

Orgs.
CAROLINA JOANA DA SILVA e JANE SIMONI

ÁGUA, BIO

DIVERSIDADE e CULTURA do PANTANAL

Estudos Ecológicos e Etnobiológicos no Sistema de Baías Chacororé – Sinha Mariana


Carlini Caniato
e o Pantanal

UNEMAT
Universidade Estadual do Mato Grosso
Zoológico Unemat

© Carolina Joana Da Silva e Jane Simoni, 2012

Todos os direitos reservados.

Proibida a reprodução de partes ou do todo desta obra sem autorização expressa das organizadoras (art. 184 do Código Penal e Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Luiz Kenji Umeno Alencar - CRB1 2037.

S5861a Silva, Carolina Joana.

Água, biodiversidade e cultura do Pantanal: estudos ecológicos e etnobiológicos no sistema de Baías Chacororé: Sinha Mariana / Carolina Joana da Silva; Jane Simoni (orgs.). Cáceres: Ed. UNEMAT, 2012.

256 p.

ISBN 978-85-8009-045-1 (Carlini & Caniato)

ISBN 978-85-7911-073-3 (Unemat)

1. Pantanal, Biodiversidade. 2. Pantanal, Estudo Ecológico. 3. Pantanal, Estudo Etnobiológico. 4. Sistema de Baías Chacororé, Estudo. I. Título. II. Título: estudos ecológicos e etnobiológicos no Sistema de Baías Chacororé: Sinha Mariana. III. Simoni, Jane (org.).

CDU 502.51(292.86)(817.2)

Editores

Ramon Carlini

Elaine Caniato

Capa

Marcelo Cabral

Revisão

Aquiles Lazzarotto



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

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

Cuiabá-MT – (65) 3023-5714

carlincaniatoeditorial.wordpress.com - contato@tantatinta.com.br



Unemat Editora

Av. Tancredo Neves, 1.095 – Cavallhada 2

78.200-000 – Cáceres-MT – (65) 3221-0077

www.unemat.br / e-mail: editora@unemat.br

Avaliação Ecosistêmica do Milênio aplicada ao Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana

Carolina Joana Da Silva
Rubens Mauro Palma de Moura

Resumo – (Avaliação ecosistêmica do milênio aplicada ao Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana) – O Pantanal representa um imenso reservatório natural das águas oriundas do Rio Paraguai e de seus afluentes. Esta condição de funcionar como um reservatório temporário, atrasar e atenuar as enchentes rio abaixo, confere ao Pantanal o mais importante atributo das suas funções ambientais, os serviços de regulação do sistema Paraguai. A biodiversidade do bioma Pantanal destaca-se na abundância de suas espécies e soma-se às dinâmicas das suas águas na prestação dos serviços dos ecossistemas. A estrutura, o funcionamento e as mudanças do Pantanal estão representados em menor escala no Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana, as quais propiciaram o assentamento e a permanência de populações humanas nas suas margens e entorno, desde tempos imemoriais até os dias de hoje, representadas atualmente por grupos sociais que utilizam a região como fonte de água de beber, para a pesca, pecuária, agricultura de pequena escala, navegação, lazer, turismo e bem-estar humano. O capítulo utiliza o escopo conceitual da Avaliação Ecosistêmica do Milênio na perspectiva de compreender as interações entre os vetores, forças de mudanças com os serviços dos ecossistemas e o bem-estar humano no Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana, contribuindo, desta forma, para a efetivação das tomadas de decisões envolvendo os grupos sociais que dependem deste sistema para a sua reprodução biológica e cultural.

Palavras-chave – Serviços dos ecossistemas, Forças de mudanças, Bem-estar humano.

Abstracts – (Millennium Ecosystem Assessment applied to the Chacororé – Sinhá Mariana Lake System) – The Pantanal represents a great natural water reservoir from the Paraguay River and its affluents. This condition of functioning as a temporary reservoir, delaying and softening downriver floods gives the Pantanal a most important attribute of environmental function – services of regulation of the Paraguay River. The Pantanal's biodiversity stands out for its specie abundance and adds to the water dynamics on ecosystem services. The structure, functioning and changes in the Pantanal is represented on a smaller scale by the Chacororé-Sinhá Mariana Lake System. From its beginnings, to current days, this System has served as a place for settlements and maintenance of human population. Social groups use the resources from the lake System for drinking water, fishing, grazing, small scale agriculture, sailing, entertainment, tourism and human well being. This chapter uses the conceptual framework of the Millennium Ecosystem Assessment to understand the interaction between vectors, driving forces with ecosystem's services and well being in the Lake System of Chacororé- Sinhá Mariana. It aims at contributing to effective decision-making that involves

social groups that depend on the system for biological and cultural reproduction.

Key-words – Ecosystem's services, driven forces, well human being.

Introdução

Setembro de 2010 – O Pantanal ficou no olho do furacão da mídia local e nacional, diante da notícia da maior seca na Baía Chacororé desde a década de 1960 e início da de 1970. Cerca de 40% da Baía Chacororé ficou completamente seca, o que não acontecia há muito tempo. A degradação ambiental foi apontada como importante fator para este evento, em consequência de duas ações humanas. A primeira delas refere-se ao fechamento de corixos que conectam o Rio Cuiabá com a Baía Chacororé devido à construção de uma estrada vicinal de acesso, paralela à margem esquerda do Rio Cuiabá, entre a sede do Município de Barão de Melgaço e comunidades tradicionais. Outra atividade humana que repercutiu negativamente no funcionamento da Baía Chacororé foi a abertura de três barragens de contenção construídas no início dos anos 2000, para impedir a saída das águas de Chacororé. Duas delas foram construídas no Corixo do Mato, que faz a conexão entre as duas baías, por onde fluem as águas da Baía Chacororé para a Baía Sinhá Mariana, e a terceira no Corixo Tarumã, rota do principal fluxo das águas da Baía Sinhá Mariana para o Rio Cuiabá. A posição natural desses dois corixos favorece a saída mais rápida das águas da Baía Chacororé. No passado, antes de 2000, esses corixos estavam fechados naturalmente pelo acúmulo de biomassa de macrófitas aquáticas, assim como inúmeras baías no Pantanal, cujo entupimento funcionava como barreira para segurar a água na baía. Posteriormente estas plantas aquáticas foram removidas dos corixos, para facilitar a navegação, favorecendo a passagem de barcos motorizados, conduzindo turistas e pescadores entre as baías. A remoção das macrófitas aquáticas influenciou no tempo de residência da água nas baías, ao provocar o escoamento mais rápido de suas águas para o Rio Cuiabá. Para minimizar esse problema, foram construídos três diques de contenção no início do ano 2000 para conter a saída das águas nos corixos do Mato (conexão entre as duas baías) e Tarumã (conexão entre Sinhá Mariana e Rio Cuiabá). Na estiagem de 2010 essas barragens foram rompidas, atuando em sinergia com o fechamento dos corixos que ligam a Baía Chacororé ao Rio Cuiabá, afetando ainda mais a extensão da seca na Baía Chacororé.

Em síntese, essas duas ações humanas representadas pela remoção dos diques de contenção das águas, nos corixos do Mato e do Tarumã, na estiagem de 2010, somada ao fechamento de corixos, que aconteceu ao longo de anos e teve seu ápice com a conclusão da estrada vicinal, constituíram as principais causas atuais da seca na Baía Chacororé, em 2010.

Para discutir a ação desses eventos à luz dos conhecimentos já publicados e os contidos neste livro, na percepção das comunidades tradicionais, e de outros dados nossos ainda não publicados, utilizamos o marco conceitual da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (AEM), documento publicado pela ONU que representa o maior estudo já realizado ligando bem-estar humano aos ecossistemas. A AEM é o único estudo produzido em múltipla escala, desde a local, passando pela nacional até a global, com este tipo de análise (AEM, 2003).

A AEM é um instrumento para a identificação de ações prioritárias, fornecendo ferramentas de planejamento, de gestão e perspectivas futuras sobre as consequências das decisões que afetam os ecossistemas. Deste modo, auxilia a identificação de opções de respostas que atinjam as metas de desenvolvimento humano e sustentabilidade, contribuindo para fortalecer a capacidade individual e institucional de conduzir avaliações integradas dos ecossistemas e agir de acordo com seus resultados (AEM, 2003).

A natureza multiescalar da AEM reconhece que pessoas e ecossistemas interagem em diferentes domínios espaciais e temporais. O marco conceitual da AEM (figura 13.1) conecta bem-estar humano com as forças indiretas e diretas de mudanças e os serviços dos ecossistemas (AEM, 2003), integrando-os de modo a facilitar o entendimento e compreensão de como ocorrem estas interações.

Nesta perspectiva, uma avaliação ecosistêmica poderá ser útil a qualquer país, região, cidade ou companhia por aprofundar a compreensão da relação e conexões entre os ecossistemas e o bem-estar humano; demonstrar o potencial dos ecossistemas para contribuir na redução de pobreza e no aumento do bem-estar; avaliar a compatibilidade de políticas estabelecidas a diferentes escalas por instituições; integrar aspirações econômicas, ambientais, sociais e culturais; integrar informações das ciências naturais e sociais; identificar e avaliar opções políticas e de gestão para proteger os serviços de ecossistema e harmonizá-los com as necessidades humanas; facilitar a gestão integrada dos ecossistemas (AEM, 2003).

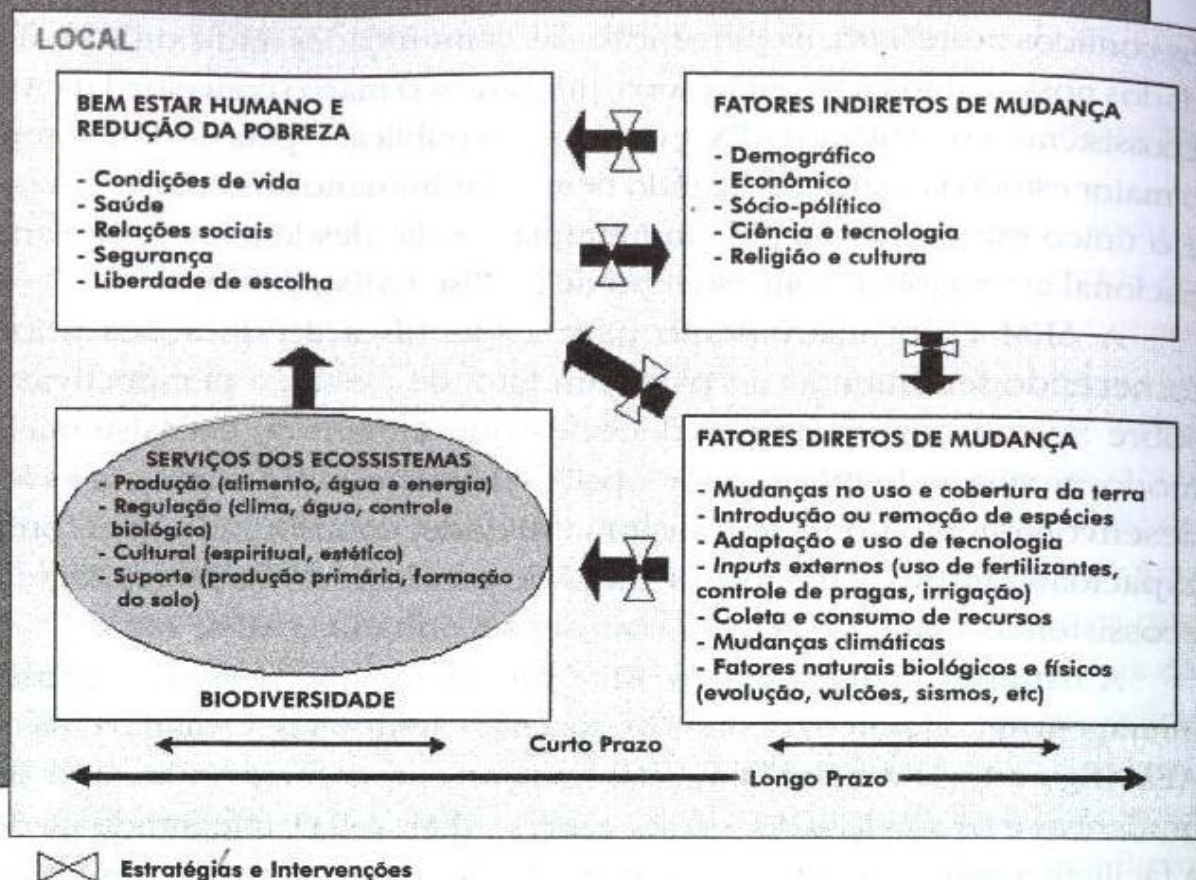


Figura 13.1 Marco conceitual da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (Fonte: AEM, 2003).

Neste sentido, o marco conceitual da Avaliação Ecosistêmica do Milênio é utilizado para avaliar o bem-estar humano e serviços dos ecossistemas locais, representados pelo Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana.

No contexto da Avaliação do Milênio uma força motriz ou “driver” é definida como algum fator natural ou induzido pelo homem, que direta ou indiretamente causa mudanças em um ecossistema. Uma força direta afeta e influencia processos no ecossistema, podendo ser identificada e medida; enquanto as forças indiretas operam de modo mais difuso, alterando uma outra força direta. Tanto forças diretas como indiretas atuam em sinergia. Por exemplo, uma política pública (força indireta) pode favorecer a conversão de ecossistemas naturais para agroecossistemas, causando alterações da cobertura vegetal e influenciando a introdução de espécies invasoras.

O bem-estar humano, segundo a AEM (2003) “tem constituintes múltiplos que incluem como componentes materiais básico para uma vida boa, liberdade e escolhas, saúde, boas relações sociais e segurança. Bem estar é o oposto da pobreza, a qual foi definida como uma privação do bem estar. Os componentes do bem estar vividos e percebidos pelas pessoas são dependentes da situação, refletindo a geografia local, a cultura e as circunstâncias ecológicas”.

Para Wong *et al.* (2005), bem-estar humano depende de estar apto às seguintes condições: 1. alimentação adequada; 2. isenção de doenças evitáveis; 3. viver em abrigo seguro e são no aspecto ambiental; 4. ter água potável, pura e adequada; 5. ter ar puro; 6. ter energia para se aquecer e cozinhar; 7. utilizar a medicina tradicional; 8. continuar a utilizar os elementos naturais encontrados na natureza para exercício das atividades culturais e espirituais tradicionais; 9. enfrentar catástrofes naturais graves, como inundações, tempestades tropicais e desmoronamento de terrenos; 10. tomar decisões sobre a gestão sustentável que respeitem os recursos naturais e possibilitem a obtenção de um fluxo de rendimento sustentável.

As funções ecológicas definem a capacidade dos processos e componentes naturais de fornecerem bens e serviços que satisfaçam direta ou indiretamente as necessidades humanas (DE GROOT, 1992). Estas funções são traduzidas no documento da AEM como serviços dos ecossistemas, benefícios que as pessoas adquirem destes, sem pagar. Os serviços dos ecossistemas são descritos na AEM como serviços de produção, de regulação, de suporte, e culturais/informação.

Os serviços dos ecossistemas de regulação estão relacionados à capacidade dos ecossistemas naturais ou seminaturais em regular os processos ecológicos essenciais e os sistemas suporte de vida, contribuindo para a manutenção da saúde ambiental pelo fornecimento de ar, água, solos não poluídos etc. Os serviços de suporte dos ecossistemas naturais ou seminaturais fornecem espaço e substrato adequados para muitas atividades humanas, tais como: habitação, cultivo, recreação etc. Os serviços dos ecossistemas de produção reportam à capacidade do ambiente fornecer recursos, desde alimentos e matéria-prima para o uso industrial, até recursos energéticos e material genético. Os serviços dos ecossistemas culturais ou de informação referem-se à capacidade do ambiente em contribuir para a manutenção da saúde mental, pelo fornecimento de oportunidades para reflexão, enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo, estético e educacional.

Avaliação Ecosistêmica do Milênio aplicado ao Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana:

1- Serviços ecosistêmicos

As 17 funções ambientais/serviços dos ecossistemas para o Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana, de acordo com aquelas especificadas para às Áreas Úmidas, no documento da Avaliação Ecosistêmica do Milênio, estão relacionadas na tabela 13.1, e contemplam os serviços de regulação, suporte, produção e informação.

Tabela 13.1 – Serviços dos ecossistemas identificados no sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana, adaptado dos Serviços de ecossistemas oferecidos e ou derivados de áreas úmidas segundo Millennium Ecosystem Assessment (2005).

Serviços ecossistêmicos de áreas úmidas	Exemplos e comentários dos serviços ecossistemas oferecidos pelo Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana
<p>Serviços de Regulação</p> <p>1 - Regulação climática</p> <p>2 - Regulação da água (fluxo da água)</p> <p>3 - Purificação da água e tratamento de resíduos</p> <p>4 - Regulação da erosão</p> <p>5 - Controle de perigos naturais</p> <p>6 - Manutenção da biodiversidade</p>	<p>1- Influencia na temperatura local e regional, na regulação do clima local incluindo o pulso de inundação, processo chave no Pantanal.</p> <p>2 - Controle da inundação, regulação do escoamento superficial das águas captadas nas cabeceiras dos córregos e rios que drenam para sistema de baías e dos corixos que as ligam ao Rio Cuiabá.</p> <p>3 - As áreas alagáveis do sistema de baías filtram os sedimentos em suspensão carregados na cheia, para o Rio Cuiabá.</p> <p>4 - Atenuação da erosão na margem esquerda do Rio Cuiabá.</p> <p>5 - Acumulação de água na cheia, contribuindo para atenuação e controle das enchentes em áreas habitadas. Na estiagem controle da recomposição do lençol freático e na manutenção das águas superficiais, para consumo humano e manutenção da biodiversidade.</p> <p>6 - Conservação da biodiversidade, garantindo a sua operacionalização por meio de interações ecológicas, como por exemplo a polinização e dispersão.</p>
<p>Serviços de suporte</p> <p>7 - Formação do solo</p> <p>8 - Ciclagem de nutrientes</p> <p>9 - Produção primária</p>	<p>7 - O sistema contribui para a retenção e acumulação de sedimento e matéria orgânica mais fértil nas áreas alagáveis.</p> <p>8/ 9 - Armazenamento, reciclagem, processamento e absorção de nutrientes na zona alagável e aquática. Ambiente com alta produção de biomassa, estoque e ciclagem de matéria orgânica e nutrientes inorgânicos, exemplo na biomassa da macrófita aquática aguapé, <i>Eichhornia crassipes</i>. Reflexos na produtividade pesqueira</p>

continua...

Serviços ecossistêmicos de áreas úmidas	Exemplos e comentários dos serviços ecossistemas oferecidos pelo Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana
<p>Serviços de produção</p> <p>10 - Alimento</p> <p>11 - Água doce</p> <p>12 - Fibra e combustível</p> <p>13 - Bioquímica</p> <p>14 - Materiais genéticos</p>	<p>10 - Produção de peixes, iscas, mel, própolis, frutas e roças.</p> <p>11 - Armazenamento e retenção de água para consumo, uso doméstico, navegação e manutenção da diversidade de peixes para o sistema produtivo da pesca.</p> <p>12 - Produção de madeira para construção de casas, cercas, móveis; palha para cobertura de casas, lenha. Produção de fibra para o desenvolvimento do artesanato.</p> <p>13 - Extrativismo de plantas medicinais, mel, própolis e outros materiais da biota.</p> <p>14 - Plantas ornamentais, frutas para o consumo humano, fruteiras da base alimentar da biota de peixes herbívoros, roças tradicionais para produção de grãos e quintais produtivos.</p>
<p>Serviços de Informação /cultural</p> <p>15 - Espiritual e de inspiração</p> <p>16 - Recreacional</p> <p>17 - Estética</p> <p>18 - Educacional</p>	<p>15 - Fonte de inspiração para o desenvolvimento cultural, por meio da construção de mitos e lendas, que constituem instituições no controle social e do uso da biodiversidade, valor espiritual</p> <p>16 - Oferta de espaços para lazer por meio da natação, esportes náuticos e da pesca.</p> <p>17 - Beleza cênica formada pelos morros circundando as baías, com águas de cores diferentes e alimentadas por rio de água transparente.</p> <p>18 - Oportunidade para a formação em diversos níveis de ensino, principalmente para o desenvolvimento de cursos de campo, monografias de graduação, especialização, dissertações e teses; para as práticas de educação ambiental e desenvolvimento da cidadania, principalmente para os grupos sociais locais.</p>

O pulso de inundação representa a principal função de regulação do Pantanal, que se reproduz em menor escala no Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana (Figura 13.2). A função de regulação propiciada pelo sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana (tabela 13.1) é traduzida na sua condição de relevo

negativo, o que permite a acumulação e liberação das águas no período de estiagem e o seu fluxo permanente, mantendo a conexão hidrológica lateral, entre o Sistema e o Rio Cuiabá, durante todo o ciclo hidrológico anual. Soma-se dessa forma ao papel do Pantanal em armazenar água na cheia contribuindo para a regulação das enchentes no Rio Cuiabá, na Bacia do Alto Paraguai e mesmo na Bacia do Prata. A Baía de Chacororé (Figura 13.3) na forma de coração, como é mostrada nas imagens de satélites, pode sinalizar, lembrar, simbolizar que ali no Pantanal pulsa uma vida, cujo sangue é a água que circula e renova a cada ano, pelo pulso da inundação.

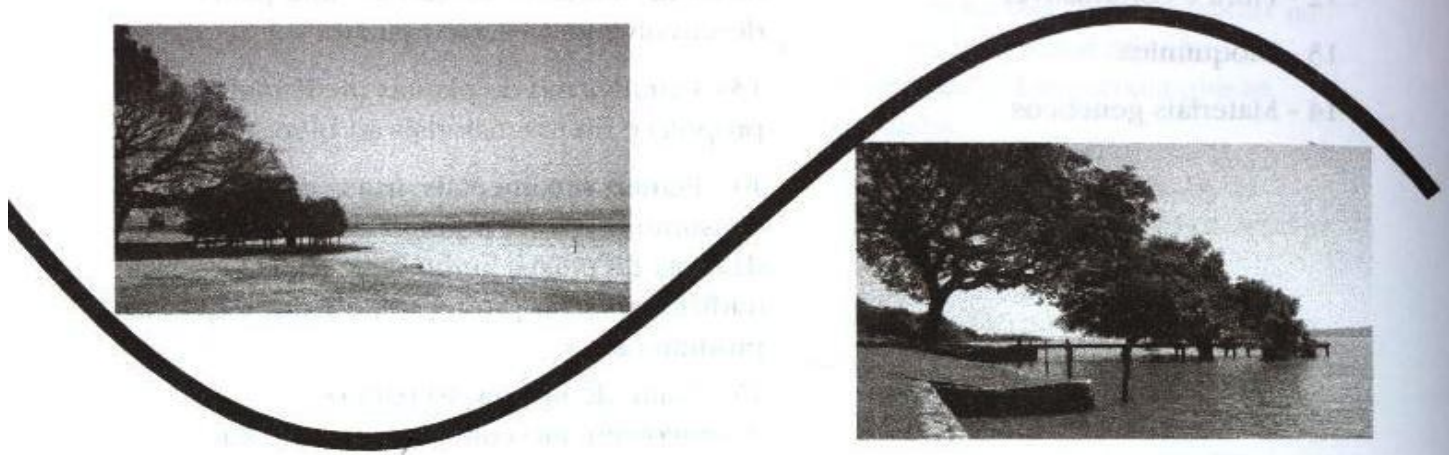


Figura 13.2 – Baía Chacororé na estiagem e na cheia. (Fonte: MOURA, 2006)

A conectividade hidrológica lateral entre o sistema de baías e o Rio Cuiabá, permite o intercâmbio da água, de materiais em suspensão, nutrientes e íons inorgânicos (NUNES e DA SILVA, 2005; DA SILVA *et al.*, 2009, NUNES *et al.*, capítulo 2) e principalmente de material genético, gerado e desenvolvido nas baías (ABDO *et al.*, capítulo 3; FERNANDES e DA SILVA, capítulo 4; PACHECO e DA SILVA, 2009; PACHECO *et al.* Capítulo 6). O fluxo genético do sistema de baías é visível no processo de migração dos peixes, no sentido baías – rio, denominado localmente de “lufada”. Esta movimentação é seguida pelas aves piscívoras, que pousam nas árvores desde as baías até rio acima, no mês de maio no período da vazante, na trilha da migração dos peixes, rio acima. Ilhas de macrófitas aquáticas denominadas camalote movimentam-se das baías em direção ao rio, principalmente no período da vazante, possibilitando o transporte de biomassa, nutrientes, material genético de plantas, peixes, répteis, anfíbios e insetos.

A localização da Baía Chacororé entre morros e campos abertos e sua grande extensão canalizam as correntes de ventos provocando ondas altas, as

quais diminuem a temperatura da água e aumentam a quantidade de oxigênio dissolvido, favorecendo o desenvolvimento da biodiversidade (NUNES e DA SILVA 2005; DA SILVA *et al.*, 2009). Grandes extensões de massas de água como a da Baía Chacororé favorecem a manutenção da umidade em valores mais elevados, propiciando condições mais adequadas ao bem-estar humano dos que vivem no seu entorno.

O sistema de baías propicia condições adequadas para a conservação da biodiversidade, ao favorecer, por exemplo, o desenvolvimento de organismos aquáticos e das áreas inundáveis, principalmente dos peixes, cuja quantidade de produção é fortemente relacionada aos atributos do pulso de inundação: amplitude, frequência e duração. A produção das fruteiras para a alimentação de peixes nas áreas inundáveis, em sincronia com a estação chuvosa, de temperaturas mais altas e mais estáveis e da fase de enchente e cheia, propicia o estabelecimento de interações ecológicas, como a alimentação e dispersão potencial de sementes pelos peixes.

A posição da Baía Chacororé na margem esquerda do rio, na sua área de deposição, favorece a entrada da água, nutrientes e sedimentos, o que propicia a renovação das águas e aumento da produtividade. Por outro lado, o aporte de resíduos sólidos propicia que a Baía acumule e funcione como depósito de lixos oriundos cidades à montante, principalmente da capital Cuiabá.

A manutenção do pulso de inundação, dos fluxos de materiais, água, nutrientes e biodiversidade garantem as condições para a estrutura e funcionamento de outros serviços ambientais de produção, de suporte e cultural/informação.

Em relação aos serviços de suporte, o sistema de baías contribui para a formação do solo na deposição de sedimentos, os quais são fixados pelo processo de sucessão das plantas, garantindo o estabelecimento de herbáceas e árvores, estruturando a vegetação ripária no entorno das baías (FERNANDES e DA SILVA, capítulo 4), onde muitas espécies presentes são utilizadas como fruteiras na alimentação de peixes herbívoros (MORAIS e DA SILVA, 2010; MORAIS *et al.*, capítulo 8), os quais são considerados os mais importantes no mercado (MORAIS, 2006; IGNES, 2008). As aves cuja dieta é baseada nos peixes também encontram nas baías fonte de proteínas, assim como suporte para nidificação e repouso (DA SILVA *et al.*, capítulo 1).

O sistema de baías contribui com o estoque, reciclagem, processamento e absorção de nutrientes na zona alagável e aquática. Os estoques de biomassa de *Eichhornia crassipes* em Chacororé alcançou 107,24 kgPS (3,6 kgPS/m²) na estiagem em um estande medindo 60 x 0,5 m; na cheia esses valores foram duplicados para 1987,70 kgPS (6,6 kgPS/m²) em estande medindo 300 x 1 m. Na Baía Sinhá Mariana/Rio Mutum foi obtido 165,96 kgPS (4,7 kgPS/m²) de biomassa

na estiagem em estande de 70 x 0,5 m e de 194,63 kgPS (5,6 kgPS/m²) na cheia em estande medindo 70 x 0,5 m, não havendo variação no tamanho do estande. Na área de transição entre as Baías Chacororé e Sinhá Mariana, os valores foram de 457,51 kgPS (5,7 kgPS/m²) na estiagem em estande medindo 100 x 0,8 m e de 840,45 kgPS (7 kgPS/m²) em estande medindo 150 x 0,8 m.

Concentrações consideráveis de nutrientes orgânicos e inorgânicos foram constatadas na biomassa do aguapé, *Eichhornia crassipes* (NUNES, 2003; NUNES e DA SILVA, dados não publicados), nestas baías. Em relação ao fósforo total foram registradas na Baía Chacororé as seguintes concentrações: 3,66 kg em um estande de 60 x 0,5 m na estiagem, 39 kg em um estande de 300 x 1 m, na cheia; em Sinhá Mariana/Rio Mutum, 6,43 kg em um estande de 70 x 0,5 m na estiagem e 2,95 kg em um estande de 70 x 0,5 m na cheia; e na zona de transição entre as duas baías 9,89 kg na estiagem e 13 kg na cheia, respectivamente em estandes de 100 x 0,8 m e de 150 x 0,8 m. Para o nitrogênio total nos mesmos estandes foi verificado na Baía Chacororé 3,71 kg na estiagem e 287,51 kg, na cheia; na Baía Sinhá Mariana/Rio Mutum, 6,64 kg na estiagem e 18,69 kg na cheia; e na zona de transição entre as duas baías, respectivamente 12,91 kg e 72,68 kg na estiagem e cheia.

Segundo ABDON *et al.*, capítulo 3, ainda que *Eichhornia crassipes* seja uma das espécies com elevada produção de biomassa e frequência relativa, ela é uma das trinta e oito espécies de macrófitas aquáticas registradas neste sistema de baías. Portanto, a contribuição para o aporte de nutrientes desta comunidade ainda está subestimada.

Este grupo de plantas, organizado em extensos bancos com diversas arquiteturas emergentes, flutuantes e submersas na água fornece ainda uma heterogeneidade ambiental no sistema de baías, garantindo uma riqueza de habitats e conseqüentemente da biodiversidade, como foi evidenciado para as espécies de peixes (PACHECO e DA SILVA, 2009; PACHECO *et al.*, capítulo 6).

Quanto aos serviços ecossistêmicos de produção, a pesca representa a principal atividade econômica atualmente, na área. Estudos da riqueza de peixes no Pantanal registram 269 espécies de peixes (BRITSK *et al.*, 2007), dos quais somente no habitat propiciado por somente uma espécie de planta aquática, o camalote – *Eichhornia crassipes*, foi registrado cerca de 34,5% do total já identificado para o Pantanal (PACHECO e DA SILVA, 2009; PACHECO *et al.*, capítulo 6). Neste habitat foram coletados 3.800 exemplares de peixes, distribuídos em seis ordens, 22 famílias e 93 espécies. Das ordens, Characiformes predominaram com 39,42% e Gymnotiformes com 35,4% da abundância.

Estudos com as comunidades tradicionais que vivem no entorno do sistema de baías evidenciaram o conhecimento ecológico tradicional (CET) relacionado

à riqueza, habitat e manejo, com consenso cultural de 19 espécies de peixes e de 21 estratégias de pesca (MORAIS, 2006) na comunidade Cuiabá Mirim, de 62 espécies e 27 estratégias de pesca na comunidade Estirão Comprido (IGNES, 2008), 30 espécies de fruteiras associadas à alimentação dos peixes registradas em uma comunidade tradicional (MORAIS e DA SILVA, 2010). A principal atividade econômica representada pela pesca é ainda complementada pelo turismo, pela agricultura de subsistência, pecuária de pequena escala e coleta do mel, a qual ainda ocorre na forma de extrativismo, assim como das frutas silvestres (GALDINO e DA SILVA, 2009). Cerca de 116 espécies de plantas cultivadas são conhecidas e plantadas nos quintais e roças das comunidades tradicionais, conforme registrado na Comunidade de Estirão Comprido (MORAIS *et al.*, 2009).

A manutenção e a transmissão desse conhecimento são ainda garantidas pelo forte vínculo cultural com a pesca no sistema de produção familiar mantido pelas comunidades.

A água é utilizada para o consumo diário, lazer, manutenção da biodiversidade de peixes, principal fonte de atividade de produção e para a navegação de canoas e barcos motorizados, pelos pescadores e turistas, entre as comunidades e destas com as pousadas e com a cidade de Barão de Melgaço. O sistema garante também a oferta de madeira e palha para a construção de casas tradicionais (GALDINO e DA SILVA, 2009), construção de cercas e móveis, e lenha para o cozimento, extrativismo de mel, frutas e plantas medicinais. A alta produção de biomassa de macrófitas aquáticas representa um potencial para a produção de fibra para o desenvolvimento do artesanato local.

Diversos estudos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa, certificado no CNPq, “Conceitos Ecológicos e etnobiológicos aplicados à conservação da água e biodiversidade do Pantanal”, citados e publicados neste livro mostram os serviços ecossistêmicos de valor cultural e de informação do Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana. O conhecimento ecológico tradicional dos peixes, das estratégias da pesca, das fruteiras, dos habitats e locais de produção de peixes; conhecimento ecológico de aves e das mudanças climáticas, a estética, a arte, arquitetura e uso da biodiversidade na construção de casas tradicionais, adaptadas à cheia; de plantas medicinais são transmitidos oralmente de forma intra e intergeracional e entre os gêneros. A manutenção e a transmissão desse conhecimento associado aos serviços ecossistêmicos de produção pesqueira são ainda garantidas pelo forte vínculo da pesca no sistema de produção familiar mantido pelas comunidades.

A beleza cênica formada pelo conjunto das baías e rios, com águas de cor, transparência e profundidade diferentes, circundadas por morros oferece espaços

para atividades de lazer, natação e pesca, as quais propiciaram o estabelecimento de pousadas e de mansões. Por mais de dez anos estas mansões foram objetos de conflitos sociais e jurídicos quanto aos usos desse sistema (SILVEIRA e DA SILVA, 2000; DA SILVA *et al.*, 2004; SILVEIRA e DA SILVA, 2007; SILVEIRA *et al.*, capítulo 10). O resultado desta batalha garantiu aos donos das mansões a permanência neste sistema de baías.

O conhecimento tradicional das aves enriquece ainda mais a cultura dessas comunidades que, além de conhecerem a riqueza de espécies do Pantanal, têm o saber das suas lendas, seus habitats, seus hábitos alimentares e suas conexões com um mundo sobrenatural (ALBERNAZ SILVEIRA, 2010; ALBERNAZ SILVEIRA *et al.*, 2010).

Estudos desenvolvidos junto às comunidades tradicionais do entorno das baías relatam várias histórias de encantamento, que permeiam o imaginário desse povo pantaneiro, como o Bicho D'água, sereias e cavalos encantados, fachos de luz e Mãe do Ouro (DA SILVA e SILVA, 1995; LEITE, 2003; VIANA, 2008; GALDINO e SILVA, 2009). Essas instituições de encantamento e os eventos de aparecimento são contados pelos mais velhos, que viram ou ouviram sobre esses seres encantados, e transmitidos aos mais jovens e crianças, as quais procuram não desafiá-los. As instituições identificadas nessas comunidades dão suporte para o desenvolvimento cultural à manutenção da biodiversidade, ao respeito ao meio ambiente, fortalecendo seus vínculos aos ecossistemas locais. Valores espirituais representados nas baías também foram observados e registrados nesses estudos, alguns dos quais não podem ainda ser revelados. Leite (2003) descreve em detalhe e beleza o significado da Baía Chacororé:

Para a maioria da população desta região do Pantanal a Baía de Chacororé é encantada. Na voz-memória e no imaginário popular inscreve-se a idéia de que ela possui poderes sobrenaturais e as ondas que provoca são uma das formas de manifestação destes poderes. Nos vários relatos, que recolhi durante a pesquisa de campo, a percepção daquele espaço, pela população, sempre se configurava como encantado. E na idéia de encantamento misturavam-se mitos das águas como a Mãe d'água, o Negrinho d'água, a serpente; seres naturais como peixes e jacarés; e a própria Baía de Chacororé como ser encantado independente. A elaboração essencial que se tem aqui é que estes seres – sejam eles quais forem – não “moram” ou “residem” na baía, são a própria baía e suas águas. Eles não habitam aquele espaço, eles são o próprio espaço. Misturados e integrados à Chacororé. Só tomam formas específicas e se manifestam quando, e como, ela quiser. Assim como as ondas, é ela, e suas águas, que os engendra. E mais: ao engendrar os seres imaginários e os mitos, numa espécie de movimento e

dilatação do encantamento, a Baía de Chacororé funde-se com eles tornando-se um único ser. Ou seja, trata-se um processo de criação-fusão entre seres, em tese, diferentes: um, o criador, a Baía de Chacororé; outro, a criatura, os mitos e seres imaginários. Mas, neste caso, a criatura engendrada mistura-se ao criador na sua totalidade. No limite, todos os mitos d'água se manifestam na baía – e como realização dela – tornam-se a própria Chacororé.

As condições ecológicas, sociais e culturais associadas ao Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana ressaltam seu valor como fonte de informação; propiciando desde 1978 a iniciação científica a alunos do ensino fundamental e médio da capital, Cuiabá, Barão de Melgaço, para a formação de pesquisadores mestres e doutores, desenvolvimento de aulas de campo de Ecologia, Conservação da Biodiversidade, Limnologia e o despertar de jovens, a conscientização ambiental na conservação do Pantanal e da natureza como um todo.

Os serviços ecossistêmicos desempenhados pelo sistema de baías representam em menor escala os mesmos do bioma Pantanal, enquanto maior área úmida do mundo. Dessa forma, o sistema de baías caracteriza um espaço para o desenvolvimento cultural neste bioma, representado na oportunidade pela transmissão de conhecimento, formação educacional em diversos níveis de ensino, como fonte de inspiração para as práticas de educação ambiental e desenvolvimento da cidadania.

Segundo AEM (2003), “a procura de serviços dos ecossistemas é tão grande que compromissos (“trade-offs”) entre a produção de diferentes serviços tornaram-se a regra. Um país pode aumentar a sua produção de alimento convertendo, por exemplo, uma floresta em campos agrícolas, no entanto ao fazê-lo, diminui o fornecimento de serviços que podem ser de valor igual ou maior como a água potável, madeira, destinos de ecoturismo, regulação de inundações e controle de secas”. Os indicadores têm sugerido que a procura humana por serviços de ecossistemas irá crescer ainda mais nas próximas décadas, o que resultará em impactos crescentes nos ecossistemas e nos serviços que estes fornecem. Estes impactos incluem declínio da pesca, perda da qualidade dos solos, alterações nos processos de ciclagem de nutrientes, os quais em última instância vão acarretar mudanças no clima.

Fatores de mudanças

O papel dos decisores que afetam os ecossistemas, seus serviços e o bem-estar humano é claramente reconhecido pela avaliação ecossistêmica do Milênio. As decisões são tomadas em três níveis de organização: por indivíduos e pequenos

grupos ao nível local; por decisores privados e públicos ao nível municipal, estadual e nacional; e por decisores privados e públicos na esfera internacional, como, por exemplo, por meio de convenções internacionais e acordos multilaterais.

Os fatores indiretos de mudanças citados na figura 13.1 traduzem-se na região em políticas públicas das décadas de 1970 e 1980, como o POLOCENTRO (DA SILVA, 2000), que alteraram os padrões de usos e cobertura do solo, representados pela conversão de ecossistemas do bioma Cerrado para agricultura e pastagem, na parte alta da Bacia do Rio Cuiabá. Dessa forma, decisões tomadas por bancos multilaterais internacionais resultaram em mudanças regionais, na conversão de ecossistemas do Cerrado para a agricultura e implicaram na movimentação dos solos, cujos sedimentos vêm acarretando assoreamento rio abaixo e já apresentam reflexos nos fatores que atuam diretamente sobre os serviços dos ecossistemas das Baías Chacororé – Sinhá Mariana.

Como resultado da política energética de matriz hídrica, de âmbito nacional, ocorreu a conversão de ecossistemas terrestres para aquáticos, ou seja, a substituição de extensas áreas de Cerrado pelas águas do lago de Manso, devido à construção das usinas hidrelétricas de Manso e de Itiquira, afluentes localizados na parte alta da Bacia do Rio Cuiabá, respectivamente a montante e a jusante deste sistema de baías. A Usina de Manso (APM-Manso) provocou mudanças ecológicas na escala da paisagem hidrológica, ao afetar a conectividade longitudinal do rio, alterando a dinâmica do seu fluxo de um sistema natural para um manejado pelo homem e de uma bacia de drenagem dendrítica na cabeceira para a de um lago. Grandes extensões de terras produtivas cobertas por pastagem e todas as fitofisionomias da vegetação do Cerrado foram convertidas em água. Na escala de ecossistema, ocorreram e estão em processo, alterações na retenção de sedimentos na parte alta do rio e diminuição no aporte de nutrientes rio abaixo, assim como nos atributos do pulso de inundação (amplitude máxima e mínima, duração e frequência) e na qualidade da água a jusante da represa.

Com base na percepção de comunidades ribeirinhas que vivem a jusante da represa de Manso, próximas da barragem diversas modificações nas escalas de comunidades e populações de peixes foram observadas (SIMONI, 2004), tais como alterações na reprodução e movimentação dos peixes. No Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana foi registrado, entre os anos 2000-2004, um declínio na riqueza de espécies e na biomassa de populações de peixes, principalmente na Baía Chacororé, que teve um decréscimo mais acentuado nesses descritores (NUPÉLIA-UEM/FURNAS, 2005), o qual pode ter sido causado pelo impacto do APM-Manso, que afetou a conectividade longitudinal e também pelo fechamento dos corixos, que mudaram o funcionamento da conectividade lateral desta com o Rio Cuiabá.

Mudanças culturais no país como a expansão de tecnologia de comunicação, representada pela televisão, valorizando espaços antes ignorados, como o bioma Pantanal, geraram o interesse nacional e internacional pelo seu conhecimento e conservação.

A valorização do Pantanal desde a Eco-92, por meio da designação do Parque Nacional do Pantanal Mato-grossense-MT em Sítio Ramsar, em 24 de maio de 1993, e posteriormente, em abril de 2003, da Reserva Particular de Patrimônio Natural do SESC Pantanal (MT); instituída em 2000 como Reserva da Biosfera do Pantanal e Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), sua biodiversidade veio à luz, principalmente pela mídia televisiva, o que aumentou ainda o fluxo de turismo para a região.

No âmbito nacional, diversos programas de TV nos anos recentes, como Globo Ecologia, Globo Rural e Globo Repórter, destacam a riqueza biológica do Pantanal (TEIXEIRA e DA SILVA, 2010).

Regionalmente, a falta de infraestrutura urbana nas cidades ribeirinhas na parte média do Rio Cuiabá a montante do sistema de baías também contribui como fator indireto de mudança, com o aporte de resíduos sólidos e lixo tecnológico. Somam-se a estas condições ações locais, como a elevação de aterros, para evitar enchentes mais altas e a construção de estrada vicinal, paralelos ao curso do rio, para o acesso de carro à sede do Município. Como consequência ocorreram alterações tipificadas como entupimentos de canais e interrupção dos cursos de água no Córrego Chacororé e em seis (6) corixos dos sete (7) que conectam o Rio Cuiabá à Baía Chacororé (Figura 13.3, tabela 13.2). Aumento da área assoreada e deposição de lixo também influenciaram nas mudanças que resultaram na perda da conectividade lateral e consequentemente na interrupção do fluxo de água deste para a Baía Chacororé. A perda da conectividade lateral influenciou os efeitos do pulso de inundação do Rio Cuiabá na Baía Chacororé, na diminuição da área coberta com água, no período da estiagem (Figura 13.4). Além desse fator, a abertura simultânea do Corixos do Mato, que interliga as duas baías, e do Corixo Guató, que liga Sinhá Mariana ao Rio Cuiabá, ampliou a conexão entre as duas baías e o rio, favorecendo o aumento e a velocidade de saída do fluxo da água, de nutrientes e de biodiversidade (Figura 13.4).

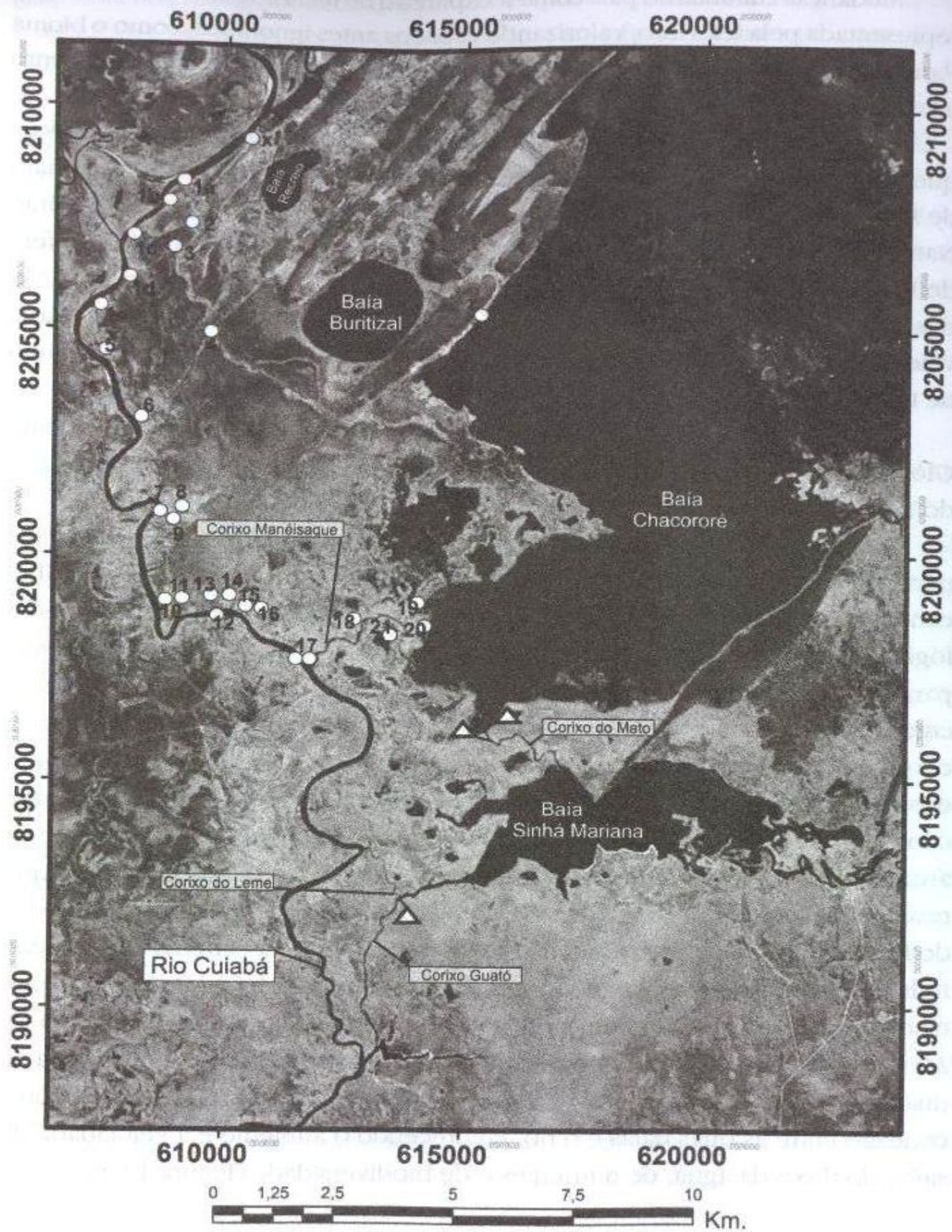


Figura 13.3 – Imagem de satélite com pontos de observação georeferenciados no Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana (adaptado por Lázaro, W. L., de MOURA, 2006).

- ○ ○ Localização dos pontos descritos na Tabela 13.2
- △ △ △ Localização das barragens

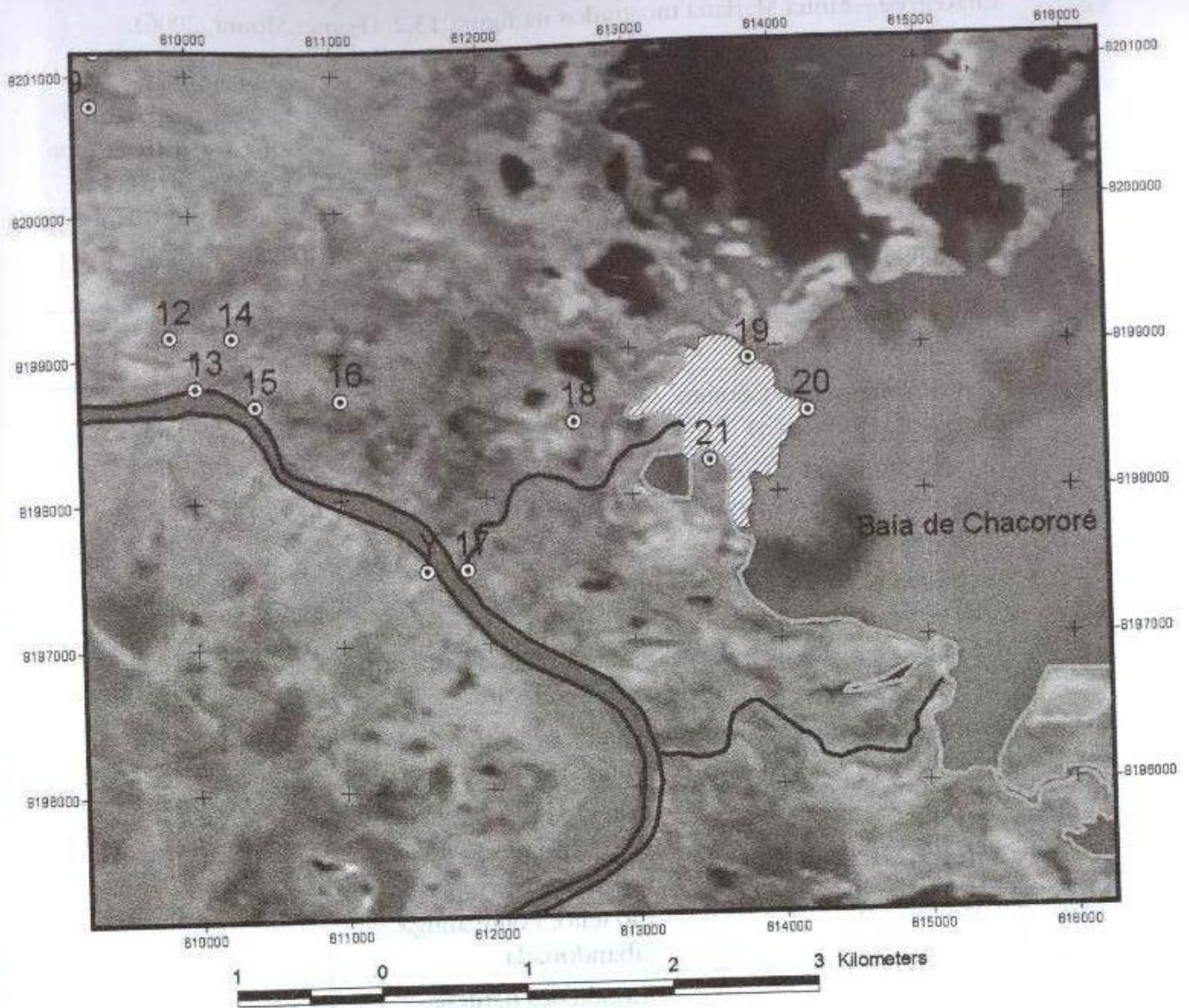


Figura 13.4 – Imagem de satélite com detalhe da área assoreada, ponto de conexão do Corixo Manizaque com a Baía Chacororé. (Fonte: Moura, 2006)

Tabela 13.2 – Descrição dos pontos georeferenciados no Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana mostrados na figura 13.2. (Fonte: Moura, 2006)

Ponto	Sistema hídrico	Condições naturais	Coord. UTM	Δ nível Rio Cuiabá - nível natural
1 A	Início do Córrego Chacororé	Preservadas	609267 8208337	4,27 m
1 B	Contribuinte para o Córrego Chacororé (Rio Novo)	Ateradas por dique marginal	608613 8207744	3,21 m
1 C	Contribuinte para o Córrego Chacororé (Rio Novo)	Preservado	608027 8207181	3,44 m
1 D	Contribuinte para o Córrego Chacororé (Corixo Alvorada)	Preservado	607813 8206134	2,99 m.
1 E	Contribuinte para o Córrego Chacororé, na localidade Praia dos Bois	Preservado Mudança do leito do Rio Cuiabá, se afastando em cerca 50m, criando dique natural no seu barranco	607225 8200552	3,57 m
2	Córrego Chacororé, transposto pela estrada para o Rio Novo	Condições naturais do fundo do leito preservadas	609118 8207219	
3	Córrego Chacororé, transposto pela estrada da Praia dos Bois	Alterado por pequeno aterro no fundo do leito; vegetação de grande porte no leito; Ponte antiga abandonada	608819 8206360	
4	Córrego Chacororé, transposto pela estrada do Estirão Comprido	Condições naturais alteradas por aterro no leito; vegetação de grande porte no leito; ponte antiga abandonada	609595 8204814.	
5	Boca do Corixo Joaquim Chato	Condições naturais preservadas.	607571 8203975	1,85 m
6	Boca do Corixo Mané Domingos	Condições naturais alteradas por dique marginal	608062 8202828	0,58 m
7	Boca do Corixo da Uva	Alterado por dique marginal e interrupções no seu leito após a boca	608473 8200980.	0,58 m
8	Corixo da Uva, braço 1, transposto pela estrada do Estirão Comprido	Alterado por aterro da estrada; necessário construção de ponte	609383 8201167	
9	Corixo da Uva, braço 2, transposto pela estrada do Estirão Comprido	Alterado por aterro da estrada; necessário a construção de ponte	609343 8200779	

continua...

Ponto	Sistema hídrico	Condições naturais	Coord. UTM	Δ nível Rio Cuiabá - nível natural
10	Boca do Corixo Luigí	Preservada	608485 8198986	-0,20 m
11	Corixo Luigí, transposto pela estrada do Estirão Comprido	Alterado por aterro da estrada; necessário rebaixá-lo ao nível médio de 0,57 m		1,12 m
12	Boca do Corixo do Robson	Condições naturais preservadas	0610034 8198727	0,55 m
13	Corixo do Bobson, braço 1, transposto pela estrada do Estirão Comprido	Alterado por aterro no leito; necessário rebaixa-lo ao nível natural	0609980 8198727	
14	Corixo do Robson, braço 2, transposto pela estrada do Estirão Comprido	Alterado por aterro no leito; necessário rebaixá-lo ao nível natural	0610260 8199125	
15	Boca do Corixo Caiçara	Condições naturais alteradas por dique marginal	0610184 8198660	0,76 m
16	Corixo Caiçara, transposto pela estrada do Estirão Comprido	Alterado por aterro da estrada; necessário rebaixa-lo ao seu nível natural	611021 8198672	
17	Boca do Corixo Manizaque	Alterado; transformou-se em um grande curso de água, responsável hoje por ser, no período inicial de enchimento da Baía de Chacororé, a sua única fonte; com o nível atual do Rio Cuiabá, sangra ininterruptamente para a Baía	611707 8197445	-0,38 m
18	Antiga chegada do Corixo Manizaque na Baía de Chacororé		612621 8198501	
19	Chegada atual do Corixo Manizaque na Baía de Chacororé	Canal de derivação aberto para fugir do acúmulo de lixo no canal principal	613801 8198891	
20	Ponto mais extremo na Baía de Chacororé em 2004	Formado por sedimentação recente	614000 8198779	

continua...

Ponto	Sistema hídrico	Condições naturais	Coord. UTM	Δ nível Rio Cuiabá - nível natural
21	Ponto mais extremo na Baía de Chacororé em 1966	Formado por sedimentação; local de acúmulo do lixo, originado a montante da Baía (Cuiabá, Santo Antônio e Barão de Melgaço)	613524 8205118	

Segundo Moura (2006), os corixos Mané Domingos (6), Uva (7, 8, 9) e Caiçara (15, 16) estão fechados por diques marginais e em alguns pontos por aterro na estrada marginal (tabela 13.2). Encontram-se também obstruídos por essa estrada os corixos Luigi (10,1) e do Robson (12, 13, 14). Entre os corixos estudados por esse autor, apenas os corixos Joaquim Chato (5) e Manisaque (18, 19) estão com as condições naturais preservadas. De todos esses corixos, apenas o Manisaque termina na Baía de Chacororé, e os demais acabam na planície. Essa situação indica o assoreamento da baía, como pode ser observado pelas medidas feitas entre os pontos 21 e 20 (Figura 13.4).

Essas análises indicam que a porção de terra mais alta e, portanto, mais protegida das enchentes no Pantanal é aquela nas margens dos rios. O trecho estudado ao longo de 21 km de comprimento, a jusante da Cidade de Barão de Melgaço tem uma ocupação humana intensa, transformando o rio em uma das vias mais importantes da cidade. Os diques marginais naturais ao longo deste trecho foram parcialmente incrementados por diques marginais construídos sobre o dique marginal (Figuras 13.5 e 13.6), para garantir uma proteção das cheias periódicas (MOURA, 2006). Isso indica um possível assoreamento do leito do rio, fazendo com que essas enchentes causem transtornos aos habitantes, fato que não ocorria com tanta frequência como hoje. Estudos mostram que o transporte de sedimentos teve na década de 1990 um crescimento da ordem de 39% (AYRES, 2002).

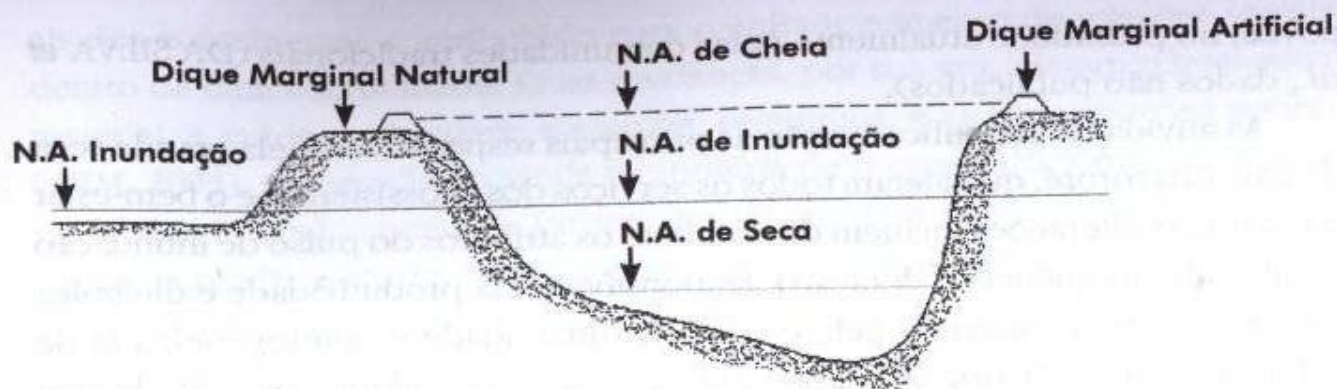


Figura 13.5 – Seção transversal de um rio no Pantanal mostrando os diques marginais naturais e construídos pelo homem. (Fonte: Moura, 2006)

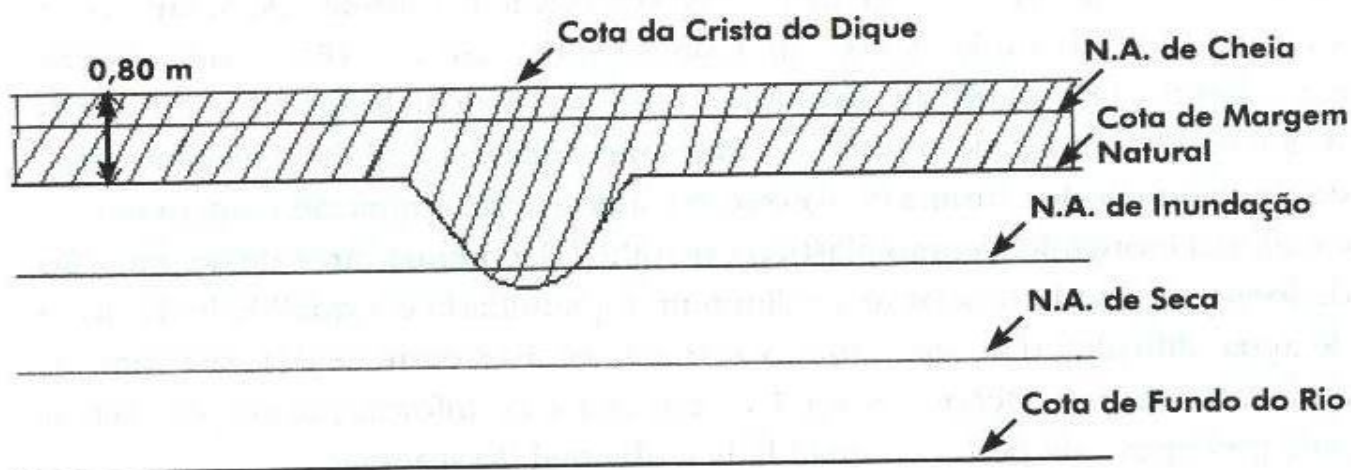


Figura 13.6 – Corte longitudinal mostrando o nível de fundo, níveis de água, altura e cota dos diques, assim como a boca do corixo. (Fonte: Moura, 2006)

A construção de estruturas para a contenção de enchentes é registrada no Pantanal desde tempos imemoriais (MIGLIACIO, 2000). Segundo esta autora, para viverem em uma área onde alternam-se inundações estacionais e períodos com drástica escassez de água, os índios do Pantanal desenvolveram a “cultura monticular”, executando obras de engenharia como: campos elevados para plantio e cemitérios; canais e calçadas para transporte e comunicação; diques, represas e sistemas de drenagem para o controle das águas; e plataformas elevadas para habitação. Galdino e Da Silva verificaram alguns desses elementos da cultura monticular nas comunidades que vivem às margens do Rio Cuiabá, no entorno do Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana, como o dique citado por Moura (2006) e as plataformas para habitação. Estas estruturas podem ser entendidas como uma adaptação às mudanças climáticas vivenciadas por esses

povos, no passado, e atualmente pelas comunidades tradicionais (DA SILVA *et al.*, dados não publicados).

As atividades identificadas são as principais responsáveis pela grande seca da Baía Chacororé, que afetam todos os serviços dos ecossistemas e o bem-estar humano. As alterações incluem diretamente os atributos do pulso de inundação (amplitude, frequência e duração), responsável pela produtividade e dinâmica dos nutrientes do sistema; pela qualidade, quantidade e heterogeneidade de habitats; pela qualidade e quantidade de água e dos alimentos; pela beleza cênica, atividades turísticas e educacionais.

Os serviços dos ecossistemas também são afetados pela entrada de lixo trazido pela enchente e depositado no ponto 21, na conexão do Corixo Manizaque com a Baía Chacororé, entre o Rio Cuiabá e Baía Chacororé (Figura 13. 1 e 13.2). A deposição do lixo na Baía Chacororé se deve à sua posição geográfica, localizada numa curva do rio, na face de deposição do sistema de meandro do Rio Cuiabá. A montanha de lixo ali depositada tem impacto direto nos serviços ecossistêmicos de regulação, ao entupir o corixo principal de ligação do Rio Cuiabá à Baía Chacororé; de suporte, ao incorporar material orgânico no sedimento e solo, o que pode causar a eutrofização e até sua contaminação, e material inorgânico, como plásticos, de difícil decomposição e de degradação de longo prazo; de produção ao diminuir a quantidade e a qualidade de fluxo de água, dificultando e diminuindo as trocas gênicas entre os dois sistemas rio e planície de inundação; nos serviços cultural e de informação ao possibilitar uma percepção de perda de qualidade ambiental do sistema.

A degradação dos serviços dos ecossistemas é agravada em muitos lugares pela perda de conhecimentos detidos pelas comunidades locais, os quais em muitas ocasiões poderiam assegurar o uso sustentável do ecossistema (AEM, 2003). Na região do Pantanal onde vivem milhares de pessoas, organizadas em comunidades tradicionais rurais, a degradação dos ecossistemas e perda do conhecimento tradicional, que garantiu até agora o acesso aos serviços ecossistêmicos, podem significar a impossibilidade de permanência ecológica e cultural, o que resultaria na acentuação da exclusão social destas e também da sua exclusão ecossistêmica.

A segurança é fortemente afetada tanto por mudanças nos serviços de produção, que afetam a captura do pescado e dessa forma o provisionamento de alimentos, outros bens e a probabilidade de conflitos devido à diminuição da oferta dos recursos, como por mudanças nos serviços de regulação, os quais podem influenciar a frequência e tamanho de enchentes, secas, deslizamentos de terras.

O bem-estar também pode ser afetado por mudanças nos serviços culturais, como, por exemplo, uma eventual perda de atributos cerimoniais ou espiritu-

ais dos ecossistemas contribuindo para o enfraquecimento de relações sociais dentro de uma comunidade. Essas mudanças, por sua vez, afetam o bem-estar material, a saúde, a liberdade e escolha, segurança, e as boas relações sociais (AEM, 2003). A chegada ou vinda temporária de pessoas alóctones ao sistema possibilita a flexibilização de instituições de controle cultural sobre a conservação da biodiversidade. Ainda não se percebe o efeito de novas religiões nas comunidades, no controle cultural do uso da biodiversidade, haja vista estas terem a participação de grupos endógenos ao sistema social.

O acesso a materiais básicos para uma vida boa está intimamente ligado aos serviços de produção, como, por exemplo, serviços de produção de alimentos e fibras e serviços de regulação (AEM, 2003), incluindo o pulso de inundação, cuja amplitude e extensão aumentam a produtividade pesqueira e a renovação da qualidade da água. Segundo a AEM (2003), a saúde está intimamente relacionada com os serviços de produção, como, por exemplo, a produção de alimentos e com os serviços de regulação, incluindo aqueles que influenciam a distribuição de insetos transmissores de doenças e de substâncias irritantes e de agentes patogênicos na água e no ar. Nas comunidades pantaneiras a saúde pode também estar ligada a serviços culturais por meio de benefícios recreativos e espirituais, como aqueles ofertados pelo rio e sistema de baías.

As relações sociais são afetadas por mudanças nos serviços culturais, que prejudicam a qualidade da experiência humana. Liberdades e escolhas sustentam-se em outros componentes do bem-estar e assim são influenciadas por mudanças nos serviços de produção, regulação e de informação ou culturais (AEM, 2003). Para os grupos sociais que vivem no entorno das baías, o bem-estar humano é afetado diretamente por estas mudanças na saúde, na segurança alimentar, relações sociais e na liberdade de escolha. A opção de viver na beira do rio, na zona rural, é perturbada por escolhas de cidadãos que vivem nas cidades, distantes e a montante do sistema, com padrão de consumo de produtos de difícil degradação, da falta de educação no uso de práticas conservacionistas e sustentáveis e de planejamento para se tornarem cidades sustentáveis.

Para a AEM (2003), as populações rurais estão mais sujeitas à degradação dos ecossistemas do que as urbanas, que têm o impacto mais direto e severo sobre as pessoas pobres. Os mais ricos têm mais controle e acesso a uma maior porção de serviços ecossistêmicos, consumindo-os em níveis per capita mais elevados, e devido a sua condição estão protegidos contra as alterações da sua disponibilidade (frequentemente a um custo muito alto) por meio da sua capacidade de comprar serviços de ecossistema escassos ou de substituí-los.

Está em processo, no Rio Cuiabá e nas baías o aumento da atividade pesqueira, como resultado da crescente pressão do mercado externo por este produto

da biodiversidade. O aumento do número de pousadas e casas de veraneio e de aquisição de casas por pessoas de outras cidades de Mato Grosso e de outros estados, sem vínculo de parentesco local, indica mudanças no número de pescadores no entorno das baías e na Baía Sinhá Mariana, bem como na posição social daqueles que vendem suas casa de frente para o rio e se tornam “vigias” ou zeladores e vivem nos fundos das casas das quais um dia foram donos.

Estudos desenvolvidos com os grupos sociais de interesse no sistema de baías mostram um amplo espectro, que envolve desde o internacional ao local, indicando a maior dependência deste pelos grupos sociais locais, representados por aqueles que vivem no entorno, como pesquisadores, guias de turismo ONGs e prefeitura e os que vivem no local, como a comunidades tradicionais, os pescadores profissionais e de subsistência, proprietários de hotéis e pousadas, pilotos de barcos, fazendeiros (SILVEIRA e SILVA, 2000; DA SILVA *et al.*, 2004; SILVEIRA *et al.*, capítulo 10). A dependência dos serviços dos ecossistemas por populações locais também foi verificada por Pereira *et al.* (2005), que identificaram na região de Sistelo, Portugal, expressões relacionadas ao bem-estar humano corporal, material, social, de segurança, e liberdade de escolha e ação. No caso do Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana, por exemplo, ocorreu uma diminuição de pessoas mais ricas que a frequentavam devido à migração destas para o lago da APM-Manso. Da mesma forma, ainda que haja a percepção local de declínio de pescado, este continua presente no mercado do peixe, em Cuiabá, capital do Estado de Mato Grosso, pois os barcos de pesca estão indo cada vez mais longe para acessar bancos pesqueiros ainda não explorados e dessa forma alimentar os mercados urbanos. No entanto, os que moram no sistema de baías precisam ter maior esforço de pesca para conseguir alimentação e se deslocarem para longas distâncias para conseguir trabalho relacionado à pesca.

Os grupos sociais de interesse no sistema, como o internacional, nacional e regional têm liberdade de escolhas diferentes das daqueles que vivem no entorno e principalmente no local. Os primeiros podem optar em mudar de lugar, de foco, por exemplo, os pescadores amadores, que migraram sua área de interesse do Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana para a Represa de Manso, onde têm mais opções de espaço para lazer, construção de mansões e para navegação com barcos luxuosos e de maior potência. Da mesma forma, órgãos multilaterais de financiamento, como o BID e os próprios governos federal e estadual indicados em estudos anteriores (SILVEIRA e DA SILVA, 2000), já não têm mais interesse no programa Pantanal, abandonado nos últimos anos pelo governo federal. Além disso, na Amazônia Legal, o Estado de Mato Grosso transformou-se nos últimos anos no campeão em áreas desmatadas ilegalmente

e de focos de queimadas, indicando a ausência de controle ambiental. Nessas condições mínimas de controle e de pressão, há uma tendência natural de deslocamento e de foco para as áreas da floresta amazônica, diminuindo ainda mais a fiscalização do Pantanal e do sistema de baías, o qual só chama a atenção em situações extremas, como a seca de 2010. Na estação de seca do ano de 2011 as árvores do entorno da Baía Sinhá Mariana estavam vermelhas e amareladas pelas queimadas e diversos focos foram observados, sem que houvesse nenhum sinal da presença de brigadas para apagar o fogo.

A total falta de governança em todas as esferas governamentais compromete ainda mais o bem-estar humano e a redução da pobreza daqueles que vivem diretamente no sistema, dificulta a liberdade e opções de escolhas. Devido ao espaço ocupado na mídia em setembro de 2010 foi estabelecido um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) entre o Estado de Mato Grosso e o Ministério Público Estadual que tem como objetivo a recuperação do sistema lacustre da Baía Chacororé, situada no Município de Barão de Melgaço e Santo Antônio de Leverger, envolvendo a construção de pontes, desassoreamento, desobstrução e colocação de bueiros, limpeza de braço de rio, construção de diques marginais, estudos de viabilidade de abertura de alguns corixos, construção de passagem de água por meio de manilhas e bueiros, limpeza periódica da vegetação nos corixos, estudo social de comunidades e manutenção de barragem do Corixo do Mato. Ressalta-se que esta intervenção do Ministério Público tem acontecido com frequência, devido à falta da presença do governo para um monitoramento permanente deste sistema de baías. Em visita de observação ao sistema de baías em setembro de 2011, além das queimadas, pôde-se observar e ouvir das comunidades tradicionais um novo motivo de preocupação – o assoreamento do Corixo do Leme, que conecta o Rio Cuiabá a Baía Sinhá Mariana.

A avaliação dessas mudanças nos serviços dos ecossistemas para o bem-estar humano pode ser ainda melhor dimensionada em estudos mais detalhados, já em andamento. A Figura 13. 7, elaborada com base nos estudos já realizados e em andamento no sistema de baías e entorno, sinaliza a dimensão dessas mudanças nos serviços ecossistêmicos sobre o bem-estar humano.

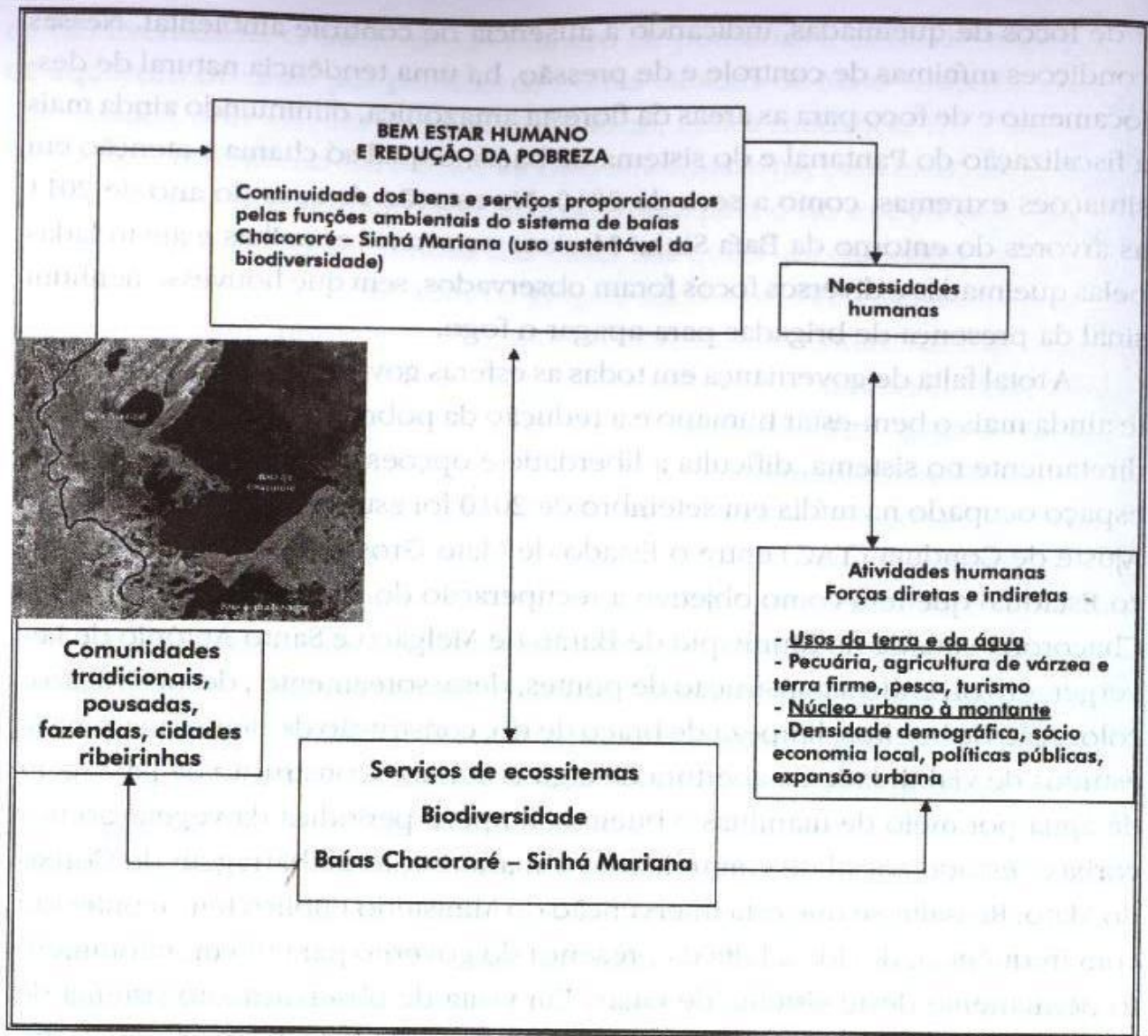


Figura 13.7 – Marco conceitual da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (AEM, 2003) adaptado para o Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana

Considerações finais

A riqueza de espécies, a heterogeneidade de habitats, a produção pesqueira, a beleza cênica e a diversidade cultural expressa na história, lendas e mitos conferem ao Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana valores ecológicos, culturais e de fonte de informação, os quais, identificados como funções ambientais, traduzidas nos serviços ecossistêmicos de regulação, suporte, produção e cultural, foram analisadas conforme o esquema conceitual da avaliação ecosistêmica do Milênio. Este desenho traz uma melhor compreensão da relação e conexões entre esses ecossistemas e o bem-estar humano, dos grupos sociais autóctones, que dependem da água e da biodiversidade desse sistema de baías, representado pelas comunidades tradicionais do entorno; de outros

grupos sociais (fazendeiros, donos de pousadas, agentes de turismo) que ali se estabeleceram para usufruir da sua biodiversidade e de outros que interagem com este sistema, em múltiplas escalas espaciais e temporais.

O potencial desses ecossistemas para contribuir na redução de pobreza e no aumento do bem-estar humano pode ser evidenciado pela permanência das comunidades tradicionais no sistema, pelas adaptações desenvolvidas para garantir essa permanência, pelo evidente bom estado de saúde, ainda que não quantificado. As políticas públicas nas diferentes escalas ainda não são compatíveis para garantir o bem-estar dessas comunidades; algumas já começam surgir na melhoria da oferta de ensino local e na oferta de energia. No entanto algumas delas já em desenvolvimento estão representadas pelo aumento de restrições e punições, ao invés de uma fiscalização educativa e com a oferta de alternativas sustentáveis.

A avaliação ecossistêmica do Milênio ora apresentada pretendeu oferecer alguns passos para superar os desafios na busca da sustentabilidade, integrando sistemas ecológico e social/cultural, por meio das relações e conexões entre as funções dos ecossistemas/serviços ecossistêmicos com o bem-estar humano. Objetivou também demonstrar o potencial desses ecossistemas em contribuir para a redução de pobreza e no aumento do bem-estar humano, evidenciando a carência de aporte de políticas públicas compatíveis com as diferentes escalas espaciais e temporais de análise e de operacionalização, que integrem aspirações econômicas, ambientais, sociais e culturais das comunidades tradicionais e locais com vistas à proteção dos serviços dos ecossistemas e sua harmonização com as necessidades humanas, de modo a facilitar a gestão integrada do Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana.

Referências

- ALBERNAZ SILVEIRA, R. *Conhecimento ecológico tradicional de aves da comunidade Cuiabá Mirim, Pantanal de Mato Grosso*. 2010, 164 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2010.
- ALBERNAZ SILVEIRA, R.; DA SILVA, C. J.; NOGUEIRA, P. S. O vôo da Anhuma: uma ave simbólica do território pantaneiro. In: SANTOS, J. E.; GALBIATI, C.; MOSCHINI, L. E. (Org.). *Gestão e educação ambiental: água, biodiversidade e cultura*. v. 3. São Carlos: RIMA, 2010, p. 176-183.
- AYRES, R. M. *Avaliação indireta das ações antrópicas no meio físico e os impactos sedimentológicos na Bacia do Rio Cuiabá*. 2002. Dissertação (Mestrado) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.
- BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. S.; LOPES, B. S. *Peixes do Pantanal. Manual de identificação*. Brasília: EMBRAPA, 2007.

- DA SILVA, C. J. Ecological basis for the management of the Pantanal - Upper Paraguay River Basin In: SMITS, A. J. M.; NIENHUIS, P. H.; LEUVEN, R. S. E. W. (Ed.) *New approaches to river management*. Leiden: Bachuys, 2000, p. 97-117.
- DA SILVA, C. J.; ABDO, M. S. A.; NUNES, J. R. S. O Rio Cuiabá no Pantanal Mato Grossense. In: FIGUEIREDO, D. M.; SALOMÃO, F. X. T. *Bacia do Rio Cuiabá: Uma abordagem socioambiental*. Cuiabá: Entrelinhas, 2009, p. 126-139.
- DA SILVA, C. J.; SILVA, J. A. F. *No ritmo das águas do Pantanal*. São Paulo: NUPAUB-USP, 1995.
- DA SILVA, C. J.; SILVEIRA, J. M. F.; SIMONI, J. Identification and interaction among stakeholders of Lake System Chacororé - Sinhá Mariana, Pantanal, Brazil. In: ANNUAL MEETING OF THE SOCIETY OF WETLANDS SCIENTISTS, 24th, 8-13 June 2003, New Orleans, Louisiana. TAZIK, D. J.; IORIS, A. A. R.; COLLINSWORTH, S. R. (Ed.). *Proceedings of the Symposium The Pantanal: Scientific and Institutional Challenges in Management of a Large and Complex Wetland Ecosystem*. Washington: U.S. Army Corps of Engineers, v. 24, 2004, p. 46-54.
- DE GROOT, R. S. *Functions of nature*. Evaluation of nature in environmental planning, management and decision making. Groningen, the Netherlands: Wolters Noordhoff BV, 1992.
- GALDINO, Y. S. N.; DA SILVA, C. J. *A casa e a paisagem pantaneira: conhecimentos e práticas tradicionais*. Cuiabá: Carlini & Caniato, 2009.
- LEITE, M. C. S. *Águas encantadas de Chacororé: natureza, cultura, paisagens e mitos do Pantanal*. Cuiabá: Cathedral UNICEN Publicações, 2003. (Coleção Tibanaré de Estudos Matogrossenses, v. 4)
- LEITE, M. C. S. No reino das águas: encantados, natureza e cultura do Pantanal. *Revista electronica 1 Documento Monumento*, v. 1, n. 1, p. 158-164, 2009.
- MIGLIACIO, M. C. *Ocupação Pré-colonial do Pantanal de Cáceres*, Mato Grosso. 2000, 390 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and human well-being*. Washington: Island Press, 2003.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis*. Washington: World Resources Institute, 2005.
- MORAIS, F. F.; DA SILVA, C. J. Conhecimento ecológico tradicional de fruteiras para pesca na comunidade de Estirão Comprido, Barão de Melgaço - Pantanal Matogrossense. *Biota Neotrop.*, v. 10, n. 3, Jul./Sep. 2010. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/>>.
- MORAIS, F. F.; MORAIS, R. F.; DA SILVA, C. J. Conhecimento ecológico tradicional sobre plantas cultivadas pelos pescadores da comunidade Estirão Comprido, Pantanal matogrossense, Brasil. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi*, v. 4, n. 2, p. 277-294, 2009.
- MORAIS, R. F. *Conhecimento ecológico tradicional da pesca pela Comunidade de Cuiabá Mirim - Barão de Melgaço, Pantanal Mato-grossense, Mato Grosso*. 2006, 80 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) – Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2006.
- MOURA, R. M. P. *Análise ambiental da APM-Manso e propostas para uma operação ecológica*. 2006, 94 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2006.

NUNES, J. R. S.; DA SILVA, C. J. Variáveis limnológicas sob estandes de *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms, no sistema de baías Chacororé - Sinhá Mariana, Pantanal de Mato Grosso. *UNICIÊNCIAS*, v. 9, p. 9-30, 2005.

NUPELIA-UEM/FURNAS Centrais Elétricas S.A. 2005. *Biologia e Pesca na Bacia do Rio Cuiabá-Manso*. Relatório Final.

PACHECO, E. B.; DA SILVA, C. J. Fish associated with aquatic macrophytes in the Chacororé – Sinhá Mariana Lake system and Mutum River, Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 69(1), p. 101-108, 2009.

PEREIRA, E.; QUEIROS, C.; PEREIRA, H. M.; VICENTE, L. Ecosystem services and human well being: a participatory study in mountain community in Portugal. *Ecology and Society (on line)*, 10(2), p. 14, 2005. Disponível em: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss2/art14/>>.

KUSHLAN J.A. 1993. Colonial waterbirds as bioindicators of environmental change (review). *Colonial Waterbirds* 16(2): 223-251.

SILVEIRA, J. M. F.; DA SILVA, C. J. Uso de stakeholder analysis no sistema de baías Chacororé – Sinhá Mariana, Pantanal de Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 3., 27-30 nov 2000, Corumbá. *Anais... Corumbá: Embrapa-Pantanal*, 2000, p. 1-13.

SILVEIRA, J. M. F.; DA SILVA, C. J. Stakeholder analysis no Sistema de Baías Chacororé – Sinhá Mariana, Pantanal de Mato Grosso: a participação da mídia. In: CASTELLANO, E. G.; FIGUEiredo, R. A.; CARVALHO, C. L. (Org.). *(Eco)Turismo e educação ambiental: Diálogo e prática interdisciplinar*. São Carlos: Rima, 2007, p. 271-280.

SIMONI, J. S. *Percepção das mudanças naturais e antrópicas, por uma comunidade ribeirinha no sistema hídrico do Rio Cuiabá, Mato Grosso*. 2004, 161 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) – Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2004.

TEIXEIRA, D. T.; DA SILVA, C. J. O pantanal na tela: uma análise do conteúdo ambiental na mídia televisiva. In: SANTOS, J. E.; GALBIATI, C.; MOSCHINI, L. E. (Org.). *Gestão e educação ambiental: água, biodiversidade e cultura*. v. 3. São Carlos: Rima, 2010, p. 184-205.

VIANA, I. G. *Rio Cuiabá: espaço de vida da comunidade de Cuiabá Mirim, Pantanal Matogrossense*. 2008, 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Mato Grosso, Cáceres, 2008.

WONG, C. R.; ROY, M.; DURAIAPPAH, A. K. *Connecting poverty and ecosystem services*. Kenia: International Institute for Sustainable Development, 2005.