursos Naturais e professor adjunto do Instituto Federal de Mato Grosso.

<sup>8</sup> Doutor em Biologia Vegetal, professor adjunto - Cetens - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

<sup>9</sup> Doutor em Ecologia, professor adjunto do curso de Ciências Biológicas, no Campus de Tangará da Serra, da Universidade do Estado de Mato Grosso e da pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.

<sup>10</sup> Doutora em Ecologia, professora adjunta do curso de Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini, de Cáceres e da pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.



fragmentação, permeabilidade da matriz, conectividade da paisagem, corredores biológicos, fluxo gênico e de organismos, avança a visão de restauração e amplia os horizontes das nossas ações em áreas degradadas (METZGER, 2003).

A pesquisa-ação, restauração ecológica e ecologia da paisagem são bases teóricas para a execução do projeto. Seguimos o conceito de restauração ecológica aplicado pela Society for Ecological Restoration International: “a ciência, prática e arte de assistir e manejar a recuperação da integridade ecológica dos ecossistemas, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e funcionamento dos processos ecológicos, considerando seus valores ecológicos, econômicos e sociais” (RODRIGUES et al., 2009).

As florestas naturais são importantes na integração e preservação da biodiversidade, ou na manutenção dos ecossistemas e das funções relacionadas à hidrologia e à geologia, entre outros aspectos. Os desafios das pesquisas, no entanto, ampliam-se quando se pretende estabelecer políticas públicas visando à recuperação das áreas degradadas (BARBOSA et al., 2003).

Aspectos ecológicos, pouco valorizados na recuperação de áreas degradadas tradicionalmente, tornam-se de extrema importância na atual abordagem da restauração de ecossistemas degradados, uma vez que a preocupação é com a sustentabilidade e diversidade dos ecossistemas restaurados (MARTINS, et al., 2012). Para este autor:

O sucesso de um projeto de restauração ecológica de um ecossistema degradado pode ser mais fácil e rapidamente alcançado quando este considera não apenas a área em que este está inserido, mas seu entorno imediato e a paisagem como um todo, as diferentes formas de vida que compõem a biodiversidade e as variadas técnicas de restauração aplicáveis para situações distintas de degradação.

Nos últimos anos, as espécies arbóreas nativas têm sido objeto de grande interesse, considerando sua importância na recuperação de áreas degradadas em assentamentos (IKEDA et al., 2015). Ainda hoje pouco se conhece a respeito da biologia da maioria das espécies de ecossistemas florestais. Este trabalho teve o objetivo de identificar experiências de Restauração Ecológica na Bacia do Alto Paraguai e relatar a experiência do Projeto Laranjeiras, em Cáceres-MT.

## 2. Como foi realizado

Para identificação de experiências de recuperação em matas ciliares e nascentes com plantio de espécies nativas na Bacia do Alto Paraguai foram consultados

pesquisadores e instituições públicas e não governamentais sobre projetos de recuperação na bacia, a partir de contatos da Rede Brasileira de Restauração Ecológica (Rebre), do grupo interinstitucional sobre indicadores de Recuperação de Áreas Degradadas coordenado pela Secretaria de Meio Ambiente (Sema-MT), Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento da Bacia do Rio Taquari-MS (Cointa) e Complexo Nascentes do Pantanal-MT (Cidesat). Foram pesquisados programas de recuperação de matas e nascentes relevantes nas principais bacias do Alto Paraguai.

A partir de alguns projetos indicados pelos entrevistados ou disponibilizados em fontes secundárias foi possível sistematizar informações e as origens da degradação nas áreas com projeto de recuperação e analisar dados de implantação dos projetos e os indicadores de sucesso ou insucesso nos plantios e manejos.

## 3. Experiências de recuperação em matas ciliares e nascentes com plantio de espécies nativas na Bacia do Alto Paraguai

### MATO GROSSO DO SUL

Em Mato Grosso do Sul, pesquisadores informaram sobre os projetos em andamento na Bacia do Alto Paraguai, enfoque no Pantanal. Os pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, do Laboratório de Botânica/Linha de pesquisa: Ecologia da Restauração, indicaram contato com pesquisadores do projeto Biomas (Pantanal), a Embrapa Pantanal, Universidade Federal de Mato Grosso e Universidade do Estado de Mato Grosso, que indicaram os subprojetos no âmbito do projeto Biomas (Pantanal) e também a Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), que coordena projetos na região do rio Apa.

Sobre os projetos do Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento da Bacia do Rio Taquari (Cointa), o coordenador técnico Nilo Peçanha Coelho Filho relatou os projetos executados e contatos de profissionais responsáveis pelos projetos.

### PROJETO BIOMAS

O projeto Biomas é uma pesquisa realizada em parceria entre a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) nos seis biomas brasileiros, com a missão de apresentar aos produtores rurais modelos de uso da árvore com fins econômicos e ambientais. São pesquisadas formas de uso da árvore, seja em Áreas de Preservação Permanente (APP), Área de Reserva Legal (ARL), ou mesmo em Áreas de Sistemas Produtivos (ASP).



No Pantanal, 14 projetos foram implantados em 2015 com a participação de pesquisadores da Embrapa e das Universidades de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, os resultados de pesquisa poderão contribuir para futuras discussões visando ao aprimoramento da legislação ambiental brasileira (PROJETO BIOMAS, 2016).

### **CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA BACIA DO RIO TAQUARI**

O Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento da Bacia do Rio Taquari (Cointa), direcionado para a gestão compartilhada e integrada por bacia hidrográfica na busca de um modelo de desenvolvimento sustentável para a região, é formado pela associação de nove municípios da Bacia do Taquari: Alcinópolis, Bandeirantes, Camapuã, Costa Rica, Coxim, Pedro Gomes, Rio Verde, São Gabriel do Oeste e Sonora.

Segundo informações do coordenador técnico do Cointa, os projetos já realizados pelo Cointa na Bacia do Taquari em Mato Grosso do Sul, em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), com resultados positivos, são: Microbacia dos Córregos: Tigela e Retiro, em Alcinópolis, Piraputanga e Bonito e nascentes do Córrego do Fundo, em Figueirão, Barroso, em Camapuã, Córregos Manso, Santo Antônio, Água Amarela e Areado, em São Gabriel do Oeste, Alagoinha e Macaúba, em Costa Rica, Criminoso, em Coxim, Amarra Cabelo, em Pedro Gomes.

O projeto Taquari foi realizado pela Agência de Desenvolvimento e Extensão Rural-MS (Agraer), em parceria com a Agência Nacional de Água (ANA/MMA), Cointa e prefeituras municipais. As ações compreendem 8.600 ha de terraceamento, 172 km de construção de cercas isolando APP, 6,7 km de adequação de estradas rurais e recuperação de 28 voçorocas nas microbacias dos córregos Pinguela, em Alcinópolis, das Torrinhas, em Coxim, Ribeirão Manso, em São Gabriel do Oeste, Barroso, em Camapuã, Piraputanga e Macaúba, em Figueirão, Ribeirão Barreiro, em Pedro Gomes, microbacias das nascentes do Aquidauana, em São Gabriel do Oeste, e do rio Verde, em Rio Verde de MT/MS.

### **PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA BACIA DO RIO FORMOSO**

O superintendente executivo da Fundação Neotrópica do Brasil informou sobre o Programa de Conservação e Recuperação da Bacia do Rio Formoso que a entidade realizou entre os anos de 2003 e 2013. Dividido em etapas, cada uma conta com estratégias complementares:

- **Formoso Vivo:** Proteção e recuperação das matas ciliares e reservas legais da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso, Bonito/MS. Etapa 1 - (2003–2009). Apoio: Fundação Grupo o Boticário de Proteção à Natureza e parceria com a Promotoria de Justiça de Bonito.

- **Proteção e recuperação das nascentes e corpos d'água da microbacia do rio Anhumas na região da Serra da Bodoquena, Bonito-MS. Etapa 2 – (2007–2010).** Apoio: Fundo Nacional de Meio Ambiente/Ministério do Meio Ambiente e parceria com a Promotoria de Meio Ambiente de Bonito, proprietários rurais, Polícia Militar Ambiental, entre outros.
- **Mimoso Vivo:** Adequação ambiental de propriedades rurais da microbacia do rio Mimoso, em Bonito-MS. Etapa 3 - (2011-2012). Apoio: PDA/MMA.

### **MATO GROSSO**

A coordenadora de cadeias produtivas e de elaboração e execução de projetos do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do Complexo Nascentes do Pantanal (Cidesat) informou sobre os projetos que englobam os municípios de Araputanga, Curvelândia, Figueirópolis D' Oeste, Glória D' Oeste, Indiavaí, Jaurú, Lambari D' Oeste, Mirassol D' Oeste, Porto Esperidião, Reserva do Cabaçal, Rio Branco, Salto do Céu e São José dos Quatro Marcos.

O Cidesat executa projetos com enfoque em recuperação de nascentes em parceria com a WWF no âmbito do “Pacto em Defesa das Cabeceiras do Pantanal”. O objetivo do pacto é implementar os programas propostos para garantir água em quantidade, qualidade e regularidade para a atual e as futuras gerações e o funcionamento do ecossistema pantaneiro. A área de abrangência do pacto são os 20 municípios da Bacia do Alto Paraguai, região do rio Paraguai e afluentes, como os rios Sepotuba, Santana, Cabaçal, Bugres e Jauru. Atualmente este consórcio está realizando a recuperação de 30 áreas de nascentes nesta área.

### **PROGRAMA CERRADO SUSTENTÁVEL – AGRICULTURA E CONSERVAÇÃO**

O projeto Cerrado Sustentável – Agricultura e Conservação é uma parceria da The Nature Conservancy (TNC Brasil), da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso (Famato) e da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Sema-MT), cuja finalidade foi facilitar a averbação de reservas legais das propriedades localizadas na bacia hidrográfica do Rio São Lourenço. Está sendo criado um banco de dados de reservas que permitirá ao proprietário manter a reserva legal dentro ou fora da propriedade. O projeto inclui os municípios de Poxoréu, Dom Aquino, Jaciara, Juscimeira, São Pedro da Cipa, Rondonópolis e Campo Verde, em Mato Grosso.

### **PROGRAMA PROTEGENDO AS NASCENTES DO RIO PARAGUAI**

O programa Protegendo as Nascentes do Rio Paraguai foi executado pelo ICV nos municípios de Diamantino, Alto Paraguai e Nortelândia, envolvendo as comunidades dos assentamentos: Peraputanga, Capão Verde, Caeté e Raimundo Rocha.

O projeto foi financiado pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN). O objetivo deste programa foi trabalhar, através de uma perspectiva agroecológica, a sustentabilidade da agricultura familiar no Estado de Mato Grosso. Foram desenvolvidas ações de promoção do fortalecimento do capital social e a sustentabilidade social, cultural, econômica e ambiental das comunidades rurais. O foco foi o desenvolvimento e disseminação de práticas sustentáveis, como recuperação de áreas de nascentes e matas ciliares degradadas, criação de agroflorestas e o manejo ecológico de pastagens (SILGUEIRO et al., 2015).

#### **MOVIMENTO PELAS ÁGUAS DO RIO CABAÇAL**

No município de Reserva do Cabaçal-MT, o Movimento pelas águas do rio Cabaçal tem como objetivo organizar um programa de recuperação de áreas degradadas e foi criado em parceria com as entidades e instituições de ensino e sociedade civil organizada, WWF-Brasil, prefeitura municipal, Empaer, Unemat, UFMT, Conselho Municipal do meio ambiente (Fundo Municipal do Meio Ambiente), escola estadual Professor Demétrio Pereira, escola municipal Barão do Rio Branco e a comunidade local. Nesta articulação foi elaborado e executado o projeto de recuperação da voçoroca da parede pela WWF, em parceria com a Prefeitura Municipal de Reserva do Cabaçal, próximo a uma das nascentes do córrego Queixada. Este projeto é referência de recuperação na Bacia do Alto Paraguai.

#### **4. Origens da degradação nas áreas com projeto de recuperação**

Para o levantamento das ações que deram origem à degradação, nos projetos levantados, foram consideradas de acordo com as regiões. No projeto Biomas/Pantanal, na planície pantaneira, a área antropizada, aproximadamente 15% da área total, a maior parte é utilizada para a pecuária extensiva em pastos plantados com espécies exóticas.

No entorno das nascentes do rio Apa, da Silva (2014) observou, no projeto que desenvolveu na região, que as transformações no uso da terra tiveram implicações, sobretudo na redução de sua cobertura florestal no período de 1983 a 2012. Considera que o desmatamento, somado à declividade, ao grau de fragilidade e ainda o uso inadequado do solo na região, podem ser as causas da formação dos diversos processos erosivos que, próximos às nascentes do Apa, já atingiram o lençol freático. O autor considera ainda que a área necessita de formas de manejo mais adequadas para o uso do solo, havendo necessidade de estudos sobre as técnicas mais adequadas para restauração do local.

Na bacia do Taquari, a origem da degradação nas áreas dos projetos de recuperação está no desmatamento e na implantação da pecuária e, em menor proporção, na agricultura. A consequência da degradação proveniente das erosões e voçorocas, com consequente assoreamento, é visível na parte baixa da bacia onde grande volume de sedimentos carregados para a planície criou regiões mais rasas e permanentemente alagadas, como o leque aluvial do Taquari.

A ocupação histórica da bacia do Rio Formoso foi responsável por alterar grande parte das formações vegetais originais, a pecuária e a agricultura ocupam mais de 60% das terras da região e continuam se ampliando.

A pecuária extensiva sem manejo adequado é citada como a principal atividade que originou a degradação nos projetos de recuperação de nascentes nos municípios de Araputanga, Curvelândia, Figueirópolis D' Oeste, Glória D' Oeste, Indiavaí, Jauru, Lambari D' Oeste, Mirassol D' Oeste, Porto Esperidião, Reserva do Cabaçal, Rio Branco, Salto do Céu e São José dos Quatro Marcos. Na região de Reserva do Cabaçal, o mau uso do solo provocou a degradação de nascentes e o assoreamento, formando imensas voçorocas causadas pela erosão.

Na região da bacia do Sepotuba, córrego Queima Pé, a origem da degradação são a pecuária extensiva e a monocultura com plantio de soja e cana-de açúcar. A origem da degradação na bacia do rio Cuiabá atualmente ocorre devido à construção de empreendimentos em áreas de preservação permanente e atividades poluidoras. Na alta bacia do Paraguai, na região de Diamantino, Alto Paraguai e Nortelândia, está no desmatamento para a agricultura a origem da degradação. As nascentes do rio Paraguai têm sofrido impacto direto, devido à monocultura e três estão cercadas até a margem por pastagem e lavouras de milho e soja (SCHLESINGER, 2014).

#### **5. Indicadores de sucesso ou insucesso nos plantios e manejos**

Entre os projetos analisados, houve diferença entre metodologias. Estavam divididos entre pesquisas relacionadas ao estabelecimento de espécies nativas e programas de implantação florestal, os projetos também estavam em diferentes fases. Alguns já executados e outros em andamento.

Os indicadores aqui relatados levam em consideração estes diferentes manejos e tempos. Todos os projetos se organizaram por etapas, com: cercamento da área, preparo do solo, coveamento, plantio e replantio de espécies nativas, combate às plantas invasoras, irrigação quando necessário.

Dentre os indicadores de sucesso dos projetos acompanhados, foi considerada a proporção de sobrevivência de espécies plantadas. Observa-se que as espécies

variam em relação ao índice de sobrevivência. Algumas espécies, como *Dipteryx alata* (cumbaru), foram relatadas como de alto índice de mortalidade em mais de um projeto, enquanto a espécie *Sterculia apetala* (manduvi) teve alto índice de sobrevivência e estabelecimento.

A utilização de insumos, como o uso de hidrogel, irrigação nos meses de estiagem, coroamento, combate à vegetação competitiva, adubação e instalação de cercas, proporcionou o aumento da taxa de estabelecimento e sobrevivência de mudas.

Em áreas em processo de regeneração, o isolamento da área ampliou a cobertura vegetal, como foi o caso do córrego Tigela, em Mato Grosso do Sul. A chuva de sementes apresentou potencial para ser utilizada como técnica de restauração das áreas degradadas nas nascentes do rio Apa, e para áreas similares naquela região mediante enriquecimento com outras espécies (DA SILVA, 2014).

O processo de mobilização social e educação ambiental é fundamental para o projeto, sendo o envolvimento da comunidade no processo de recuperação um indicador de sucesso verificado nos projetos.

Pesquisadores da Embrapa Pantanal e outras instituições que desenvolvem pesquisas no âmbito do projeto Biomas-Pantanal, como Santos Jr. et al. (2016), relatam que resultados preliminares de sua pesquisa:

São importantes para o desenvolvimento de técnicas de restauração florestal para o solo e clima do Pantanal, pois essa linha de estudo tem sido negligenciada historicamente para essa região. Por isso, há uma ausência de informação em literatura sobre as espécies e procedimentos para restauração florestal nesse ecossistema. Em contrapartida, especificamente no Brasil, o conjunto de espécies iniciais e de enriquecimento, por exemplo, para a regeneração de florestas ou sistemas silvopastoris para o Cerrado e Mata Atlântica tem sido estudado há mais de 30 anos.

## 6. Projeto Laranjeiras

O projeto Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego do Assentamento Laranjeira I e mobilização dos recursos hídricos no Pantanal mato-grossense realizou manejo para recuperar nascentes e fragmentos de mata do córrego com maior corpo d'água do assentamento, mobilizando a comunidade para a conservação da microbacia.

As áreas de restauração foram identificadas. Foram coletadas sementes de espécies nativas selecionadas para a produção de mudas. As mudas nativas, com a maior diversidade possível da região, foram produzidas no viveiro instalado na Universidade do Estado de Mato Grosso. Após o estabelecimento das mudas, elas

foram transportadas para o viveiro de aclimatização instalado na escola do Assentamento Laranjeira.

Os fragmentos foram preparados de acordo com a necessidade de manejo. Para o plantio das mudas, a regeneração natural das áreas com menor impacto foi avaliada sobre o potencial de autorrecuperação (resiliência).

## 7. Restaurando a mata

Foram cercadas quatro áreas, em diferentes estágios de degradação no maior córrego do assentamento, nas quais foram plantados aproximadamente 50% da área, o primeiro fragmento cercado foi da nascente.

Mudas de 36 espécies foram produzidas, dentre elas, fruta banana (*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.), cumbaru (*Dipteryx alata* Vogel), cajá (*Spondias mombin* L.), canjiquinha (*Byrsonima cydoniifolia* A. Juss), ximbuva (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.)), embaúba (*Cecropia cf pachystachya* Trecul), jacarandá (*Machaerium acutifolium* Vogel), jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), laranjinha de pacu (*Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk), entre outras. Foram plantadas, no total, 5.000 mudas. Foram produzidos 40% de mudas para substituição (Tabela 1).

**Tabela 1** - Espécies plantadas no Projeto Laranjeiras e número de mudas produzidas

Família	Espécie	Nome Popular	Nº de mudas
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Alemão	Aroeira	500
Anacardiaceae	<i>Spondia mombim</i> L.	Cajazinho	200
Apocynaceae	<i>Aspidosperma australe</i> Müll.Arg.	Guatambu	200
Bignoneaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex. S.Moore	Paratudo	50
Bignoneaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê branco	200
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Caroba	400
Bombacaceae	<i>Ceiba boliviana</i> Britten & Baker f.	Paineira	50
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Pata de vaca	200
Bombacaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil.) A. Robyns	Paineira	100
Boraginaceae	<i>Cordia naidophila</i> I.M.Johnst.	Louro branco	50
Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Tarumarana	50
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Capitão do campo	50
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Jacaranda do campo	50
Fabaceae	<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose	Angico de espinho	200
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico vermelho	200
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Óleo de copaba	300

Família	Espécie	Nome Popular	Nº de mudas
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Cumbaru	200
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Ximbuva	300
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá mirim	150
Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá grande	150
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Bálsamo	50
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Faveiro	50
Fabaceae	<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Sete cascas	300
Fabaceae	<i>Erythrina verna</i> Vell.	Sumauna/Mulungu	100
Fabaceae	<i>Ateleia guaraya</i> Herzog	Timbó	200
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá	300
Malpighiaceae	<i>Byrsonima cydoniifolia</i> A. Juss	Canjiquinha	700
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Araputanga	500
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	300
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Cagaita	160
Myrtaceae	<i>Eugenia francavilleana</i> O.Berg	Goiabinha	350
Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	Laranjinha de pacu	200
Sapotaceae	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Fruta banana	50
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Chico-magro/ mutamba	150
Sterculiaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	Manduvi	200
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	200
			<b>7410</b>

O trabalho de plantio começou numa oficina com estudantes e professores da Escola Laranjeira I, explicando o objetivo do reflorestamento e foi feito o convite à comunidade escolar para plantar as primeiras mudas.

As mudas das espécies selecionadas foram transplantadas no início do período chuvoso de 2015. Nas condições de cada fragmento foram realizados os manejos como a abertura de covas em linhas chamadas de berçário (neste projeto) em locais mais degradados ou enriquecimento e adensamento em locais abertos com clareiras.

O monitoramento de mudas em campo ocorre com avaliações realizadas bimestralmente, com a determinação do estabelecimento, crescimento em altura e diâmetro.

## 8. Considerações finais

Diversas iniciativas de recuperação de matas e nascentes estão em desenvolvimento na Bacia do Alto Paraguai, poucas já finalizaram. Embora bem organizados e com resultados positivos, os indicadores para o monitoramento precisam ser mais

bem discutidos e a execução inicial dos projetos deve levar em consideração a coleta de dados adequada para melhor avaliar o resultado do projeto.

Para a equipe do Projeto Laranjeiras foi importante vivenciar as teorias e práticas da restauração ecológica considerando a pesquisa-ação e a educação ambiental como processo de aprendizagem e fortalecimento da interação entre universidade e sociedade.

## 9. Agradecimentos

Agradecemos ao Dr. André Luís de Almeida do Ministério Público Estadual e ao Juizado da V Vara de Justiça de Cáceres-MT, pela doação da madeira para a construção das cercas das áreas restauradas.

## Referências

BARBOSA, L. M.; BARBOSA, J. M.; BARBOSA, K. C.; POTOMATI, A.; MARTINS, S. E.; ASPERTI, L. M.; GALVÃO DE MELO, A. C.; CARRASCO, P. G.; CASTANHEIRA, S. A.; PILIACKAS, J. M.; CONTIERI, W. A.; MATTIOLI, D. S.; GUEDES, D. C.; SANTOS JUNIOR, N.; SIQUEIRA E SILVA, P. M.; PLAZA, A. P. Recuperação florestal com espécies nativas no estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças necessárias. **Revista Florestar Estatístico**, v. 6 (14), p. 28-34, 2003.

DA SILVA, E. P. **Avaliação do potencial de técnicas de nucleação como alternativa de restauração de área de preservação permanente das nascentes do rio Apa, MS**. 2014. 82 f. Dissertação. Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados-MS, 2014.

IKEDA, S. K. C.; FERNANDEZ, J. R. C.; PUHL, J. I.; MORAIS, F.; LEÃO, S. D. Envolvimento da comunidade local em processo de restauração ecológica no Pantanal Mato-Grossense. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015.

MARTINS, S. V.; MIRANDA NETO, A.; RIBEIRO, T. M. Uma abordagem sobre diversidade e técnicas de restauração ecológicas. In: MARTINS, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012. 293p.

METZGER, J. P. Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas? In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Org.) (Ed.). **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. São Paulo: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2003. p. 49-76.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela restauração da Mata Atlântica**: Referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009. 264p.

SCHLESINGER, S. **Pantanal por inteiro, não pela metade.** Soja, hidrovia e outras ameaças à integridade do Pantanal. Ecosystem Alliance, 2014. 46p.

SILGUEIRO, V. F.; MILANEZ, J. G. P.; MARTINS, A. A. M. O processo de apropriação e utilização de ferramentas e produtos de geotecnologias por um grupo de agricultores familiares coletores de sementes no município de Diamantino, Mato Grosso. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril, 2015. **Anais...** João Pessoa, 2015.

## CAPÍTULO XV

# Diagnóstico participativo e plano de manejo da microbacia do Assentamento Laranjeira

Alessandra Aparecida Tavares Morini Lopes<sup>1</sup>

João Ivo Puhl<sup>2</sup>

Antonio João Castrillon Fernandez<sup>3</sup>

Pedro Alves da Cunha<sup>4</sup>

Eliséia Lopes Borges<sup>5</sup>

Elizete Soares Nascimento<sup>6</sup>

Maria Pedrosa de Aguiar Ribeiro<sup>7</sup>

Cleonice dos Santos Ferreira<sup>8</sup>

José Aparecido da Silva Santos<sup>9</sup>

Nilson Balbino Leite Ribeiro<sup>10</sup>

Danúbia da Silva Leão<sup>11</sup>

Thaís Martins dos Santos<sup>12</sup>

Solange Kimie Ikeda Castrillon<sup>13</sup>

## 1. Introdução

O diagnóstico dos problemas socioambientais da microbacia do PA Laranjeira I foi realizado em duas etapas: as pesquisas temáticas realizadas pelos professo-

- 1** Mestre em Ecologia, professora do Curso de Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini, da Universidade do Estado de Mato Grosso.
- 2** Doutor em História da América e professor adjunto do curso de Licenciatura em História no Campus Jane Vanini, de Cáceres e da pós-graduação profissional em Ensino de História da Universidade do Estado de Mato Grosso.
- 3** Doutor em Sociologia e professor adjunto do curso de Agronomia do campus Jane Vanini, de Cáceres da Universidade do Estado de Mato Grosso.
- 4** Presidente do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Cáceres.
- 5** Diretora da Escola Municipal de Cáceres Laranjeira I durante a vigência do Projeto Laranjeiras I.
- 6** Professora da Escola Municipal de Cáceres Laranjeira I.
- 7** Professora da Escola Municipal de Cáceres Laranjeira I.
- 8** Professora da Escola Municipal de Cáceres Laranjeira I.
- 9** Biólogo, executou o plantio das mudas do Projeto Laranjeiras I.
- 10** Professor da Escola Municipal de Cáceres, Laranjeira I.
- 11** Mestre em Ciências Ambientais (PPGCA/UNEMAT). Professora da Rede Estadual de Ensino.
- 12** Mestre em Ciências Ambientais. Sua dissertação faz parte do Projeto Laranjeiras I. Universidade do Estado de Mato Grosso.
- 13** Doutora em Ecologia, professora adjunta do curso de Ciências Biológicas no Campus Jane Vanini, de Cáceres e da pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.



res, estudantes e bolsistas da Unemat, que compuseram a equipe do projeto e as oficinas de trabalho com a participação efetiva dos assentados na identificação e descrição das situações problemas em relação aos recursos naturais, em especial aos cursos de água no assentamento.

Foi avaliado o uso e cobertura da terra no Assentamento Laranjeira I, em Cáceres, como subsídios para a conservação das nascentes e utilizadas as geotecnologias em trabalhos de campo na sua execução. Os resultados indicaram a situação atual do uso e cobertura da terra no assentamento, a partir do mapeamento de três classes de áreas:

**a. área de vegetação** - que engloba todas as formações vegetais existentes no assentamento, que ocupam 58,672 km<sup>2</sup> e representam 54,07% da área total do assentamento. Isto indica que predomina a classe vegetação no assentamento, podendo este fato ser atribuído ao cumprimento das exigências do Código Florestal, que preconiza para áreas de serras, no caso, serra do Retiro, situada na porção oeste do assentamento, a manutenção da vegetação.

**b. área antrópica** - refere-se a todas as formas de uso da terra, que tem 44,979 km<sup>2</sup> e representa 41,45% da área total do assentamento. Ali são desenvolvidas pequenas lavouras para a subsistência e principalmente a pecuária bovina. As atividades de pesquisa no campo indicaram o estado de alteração das nascentes. Em 17 nascentes, das 22 que existem na área de estudo, constataram alterações com vistas à captação de água com o uso de mangueiras que a conduzem até os locais onde é armazenada e depois distribuída para suprir as necessidades cotidianas dos assentados. O estado de conservação das nascentes influi diretamente na qualidade da água em áreas de uso agrícola. Considerando que a principal atividade agrícola do assentamento é a pecuária, e que a qualidade da água é diretamente influenciada pela preservação das nascentes, práticas que evitem o acesso do gado até as margens dos córregos poderiam garantir a qualidade e quantidade de água disponível para o abastecimento do assentamento.

**c. área úmida** - que engloba as áreas alagadas permanentes e temporárias. Os percentuais desta classe de áreas mapeadas no Assentamento Laranjeira I abrangem 4,868 km<sup>2</sup>, que representam 4,49% do total do assentamento. Isto impõe restrições ao uso, ou seja, não pode ser desenvolvida a agricultura, apenas a pecuária com utilização do capim nativo. Os canais ou cursos de água existentes no assentamento apresentam largura inferior a 10 metros, para os quais o Código Florestal (BRASIL, 2012) indica que devem possuir

Área de Preservação Permanente (APP), com no mínimo 30 metros de largura. Ainda de acordo com o Código Florestal, as APPs são áreas protegidas, com ou sem vegetação nativa e têm a função de preservar os recursos naturais e a paisagem, proteger o solo e a estabilidade geológica e, por último, assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Apesar dos impactos da ação antrópica na área do assentamento, a vegetação encontra-se preservada principalmente nas áreas de APP (serra) e alagáveis (Pantanal). As nascentes georreferenciadas no assentamento sofreram alguma alteração devido à captação de água para o abastecimento da comunidade estando o desenvolvimento de alternativas de atividades produtivas no assentamento, além da pecuária, estreitamente influenciado pela questão da água. Por isso, a comunidade demonstra preocupação com a questão da água e a conservação das nascentes, entretanto, requer auxílio financeiro e técnico para a restauração da vegetação e as alternativas de obtenção da água com vistas à sua conservação. As informações geradas podem ser utilizadas no planejamento e ordenamento territorial da área investigada.

Na condução do trabalho utilizaram-se conceitos e princípios teórico-metodológicos da pesquisa-ação, da restauração ecológica e da ecologia da paisagem, incorporando ainda os conceitos de fragmentação, permeabilidade da matriz, conectividade da paisagem, corredores biológicos, fluxo gênico e de organismos. Os princípios da matriz teórico-metodológica constituem uma referência para o diálogo de conhecimentos estabelecido com a comunidade, procurando, desse modo, ampliar a visão de restauração e os horizontes das nossas ações nas áreas degradadas (METZGER, 2000).

A pesquisa-ação é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 2005). O primeiro passo definido entre os participantes da ação foi a elaboração de um diagnóstico, que procurou identificar a situação dos recursos hídricos do assentamento, destacando os principais problemas, as suas causas e as consequências para a comunidade.

Entende-se que o “problema” central – qualidade e falta de água – não está dissociado de um conjunto mais amplo de problemas. No entanto, como recurso metodológico, ele se constitui em um tema gerador dos diálogos estabelecidos entre os participantes. Neste caminho, os problemas são mapeados, identificados e classificados, para, em seguida, definir ações que possam conduzir às soluções mais adequadas à realidade local.

Passos (2010) declara que a sociedade é campo das manifestações e interações humanas. É nela que o ser humano se expõe, age, comunica seus pensamentos, celebra suas conquistas ou demonstra suas deficiências. Silva Júnior (2014) considera que o diálogo sobre a educação das pessoas do campo deve proporcionar a compreensão da realidade e a ampliação das oportunidades dos sujeitos, capacitando-os para transformar sua realidade social, econômica e cultural. As pesquisas acadêmicas, nesse sentido, tornam-se um caminho de mudanças do processo educativo, por evidenciar problemas e valorizar possibilidades locais.

## 2. Metodologia do planejamento: diagnóstico e plano

Na execução do trabalho, para finalizar o planejamento participativo foram realizadas três oficinas em 2016 para a elaboração do Diagnóstico e do Plano de Manejo da Microbacia, com a participação de moradores, lideranças e equipe do projeto. Neste diagnóstico foram mapeados os recursos hídricos do assentamento, identificando os pontos e fragmentos da microbacia com problemas de degradação e as suas causas.

No “caminho das águas”, cada um dos cursos d’água foi reconstruído pelos assentados, desde a nascente até os limites do território. Nas oficinas os participantes foram agrupados por temas, área de abrangência e domínios de conhecimento, possibilitando uma maior participação dos presentes. Na elaboração do diagnóstico foram utilizados dois mapas de referência: o croqui do assentamento, com a demarcação dos lotes, elaborado pelo Incra, e uma imagem de satélite com o perímetro do assentamento, localização de estradas e corpos d’água.

O croqui dos lotes foi utilizado como referência e assim os participantes localizaram as nascentes e os córregos, para em seguida descrever as condições de preservação e degradação dos recursos mapeados. Após o mapeamento dos recursos e classificação dos problemas, os participantes discutiram e identificaram medidas que poderiam contribuir para a sua solução, porque o envolvimento da comunidade é fundamental para processos de restauração ecológica (IKEDA, et al., 2015), (Figura 1).

Outra oficina teve como tema “A água dos córregos e nascentes no Assentamento”. Foram apresentados aos (às) alunos(as) e professores(as) do sexto e do sétimo ano do ensino fundamental II os resultados das análises das amostras da água. O elevado nível de contaminação surpreendeu os participantes, que passaram a questionar o uso desses recursos e o que deveria ser feito para eliminar o problema. Foram apresentadas alternativas para tratamento e filtragem da água consumida, alertando para o uso correto do hipoclorito de sódio e também limpeza da caixa de água e filtros de barro.

## 3. Diagnóstico participativo e plano de ação

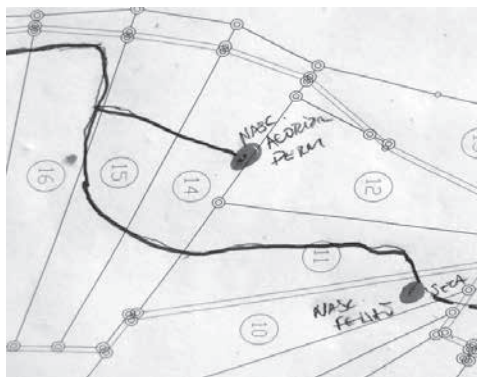
Foi elaborado o “caminho das águas” com a informação de domínio dos assentados que se mostrou mais precisa e localizada quando comparada com as informações oficiais, aquelas utilizadas pelas instituições para normatização do uso e do manejo dos recursos. Foram identificadas 14 nascentes e minas, com descrição das condições de preservação de cada uma delas.

A localização dos cursos d’água indicada pela comunidade também não coincidia com os vetores da imagem de satélite, alguns córregos estavam deslocados, outros não e outros foram acrescidos. O mesmo ocorreu com os nomes. A nomeação atribuída pela comunidade faz referência às formas de uso atual e, também, ao estabelecimento onde a fonte d’água está situada, por exemplo, “mina da serra”, “mina do Narciso”, “mina do Franqueldo”.

Imagens da oficina de planejamento, novembro de 2016.

**Figura 1** - Representantes da comunidade na construção do plano participativo e caminho das águas do Assentamento Laranjeira I





No Assentamento Laranjeira I, a disponibilidade, a distribuição, as formas de uso, a conservação e a apropriação da água têm sido motivo de divergência e até mesmo de conflitos entre famílias assentadas. Por outro lado, também mobilizam a comunidade, principalmente através da escola, para encontrar soluções ao problema que é coletivo. Entende-se ser necessária uma melhor distribuição desse recurso, bem como adotar com urgência práticas de manejo que preservem em condições adequadas o volume e a qualidade da água.

### 3.1 Identificação e descrição dos problemas da microbacia

**a. Mina da Furna**, localizada no lote 129. A área de preservação permanente está desmatada. Esta mina alimenta o córrego Furnas e deságua no Córrego, que também é alimentado pelo córrego do Retiro. O córrego Furnas passa pelos lotes 129 até 121, antes de desaguar no Córrego. O desnível do relevo forma uma queda d'água, a "cachoeira", espaço público de socialização. A vegetação foi substituída por pastagem. Segundo a assentada Cleonice, no início do assentamento a mina de Furnas produzia um volume maior de água, que foi reduzindo na medida em que avançava o desmatamento e o manejo inadequado da área: "Quando chegamos aqui, essa mina era bem forte, eles desmataram ao lado dessa mina, mas plantamos árvores, mas está pequena ainda e agora ela não enche mais como enchia antes".

**b. O córrego do Retiro** entra no assentamento pelo lote 3, percorre os lotes 10, 11, 14, 15, 16 e 17, quando encontra com o córrego de Furnas para formar o Córrego. Este córrego é alimentado pela nascente do Feijão (lote 10), nascente do Edmilson (lote 11) e nascente Acorda Perna ou Acorizal (lote 14). O córrego é intermitente até o ponto em que recebe água das nascentes, quando passa a ser perene. Segundo o presidente do Sindicato dos Tra-

balhadores e Trabalhadoras Rurais, "o Corgão nasce em outra nascente, na nascente do Feijão". O morador Nilson mencionou, ao fazer o desenho no mapa, que "o Corgão neste ponto não seca" e que ao longo de sua extensão está em regeneração que pode ser decorrente do plantio das mudas, a fim de fazer a restauração.

**b.1.** A nascente do Feijão seca uma parte do ano, tem mata em regeneração e não está cercada.

**b.2.** A nascente do Edmilson é permanente, possui vegetação em fase de regeneração, uma parte é constituída de cerrado e não está cercada.

**b.3.** A nascente do Acorizal é permanente, apresenta vegetação em fase de regeneração, tanto no perímetro da nascente quanto no leito que deságua no córrego do Retiro. A vegetação do córrego do Retiro apresenta diferentes níveis de preservação e em todo seu percurso há entrada de animais para se alimentar e beber água. A partir da Cachoeira, local onde o córrego do Retiro encontra com o córrego de Furnas, forma-se o Corgão, que percorre os lotes de número 37 até o lote 27, quando o curso d'água deixa o Assentamento Laranjeira e entra no assentamento Ipê Roxo. No lote 26 encontra-se a nascente do Zé Domingos, cuja vegetação está em fase de regeneração, no entanto, o seu perímetro não está cercado.

**c. Um segundo complexo** de recursos hídricos corta o Assentamento Laranjeira no sentido leste-oeste, ou seja, da serra para o Pantanal, um pouco antes da sede central da comunidade. Este complexo é formado por nascentes e cursos d'água, e não recebe uma denominação específica. Na parte superior, na área de preservação permanente do assentamento, está localizada **a mina Doce**, utilizada pelo lote 40. Por estar situada na área de preservação permanente possui a sua vegetação natural preservada. Da sua nascente até chegar ao lote 40 forma um curso d'água permanente, que em seguida irá secar, passando pelos lotes 41 a 45, até encontrar com as nascentes do Françueldo no lote 46. A vegetação encontra-se em fase de regeneração nos lotes 41 e 42 e degradada entre os lotes 42 e 45. Próximo à mina Doce encontra-se a **mina do Genon**, localizada no lote 32. Possui vegetação natural no seu perímetro, no entanto não está cercada, protegida dos animais. Esta mina é utilizada por algumas famílias para a coleta de água para uso doméstico. No lote 46 estão localizadas duas nascentes, denominadas de **nascente do Françueldo**. Na sequência, o corpo d'água torna-se permanente, percorrendo os lotes 109, 108, 119 e 120, em seguida deixa a área do

assentamento. No lote 109 a vegetação do córrego está em fase de recuperação e recebeu cercamento, evitando a presença de animais. Esta é uma área de coleta de sementes de espécies nativas, utilizadas no projeto para a recuperação das nascentes e córregos. Na primeira parte do lote 108 a vegetação está degradada, em seguida possui uma faixa de vegetação nativa preservada, com cercamento. Ao passar por uma pequena parcela do lote 107, a vegetação encontra-se em recuperação, sem cercamento. Ao longo do lote 119, a faixa de vegetação está em fase de regeneração e a área de preservação permanente cercada. No lote 120, um trecho do leito possui vegetação degradada e outro em fase de regeneração, sem cercamento. Da nascente do Françueldo até a saída do córrego no lote 119, constitui a área de abrangência de atuação do projeto Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego do Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal mato-grossense, onde foram realizadas as atividades de recuperação de vegetação nativa e cercamento da área de preservação permanente. No seu entorno foi a principal área de coleta de sementes nativas para a produção de mudas. Na sequência de lotes, na margem direita do córrego do Françueldo, estão localizadas quatro nascentes:

- c.1.** No lote 106 localiza-se a nascente do Carlinhos. Possui uma borda de vegetação em fase de regeneração. Não está cercada, permitindo o pastejo e consumo de água pelos animais diretamente na fonte.
- c.2.** No lote 105 localiza-se a nascente denominada “mina do Zezé”, predomina desmatamento com pequenos fragmentos de vegetação (capoeira), não está protegida, permitindo o acesso do gado, para alimentação e consumo de água. Um pequeno curso d’água deriva da nascente, cuja vegetação do entorno está degradada.
- c.3.** No lote 103 localiza-se a mina do Serrão, a vegetação foi suprimida para formação de pastagem. Atualmente encontra-se cercada para recuperação da vegetação nativa.
- c.4.** No lote 101 está localizada a nascente do Nilson Barbosa, possui fragmentos de vegetação em fase de regeneração, está protegida dos animais e é utilizada como fonte de água para o consumo doméstico.

**d. A mina da Bocaina**, situada na serra do mesmo nome que margeia a parte superior do assentamento, é uma das principais fontes de água utilizadas pelas famílias assentadas. A nascente da Bocaina - Complexo das minas é formada por um complexo de **18 minas, ou nascentes**. Cada uma delas con-

trolada e protegida por uma família. O transporte da água desenha sobre a superfície do solo um emaranhado de tubulações de PVC, que se entrecruzam e seguem o seu destino. A área é protegida por vegetação natural, tipo mata, com grande incidência de animais silvestres. Na sequência das minas forma-se um curso d’água, que se encontra seco, com a vegetação suprimida, passando pela sede da comunidade e percorre o lote 52. Devido à grande incidência de vegetação nativa, a área da mina da Bocaina foi utilizada para a coleta de sementes, visando à produção de mudas.

- e.** No lote 54, situado à esquerda da sede da comunidade, encontra-se a **mina do Narciso**, possui vegetação em fase de regeneração, com presença de animais silvestres. Seguindo para o lote 78, encontra-se a **mina da Simone**, protegida por vegetação natural, circundada pela serra, fornece água durante o ano todo.
- f. Atrás da serra**, na área de preservação permanente do assentamento, próximo ao lote 67, está localizada a **mina do Joelzinho**, da qual deriva um curso d’água intermitente. Devido a sua localização, a nascente está protegida por vegetação natural. No total **foram mapeadas 16 nascentes e/ou minas**, com estado de preservação diferenciado. Algumas protegidas por vegetação natural, outras parcialmente cercadas por fragmentos de vegetação em fase de regeneração, mas predominantemente sem proteção e cercamento; ainda, presença de nascentes com vegetação totalmente suprimida.
- g.** Mapeamento semelhante foi realizado com os cursos d’água (córregos). **O Corgão e o córrego do Françueldo**, os dois principais cursos d’água do assentamento, nascem na parte alta do assentamento, na serra, e descem alimentando a bacia do Pantanal. Estes cursos possuem partes com água permanente e partes intermitentes e secas. Quanto à vegetação que acompanha as margens dos córregos, predominam fragmentos em regeneração, pequenas parcelas com vegetação nativa e outras totalmente suprimidas.

#### **4. Propostas de ação: recuperação e conservação da microbacia**

Diante deste quadro diagnosticado, os assentados apresentaram, durante a oficina, alternativas a serem trabalhadas para minimizar e/ou solucionar os problemas ambientais decorrentes do uso e manejo inadequado dos recursos naturais, preservando as nascentes e os cursos d’água. Reconheceram a necessidade de recuperação da área de preservação permanente das nascentes e córregos, utilizando



espécies nativas da região; o cercamento das áreas de preservação para evitar a presença de animais de criação e a definição de um plano de utilização da água, que possa beneficiar a totalidade das famílias assentadas e dessa forma assumiram os seguintes cuidados com as minas e nascentes:

- a. Mina Furna** – Plantio de vegetação. Cercamento da APP. Retirada dos bovinos.
- b. Nascentes do Feijão e do Edmilson** – Ampliação da área de APP, que já possui fragmentos de vegetação e cercamento da área.
- c. Nascente Acorda Perna** – Ampliação da área de APP, atualmente é protegida por fragmentos de matas nativas, mas em dimensões inferiores à recomendação. Cercamento da nascente. Tratamento dos resíduos produzidos pela família.
- d. Nascente Zé Domingos** – Ampliação da APP, atualmente é protegida por fragmentos de matas nativas, mas em dimensões inferiores à recomendação. Cercamento da nascente. Tratamento dos resíduos produzidos pela família.
- e. Mina Doce** - Foi apontado pelo morador que antes o local era desmatado e hoje tem vegetação. Proteger a mina para evitar contaminação pela presença de animais silvestres. Cercamento da mina e adensamento da vegetação nativa.
- f. Mina do Genão** – A nascente é parcialmente protegida por fragmentos de vegetação nativa. É importante fonte de água doce para o assentamento, utilizada por outras famílias. Cercamento da nascente e retirada de animais. Tratamento dos resíduos produzidos pela família, evitando a contaminação da água.
- g. Mina do Françueldo** – Possui fragmentos de vegetação nativa. Foi trabalhada pelo projeto de extensão, com plantio de mudas e cercamento da área. Necessidade de tratamento dos resíduos sólidos produzidos pela família.
- h. Nascente do Carlinhos** – Possui fragmentos de vegetação nativa, em dimensões inferiores à normatização recomendada. Necessita de ampliação da APP. Cercamento para evitar entrada de animais. Tratamento dos resíduos sólidos produzidos pela família.
- i. Nascente do Zezé** - Possui fragmentos de vegetação nativa, em dimensões inferiores à normatização recomendada. Necessita de ampliação da APP. Cercamento para evitar entrada de animais. Tratamento dos resíduos sólidos produzidos pela família.
- j. Mina do Serrão** – A vegetação do entorno da nascente foi suprimida. Necessidade de realizar o reflorestamento da APP. A área já está cercada, evitando a entrada de animais.

**k. Nascente do Nilson Barbosa** – Possui vegetação nativa, com APP preservada. Precisa cercar, para evitar a presença de animais.

**l. Mina da Bocaina** – As nascentes são protegidas pela vegetação nativa, uma vez que estão localizadas na área de preservação permanente do assentamento. Possível contaminação da água pela presença de animais silvestres e detritos humanos. Recomenda-se elaborar um programa de manejo e de distribuição da água, para atender maior número de famílias. Medidas para tratamento da água que é distribuída.

**m. Mina do Narciso** – Protegida por fragmentos de vegetação nativa. Necessidade de cercamento, para evitar presença de animais.

**n. Córrego de Furnas ou Córrego** - Necessita da recuperação da vegetação nativa, em algumas partes foi totalmente suprimida para plantio de pastagem, em outras é parcialmente protegida por fragmentos de vegetação nativa. Realizar o cercamento da APP, para evitar a entrada de animais. Tratamento dos dejetos familiares, evitando a contaminação da água.

**o. Córrego do Françueldo** – Recuperação total da vegetação nativa nas partes em que ocorreu supressão total da mata e ampliação nos setores parcialmente protegidos por fragmentos de vegetação nativa. Cercar as áreas ainda desprotegidas. Tratamento dos dejetos familiares, evitando a contaminação da água.

Junto com a identificação dos problemas foram discutidas medidas para minimizá-los ou eliminá-los efetivamente, colocando-se como atores desse processo. Como cita o professor Nilson:

Eu acredito que, a partir deste trabalho (Plano de microbacia, levantamento das nascentes e córregos do assentamento), o legado vai ficar e aí a comunidade tem como estar usando aquele espaço (viveiro) no bom sentido e fazer as mudinhas como já sabemos e para plantar nesses lugares (áreas desmatadas a serem recuperadas). Então, isto eu acredito que é a importância do projeto, e o resultado do projeto que veio aqui. A escola também, junto, tem que fazer esse trabalho de plantio ali de sementes para depois levar (uso do viveiro).

## 5. A qualidade da água, problemas e saneamento proposto

A segunda oficina foi trabalhada com os alunos da Escola Laranjeira I. Inicialmente foi apresentado um panorama geral sobre bacia hidrográfica, utilizando mapas para localizar o assentamento e os seus recursos hídricos, estimulando a participação dos alunos. Outro mapa explicativo foi apresentado para descrever como é formada uma bacia, com suas nascentes e córregos, seguindo o caminho de for-



mador do Pantanal. O mapa ainda contribuiu para a visualização das áreas desmatadas e seus impactos sobre as águas. Os elementos apresentados e discutidos com os alunos e professores ajudaram para construir uma leitura da situação atual das águas do assentamento, quais as suas potencialidades, fragilidades, acertos e conflitos, levantando os pontos que podem ser alternativas de conservação ambiental.

**a. A qualidade da água para o consumo:** levantando a questão “O que foi realizado nas águas do córrego da microbacia do Assentamento Laranjeira I”? A equipe do projeto apresentou as análises laboratoriais realizadas nas águas para identificar as seguintes características: bacteriológicas, oxigênio, condutividade, sólidos totais dissolvidos, temperaturas, ph, *E. coli* e coliformes. Essas informações podem ser utilizadas para uma nova reflexão sobre os “caminhos das águas do assentamento”, mas fundamentalmente para criar uma nova consciência sobre o manejo e utilização dos recursos naturais, vitais para a natureza e para os seres humanos.

**b. Recomendações de proteção à água:** a depreciação na qualidade microbiológica da água, desde sua obtenção nas fontes (poços furados na rocha e pequeno reservatório de alvenaria) até o ponto de uso, potencializa o risco à saúde de seus consumidores no assentamento. A ausência de fatores de proteção das fontes e dos pontos de uso (caixas d’água como reservatórios e bebedouros) é preocupante, pois as fontes ficam expostas à contaminação, principalmente pelas águas de escoamento superficial e que infiltram no solo e os pontos de uso não passam por tratamento da água e de limpeza periódica. Diante disso, quando fatores de proteção não estão presentes, a água fica mais vulnerável à contaminação por microrganismos patogênicos de origem fecal. Assim, recomenda-se que as fontes destinadas ao abastecimento de água para consumo, como os poços furados nas rochas, sejam protegidas por telas e tampas e o reservatório de alvenaria seja revestido internamente e protegido por tela e tampa. Os pontos de uso representados pelas caixas d’água (armazenamento da água) e bebedouro devem passar por limpeza e manutenção regularmente, pois a forma de abastecimento da água desses pontos é por gravidade e distribuída por mangueiras, as quais estão susceptíveis à contaminação.

### 5.1 Medidas para o desenvolvimento do assentamento:

1. Articular uma equipe de trabalho para coordenar o processo de implan-

tação das atividades do presente plano, formada pelos assentados e seus parceiros (pessoas e instituições), continuando as parcerias com quem já se encontra inserido no processo (a comunidade, a equipe do Projeto Laranjeiras da Unemat, Fé e Vida, IFMT, MMA) e inserir mais (a prefeitura municipal, Incra, Empaer), para ampliar o projeto, os parceiros e os recursos públicos.

2. Identificar a verdadeira aptidão produtiva dos solos e vocação econômica do assentamento que seja a menos agressiva possível ao ambiente.
3. Investir em grupos de produção, comercialização e turismo rural sustentável e consciente da agricultura familiar que gerem renda.
4. Organizar e realizar imediatamente trabalhos em mutirão articulados pela comunidade, associação, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, profissionais do meio e poder público para solucionar o problema da escassez e da demanda da água, que a cada ano aumenta.
5. Continuar e ampliar o processo de revitalização e recuperação da vegetação no entorno das minas/nascentes e das APPs dos córregos que nascem e cujas águas percorrem o assentamento.
6. Convencer os órgãos públicos de que a recuperação das nascentes, proposta no Projeto Laranjeiras, definitivamente precisa ser vista como um projeto de longo prazo, pois já foram catalogadas e mapeadas várias pequenas nascentes que precisam ser acompanhadas de perto e cuidadas.
7. Viabilizar meios, através de projetos e tecnologias (sociais) alternativas sustentáveis, para solucionar o grave problema da água no assentamento.
8. Construir pontos de captação de água da chuva no assentamento, bem como reservatórios para guardar a água captada.

### 5.2 Programas de desenvolvimento agroecológico sustentável

**a. Programa de manejo e recuperação dos solos degradados:** fazer um trabalho minucioso para controlar e/ou reduzir o problema da erosão dos

solos; planejar o manejo e a recuperação dos solos para trazê-los próximos ao seu estado inicial, começando pelo bloqueio dos pontos de erosão; descompactar os solos de forma agroecológica, com a cobertura vegetal, a diversificação de culturas e o manejo integrado de pragas e doenças; buscar recursos financeiros e máquinas para as obras que se fazem necessárias para produzir modificações na situação de degradação ambiental pelo desmatamento e erosão dos solos; promover a participação financeira direta do poder público em todos os níveis (municipal, estadual e federal) na solução dos problemas da água e da erosão dos solos.

**b. Programa de obras de infraestrutura:** realizar infraestrutura em estradas adequadas ao relevo do assentamento e com obras de contenção das enxurradas; projeto de reforma e construção de novas moradias rurais; construir redes coletivas de coleta, tratamento e distribuição de água.

**c. Programa de articulação, organização e formação:** mobilizar todas as forças sociopolíticas dos trabalhadores rurais assentados e liderados pelo STTR na construção das alternativas aos desafios, com o apoio necessário dos poderes públicos; consolidar uma equipe permanente de pesquisadores e extensionistas da universidade e das outras entidades parceiras em projetos desta natureza para assegurar o acompanhamento, o monitoramento e o registro do desenvolvimento do que foi feito e do que precisa melhorar.

**d. Programa de produção agroecológica, processamento e comercialização:** a pecuária de gado de corte e leiteiro é desenvolvida em 67% e a agricultura em 51% das propriedades do assentamento. Esta atividade central deverá receber atenção especial da equipe de parceiros na Ater, processamento e comercialização, por ser a que hoje sustenta a maior parte da economia familiar, e por se tratar de monocultura que impacta os recursos naturais como a água, solos, fauna e flora. Assim é necessário definir e executar medidas arrojadas e adequadas para alcançar a sustentabilidade ambiental e socioeconômica no assentamento.

A produção agrícola no assentamento explora culturas temporárias e anuais como a mandioca, o milho, o feijão, o arroz e as hortaliças, sendo a maior parte destinada ao consumo familiar e à alimentação das criações. Os moradores cultivam principalmente plantas perenes em seus pequenos espaços destinados à produção agrícola nos quintais.

A atividade agrícola praticada pelos moradores deste assentamento está principalmente voltada para a subsistência, mas cerca de 25% das propriedades comercializam os excedentes da produção. Quando há “fartura” da produção agrícola ou sobras, alguns produtores comercializam dentro do assentamento, ou dividem com os familiares e/ou amigos, mas são poucos os que fazem o escoamento da produção para a cidade com finalidade comercial em maior escala.

Os moradores que desenvolvem a atividade agrícola (51%) afirmam que os fatores que dificultam a produção no Assentamento Laranjeira I são as condições edafoclimáticas da região. Eles relacionam a limitação para a produção agrícola principalmente à improdutividade da terra (afloramentos rochosos) e à seca que acomete a região, que mesmo conhecida por suas importantes nascentes de água que desembocam na Baía do Pantanal, o uso desenfreado e insustentável deste recurso pela população local tem tornado o acesso à água um problema constante no assentamento. O alagamento das propriedades nas porções de áreas úmidas que permanecem alagadas grande parte do ano devido à proximidade com a lagoa do Pantanal reflete na restrição do uso da terra para atividades agrícolas, e conseqüentemente tem maior destaque como atividade produtiva e pecuária. Há heterogeneidade nesse local, quando se trata da interferência das condições climáticas e sazonais para a atividade de produção agrícola. Enquanto uns moradores não conseguem produzir pelo excesso de água (alagamentos), outros encontram dificuldades e limitações para a produção pela falta deste mesmo recurso ecossistêmico.

Um dos problemas mais mencionados pelos moradores para a manutenção da atividade agrícola principalmente nas roças é o ataque de animais silvestres, tais como porco do mato, queixada e pássaros. Os moradores locais referem ainda que as péssimas condições da estrada que dá o acesso do assentamento à sede do município dificultam o escoamento da produção para a venda na cidade e, por isso, a maioria deles não produz em grandes quantidades para fins de comercialização, produzindo apenas para a subsistência e manutenção da segurança alimentar.

Este assentamento situa-se em terras desgastadas, de má qualidade para fins agrícolas, consideradas áreas improdutivas, com pouca infraestrutura, ou lotes em áreas alagadas ou em declives da encosta da serra com péssima acessibilidade, além dos constrangimentos das leis ambientais, que são realidades com que convivem os migrantes que optam pela vida no campo em Mato Grosso (DOS SANTOS, 2015).

Mesmo diante dos fatores que contribuem para o insucesso da atividade agrícola no Assentamento Laranjeira I, um pouco mais da metade (51%) dos moradores entrevistados ainda mantêm a prática agrícola e destinam como espaços de cultivo o quintal e as roças, esta produção não só tem a finalidade de autoconsumo das famílias, mas também deve manter e expressar sua identidade camponesa, evitando a degradação do saber-fazer agrícola dessa gente que vive da terra e do que ela oferece.

**d.1. Quintais de segurança alimentar e conservação da agrobiodiversidade:** o quintal nos lotes do assentamento é uma unidade organizada de modo a abrigar subunidades de espaços menores destinadas ao cultivo de horta, plantas medicinais e alimentares, à criação de animais, ao lazer e festa, ao armazenamento da produção agrícola e à ornamentação da residência. Por esta alta funcionalidade e inúmeras possibilidades de uso, o quintal representa grande importância para as famílias deste assentamento.

Em 98% (42) das propriedades analisadas, este espaço é importante para o cultivo de alimentos para a subsistência. As plantas alimentares, além de serem cultivadas na roça, também são produzidas no espaço mais próximo da casa para facilitar as atividades cotidianas de manejo e coleta rápida para o uso. Algumas medidas foram propostas com vistas à segurança alimentar e conservação da agrobiodiversidade, como: recuperar solos com controle da erosão; manejo com cobertura vegetal e diversificação de culturas; estimular a ampliação e a diversificação dos cultivos nos quintais; integrar produção vegetal e de pequenos animais nos quintais; prestar assistência técnica para o enriquecimento dos quintais nos lotes; estimular o aproveitamento ecológico da água, matérias orgânicas e outras tecnologias sociais de fácil difusão e assimilação pelo manejo de informação, intercâmbio ou demonstração experimental.

No contexto descrito, é evidente, no Assentamento Laranjeira I, que há necessidade da organização das famílias para a formação de roças familiares visando à produção agrícola para sobreviverem. Esta forma de trabalho coletivo, voltada à produção nas roças, também pode ser uma maneira para produzirem com maior eficiência e menor custo. O tradicional mutirão coloca maior número de pessoas de apoio no trabalho destinado à produção.

Este assentamento está marcado por relações familiares distintas que, mesmo formado por moradores migrantes de culturas diferenciadas, apresentam marcas remanescentes de tradição agrícola. Esta população possui forte

identidade cultural com a vida camponesa e, mesmo que as condições de produção comercial não tenham sido favoráveis, não abandona o lote, fruto de suas lutas em movimentos sociais. A terra representa a história de vida desses moradores, garantindo a manutenção das necessidades básicas das famílias assentadas e de organização do local em busca de melhoria da infraestrutura do assentamento (DOS SANTOS, 2015).

#### **5.4 Propostas, metas e ações para as roças**

Recuperação de solos e adoção de manejos adequados em plantios consorciados numa mesma área do lote; planificação grupal, coletiva ou associativa de áreas de plantios (milho, mandioca, cana, feijão, arroz, etc.) nos lotes familiares ou em roças comunitárias em vista do processamento agroindustrial (canjica, fubá, quirela, farinha, melado, açúcar mascavo, rapadura, cachaça, etc.), ou a comercialização conjunta de cargas (milho, feijão, arroz, etc.); promover o manejo integrado de pragas e doenças, cobertura vegetal dos solos, consórcio diversificado de culturas, rotação de culturas, utilização de adubos verdes como leguminosas, plantios em curvas de nível para reter a água e conter a erosão dos solos; integrar a produção da roça com os outros subsistemas de produção do gado de corte e leiteiro, da criação de pequenos animais, do autoconsumo, do processamento e da comercialização; transformar o Cadastro Ambiental Rural (CAR) em um instrumento de planejamento e monitoramento do desenvolvimento da produção no lote de cada família assentada; retomar a prática tradicional do mutirão para o preparo dos solos, plantios, limpeza (carpida) e colheitas e outras atividades que demandam mais mão de obra, estimulando a cooperação entre vizinhos; criar banco de sementes crioulas (germoplasma) de variedades de milho, feijão, arroz, mandioca, etc. para garantir a diversidade e melhoramento genético pelos próprios agricultores; colocar em funcionamento o viveiro comunitário da escola para a produção de mudas como espaço pedagógico de formação, mas também como subsídio aos plantios de sistemas agroflorestais nas roças, nas pastagens e nas áreas das APPs, nos terrenos de relevos mais inclinados ou alagados/úmidos; articular a luta pelo acesso a políticas públicas como o crédito do Pronaf, da Ater, do PAA-Conab, do Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae), da Educação na Escola do Campo, do SUS-PSF, etc., conduzida pelo movimento dos assentados com assessoria dos parceiros externos; e organizar empresa associativa ou cooperativa para os processos de agroindustrialização e comercialização da produção dos assentados filiados.

## 6. Considerações finalizadoras

O coletivo formado de professores e estudantes da universidade e por professores, estudantes e moradores do assentamento utilizou-se de visitas e contatos domiciliares, reuniões, oficinas e mapeamentos participativos, para estimular os assentados a discutirem os seus problemas e identificar suas possíveis soluções. Adotaram-se metodologias participativas de diagnósticos e de encaminhamentos para proporcionar maior envolvimento da comunidade.

Concluiu-se que os riscos de escassez de água decorrente da degradação provocada pelo desmatamento são cada vez mais visíveis e constantes para essas famílias. Com a participação da comunidade foi possível fazer um levantamento dos pontos críticos relacionados com o problema da água por causa do desmatamento, contaminação, manejo inadequado e distribuição desigual deste recurso no território.

Por outro lado, a comunidade apresentou possíveis soluções a esses problemas, visando reestabelecer um quadro de uso dos recursos que garanta maior sustentabilidade para as famílias, como: restauração das áreas de preservação permanente, cercamento dessas áreas, tratamento dos dejetos produzidos pelas famílias, adoção de sistemas de produção agrosilvopastoris que sejam mais sustentáveis econômica e ambientalmente. Os resultados positivos, segundo a leitura realizada pelos próprios participantes, só irão ocorrer com a participação de todas as famílias do assentamento.

### Referências

DOS SANTOS T. M. **Composição e uso de plantas presentes nas áreas próximas às residências das propriedades estabelecidas na região de nascentes de água no Assentamento Laranjeira I, Cáceres, MT.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Estado de Mato Grosso.

IKEDA, S. K. C.; FERNANDEZ, J. R. C.; PUHL J. I.; MORAIS, F.; LEÃO, S. D. Envolvimento da comunidade local em processo de restauração ecológica no Pantanal Mato-Grossense. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015.

METZGER, J. P. Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas? In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Org.). (Ed.) **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. São Paulo: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, p. 49-76. 20p.

SILVA JÚNIOR, A. F.; NETTO, M. B. Entrelaçando. **Revista Eletrônica de Culturas e Educação, Caderno temático: Cultura e Educação do Campo**, n. 3, p. 45-60, ano 2, nov/2011.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2005.





## MILAGRE DAS FONTES

*Água dos igarapés que pulsa em meu peito,  
Que chora em seu leite, que banha meu corpo.  
Água salobra ou doce, barrentas ou verdes, azuis cristalinas,  
Sacia esta sede no olhar marejado de tantas meninas.  
Na cheia os rios tomam água  
Milagre das fontes  
Das serras a jorrar  
Um dia foi mar dos Xaraés, hoje é meu Pantanal.  
Água cortam seus caminhos pelas vazantes começam a baixar  
Peixes mudam de rumo, quem sabe chegou tempo de retornar.  
Caminho de volta das águas, surge o capim mimoso, também jaraguá  
Picadas, estradas, um sol, arroz d'água que é pra saciar.  
Água que foi meu batismo, na beira do cais  
No porto saudades do Rio Paraguai  
Não vou te deixar, te amo demais.  
Depressa vem um temporal, sem chuva ou granizo,  
Gente sem juízo tomando e tombando o meu Pantanal  
Queira a beleza nativa, o verde, os bichos  
O rio dá seu grito porque há muito tempo está neste lugar.*

Vanda A. dos Santos  
Grupo Raízes