

**CONTRIBUIÇÕES DAS GEOTECNOLOGIAS NA
GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO:
EXPERIÊNCIAS NA RESERVA DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
MAMIRAUÁ, AMAZONAS**

*Josimara Martins Dias
Newton Müller Pereira
Adalene Moreira Silva*

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa foi elaborada com o propósito de desenvolver uma análise sobre a aplicação de Geotecnologias na gestão da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e faz parte dos resultados da dissertação de mestrado defendida por Josimara Martins Dias no Instituto de Geociências da UNICAMP, em abril de 2008. Como suporte teórico realizou-se a revisão bibliográfica sobre os modelos de áreas protegidas e as potencialidades das Geotecnologias enquanto instrumento para a gestão ambiental, conforme as indicações da Agenda 21 global e brasileira.

O contato com a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDS Mamirauá) iniciou em 2005, durante a realização do trabalho de monografia para a conclusão do bacharelado em Geografia, no Instituto de Geociências da Unicamp, sob orientação

da Profa. Dra. Adalene Moreira Silva. Em junho de 2005 foi realizado o primeiro trabalho de campo na Reserva, com duração de 30 dias, para coletar as coordenadas geográficas de todas as comunidades ribeirinhas e compor um Sistema de Informações Geográficas (SIG) da Reserva. Esse trabalho possibilitou maior contato com as comunidades locais e despertou o interesse em aprofundar a compreensão sobre o uso dessas tecnologias para além de uma rotina técnico-científica específica de cartografia.

Os questionamentos que motivaram inicialmente esta pesquisa foram: Quais os desafios na gestão participativa de uma Unidade de Conservação de Desenvolvimento Sustentável na Amazônia? E como as Geotecnologias podem colaborar no diálogo entre os atores no processo de gestão? A resposta aprofundada para o primeiro questionamento demanda uma pesquisa exclusiva. Entretanto, o pressuposto deste trabalho é que para verticalizar a reflexão sobre a segunda pergunta é importante trazer algumas considerações referentes à resposta do primeiro questionamento.

De maneira geral, já se sabe o que fazer nas políticas ambientais, mas é difícil saber como fazer diante de forças sociais hegemônicas bem estabelecidas. O conhecimento científico é considerado como um componente crucial à tomada de decisão sobre a problemática ambiental e as políticas públicas também não devem prescindir de tal suporte. Todavia, a complexidade da problemática ambiental desafia a ciência moderna a pensar de forma integrada para que avanços significativos se processem em relação ao “como fazer” e isso inclui a atuação do Geógrafo.

Após a década de 1980 se consolidou um novo modelo de Unidades de Conservação sob a lógica do desenvolvimento sustentável e da percepção de que determinadas práticas de comunidades tradicionais são variáveis integradas aos processos geradores e mantenedores da biodiversidade de um dado ecossistema. Os novos modelos de áreas protegidas, como as Redes Ecológicas, apresentam argumentos científicos sobre a necessidade de se repensar a função social das áreas de preservação, principalmente nos territórios subdesenvolvidos ou dos “países periféricos”, em detrimento do modelo tradicional de “ilhas de preservação” que proíbe qualquer permanência humana nessas áreas.

Todavia, há controvérsias científicas e grupos sociais contrários a essa nova perspectiva para as áreas protegidas.

A RDS Mamirauá, criada efetivamente em 1996 no estado do Amazonas, foi uma inovação no cenário da política ambiental brasileira e que conquistou repercussão internacional. Essa Reserva se firmou sobre a proposta de conciliar a conservação dos recursos naturais e a melhoria na qualidade de vida das populações locais através de uma gestão participativa guiada pelos pressupostos do desenvolvimento sustentável. Assim, a gestão dessa reserva objetiva integrar as comunidades ribeirinhas locais nas decisões sobre a conservação dos recursos locais. Atualmente todas as atividades realizadas dentro da RDS Mamirauá (pesquisa, preservação, manejo sustentável e turismo) são administradas pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM).

Durante o desenvolvimento da pesquisa optou-se por centrar o foco na administração dos conflitos locais relacionados ao manejo da pesca porque esta é a atividade econômica mais expressiva entre as comunidades locais e a que mais gera conflitos na área da Reserva. Dessa forma, a presente análise tem como suporte dois trabalhos de campo realizados na Reserva Mamirauá e na sede do IDSM, localizado no município de Tefé-AM.

O primeiro trabalho de campo, realizado em junho de 2005, teve como objetivo conhecer a área da Reserva, conversar com representantes das comunidades ribeirinhas e coletar as coordenadas geográficas dessas comunidades para realizar um mapa sobre a organização espacial da Reserva. No segundo, em julho de 2007, foram realizadas entrevistas com os coordenadores do Manejo Comunitário-Participativo, Manejo Florestal, Manejo de Pesca, Programa de Qualidade de Vida, Programa de Educação Ambiental e os estagiários da informática responsáveis pela aplicação das Geotecnologias. Para tais entrevistas foi desenvolvido um questionário com perguntas qualitativas e quantitativas relacionadas às potencialidades das Geotecnologias como instrumento para a gestão da Reserva. Na biblioteca e laboratórios do IDSM também foram coletados dados primários e secundários para análise (relatórios institucionais, bases cartográficas, bancos de dados, entre outros).

Conforme será apresentado, as características geográficas da Várzea amazônica são um componente de forte desafio à equipe de pesquisadores-gestores dessa Reserva no processo de gestão participativa. O estudo de caso das potencialidades das Geotecnologias é uma forma de explicitar que a complexidade da problemática ambiental demanda uma análise cuidadosa das especificidades de cada formação sócio-espacial.

A EVOLUÇÃO DOS MODELOS DE ÁREAS PROTEGIDAS: DAS ILHAS DE PRESERVAÇÃO ÀS REDES DE CONSERVAÇÃO

Ao analisar textos importantes como HURTUBIA (1980), McCORMICK (1992) e PEPPER (1994) verificou-se que não há data e local precisos para o início das preocupações e discussões sobre a problemática ambiental no mundo. Uma vez compreendidos os custos mais imediatos, individuais ou coletivos da poluição e do esgotamento dos recursos naturais, grupos formaram alianças que se tornaram movimentos nacionais e, a partir da década de 1970, um movimento internacional.

Entretanto, a história mostra uma aglutinação de interesses preservacionistas coincidente com o advento da ciência moderna e a aproximação desta com o desenvolvimento tecnológico, paralelamente à Revolução Industrial. No desenrolar dos séculos XVIII e XIX consolidou-se um período de grandes descobertas científicas, com a evolução da física, da história natural e da ecologia. Nesse período as disciplinas realizavam descrições detalhadas dos elementos da natureza buscando avidamente o domínio sobre as “leis” de seu funcionamento e, assim, o domínio sobre a natureza, conforme os padrões da “ciência moderna” (CASINI, 1975).¹ Nesse processo, a cartografia se desenvolveu como

¹Sobre as características da “ciência moderna” e seus desdobramentos ideológicos, políticos e sociais, indicam-se como referência a leitura dos trabalhos de KUHN (1970), SANTOS (1988) e LATOUR (1997).

instrumento importante para a defesa e expansão territorial nas áreas de maior interesse econômico.

A evolução da “tecnociência” (LATOURE, 1997), aliada ao modo de produção capitalista, transformou profundamente as demandas de recursos naturais e as condições sociais no século XX. A magnitude dessas transformações despertou algumas vertentes antagônicas a respeito do papel que o homem exerce como dominador e transformador da natureza, assim como de suas implicações geopolíticas e sociais.

Na história do movimento ambientalista, as áreas de preservação e conservação estão entre os principais instrumentos na definição de uma política ambiental, ou seja, a intervenção do Estado visando à manutenção de amostras da diversidade biológica em prol de interesses coletivos. A definição da função social dessas áreas evoluiu, sobretudo, no compasso dos conhecimentos da ciência moderna sobre a natureza e de interesses político-econômicos sobre esses recursos.

As primeiras iniciativas para criação de núcleos de preservação ocorreram na Alemanha e na Inglaterra.² Mas foi nos Estados Unidos, que, em 1872, se institucionalizou o primeiro “Parque Nacional de Preservação e Apreciação” do mundo, o Parque *Yellowstone*. Esse Parque tornou-se referência para as áreas de preservação criadas posteriormente em outros países e estimulou teorias “preservacionistas radicais”. Os objetivos iniciais desses Parques eram basicamente estéticos e de contemplação, com a preservação dos atributos cênicos de “um paraíso selvagem (*wilderness*) a ser reverenciado, onde o homem pudesse refazer as energias gastas na vida estressante das cidades e do trabalho monótono” (DIEGUES, 1996).

² A Inglaterra do século XVIII tornou-se a “Meca dos naturalistas”, ilustradores descritivos, cartógrafos e botânicos, que, inclusive, eram importantes na identificação dos recursos para as explorações nas colônias. Paralelamente, uma forte reação contra as condições de miséria das cidades industriais inglesas combinou-se ao anseio por uma compensação em espaços abertos e de natureza. Foi na Inglaterra que, em 1865, surgiu o primeiro grupo ambientalista privado do mundo – a *Commons, Open Space, and Footpaths Preservation Society* – que promoveu campanhas pela preservação de “áreas verdes” (McCORMICK, 1992).

Historicamente a relação entre áreas protegidas e agrupamentos humanos foi conflituosa. MORSELLO (2001), a partir de uma pesquisa em documentos históricos, relata que na região do Parque *Yellowstone*, de 1872 até 1877, cerca de 300 pessoas morreram no combate entre tribos locais e a superintendência civil dos Estados Unidos. Em 1886, não por acaso, a administração local foi transferida para o exército norte-americano.

Nas florestas aparentemente vazias desses países, vivem populações indígenas, ribeirinhas, pescadores artesanais, entre outros agrupamentos, portadores de outra cultura, com seus mitos próprios e de relações com a natureza distintas daquelas existentes nas sociedades urbano-industriais modernas (DIEGUES, 1996). Mesmo assim, o mito de “natureza intocável” foi transposto dos Estados Unidos para outros países, principalmente para países da América do Sul e da África, com situações ecológicas, sociais e culturais completamente distintas.

No Brasil, a primeira área de preservação efetivamente implantada foi o Parque Nacional do Itatiaia, em 1937, localizado na Serra da Mantiqueira, nas divisas de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Todavia, recentemente foi descoberto um documento histórico (Decreto 8.843, de 27/07/1911) que delimitava uma Reserva Florestal no Acre, com 2,8 milhões de hectares. Segundo MEDEIROS (2006), esse Decreto ficou só no papel e a área nunca foi implementada de fato e atualmente essa área de preservação já está quase completamente destruída. Parte do que foi preservado está inserida na área da Estação Ecológica do Rio do Acre.

Os primeiros Parques no Brasil estavam vinculados ao conceito de “monumentos públicos naturais, visando resguardar porções do território nacional com valor estético e científico”. Esses foram os objetivos da política ambiental de Unidades de Conservação no Brasil até o final da década de 1970. Segundo MORSELLO (2001), na década de 1970 surgem iniciativas do governo militar com a intenção de regulamentar cientificamente o processo de seleção das áreas destinadas à preservação. Até então a relevância da biodiversidade dessas áreas era um critério secundário no processo de seleção em relação ao critério da beleza cênica e, principalmente, ao potencial econômico para a exploração agrícola,

sendo esse último o critério que definia de fato se a área seria ou não preservada. Assim, algumas áreas foram escolhidas através da mera leitura de jornais ou por interesses individuais de atores influentes na política, sem nenhum critério científico claro.

Segundo MORSELLO (2001), até o início dos anos 1960 não existia um corpo organizado de métodos científicos para a definição das melhores áreas geográficas a serem destinadas à proteção ambiental, do formato e do manejo das mesmas. A partir dessa década surgiram vários métodos de seleção e manejo que foram sugeridos à política, principalmente por especialistas da Biogeografia.³ Esses métodos abarcaram basicamente aspectos como os níveis de biodiversidade e/ou endemismo das espécies, mas também sofreram influência de aspectos econômicos. Desde então, o caráter científico passou a exercer uma importância cada vez maior na definição das áreas destinadas à preservação, valorizando-as como verdadeiros “laboratórios” para as ciências naturais, além da apreciação das paisagens.

A “Teoria do Equilíbrio da Biogeografia Insular”, publicada pelos biólogos Wilson e McArthur em 1967, marcou o interesse científico pelos dilemas associados à função, o desenho e o manejo das áreas de preservação, comparando essas áreas com ilhas isoladas em meio ao desenvolvimento urbano, industrial e agrícola. Em linhas gerais, essa teoria propõe que o número de espécies de determinado ecossistema é resultado de um “equilíbrio dinâmico” entre as taxas naturais de imigração e de extinção das espécies (FONSECA, 1981). A habitação humana era considerada pelos teóricos como uma variável geradora de desequilíbrios ao sistema natural e, por isso, inexistente nos modelos relativos aos aspectos inerentes à manutenção do equilíbrio e da diversidade de espécies em um ecossistema.

³ Para GUHA (2000), os biólogos estiveram na vanguarda do movimento preservacionista moderno no século XX. A autora de “Primavera Silenciosa”, um dos textos que deram início ao ambientalismo moderno na década de 1960, era bióloga – Rachel Carson. Também eram biólogos pesquisadores que deram forma ao debate ambientalista nos anos 1960 e 70: Garret Hardin, Paul Ehrlich e Ray Dasmann nos EUA; C. J. Brejér na Holanda; Fraser Darling e Julian Huxley na Inglaterra, somente para citar alguns nomes.

A base teórica do equilíbrio das ilhas prevaleceu entre as metodologias desenvolvidas para a seleção e manejo das áreas protegidas até o início da década de 1980. Para tais metodologias o ideal era selecionar áreas representativas, ou seja, extensas e completamente isoladas em relação às influências da sociedade para a preservação eficaz da “natureza pura”. O modelo “preservacionista” de *Yellowstone*⁴ foi, de certa forma, ratificado cientificamente a partir da “Teoria do Equilíbrio de Biogeografia Insular” e das metodologias subseqüentes, tais como esquemas geométricos para o recorte das áreas de preservação e as melhores distâncias entre as mesmas. Segundo TERBORGH (2002), esse modelo permaneceu hegemônico nos manuais de planejamento de áreas protegidas até o início da década de 1990, como também se constata no *World Conservation Strategy* elaborado em 1994 pela IUCN⁵ em parceria com o Fundo Mundial de Defesa da Natureza (WWF).

Entretanto, na década de 1980 a teoria do “equilíbrio das ilhas” provocou controvérsias e críticas sobre as possibilidades de sua comprovação, dividindo a comunidade acadêmica. Entre as controvérsias, se destacam questionamentos sobre a existência real de um equilíbrio na natureza; a não consideração da existência de fatores externos que podem influenciar positivamente a biodiversidade, como práticas humanas milenares; e, principalmente, a comprovação de que a dinâmica interna das “ilhas” não é homogênea e por isso não é possível definir um modelo de dinâmica para todos os redutos naturais e, conseqüentemente, copiar um mesmo recorte para todas as áreas se torna questionável.

⁴ Um exemplo clássico de política baseada nos postulados preservacionistas é o Decreto norte-americano *Wilderness Act*, de 1964, em que a natureza foi definida como um lugar “onde o homem é um visitante que não permanece” (DIEGUES, 2001).

⁵ A IUCN é uma organização criada em 1948, com sede na Suíça, que agrupa Estados (83 países), organizações não-governamentais (800 ONGs) e institutos científicos (cerca de 10 mil cientistas voluntários em vários países), com o propósito de elaborar estratégias e conceitos unificados para a preservação e conservação da natureza. A IUCN é a maior e a principal organização internacional responsável pelo direcionamento dos princípios de manejo das áreas protegidas, como a definição e classificação.

MORSELLO (2001) também demonstra com diversos exemplos que a apresentação de critérios ecológicos científicos relevantes à seleção de áreas naturais para a preservação não é simples, muito menos neutra, pois está sujeita às mais diversas disputas ideológicas, no campo da ciência, da política e da economia. A etapa posterior, isto é, “a gestão”, também tem potencial para a geração de conflitos de interesses. Conflitos que, após a década de 1980, desencadearam um movimento de revisão teórica em relação à possibilidade de interação positiva entre determinadas práticas de comunidades tradicionais e a manutenção do equilíbrio ambiental. Assim, novos modelos de áreas protegidas foram propostos.

Determinadas pesquisas desenvolvidas entre as ciências naturais demonstraram a possibilidade de benefícios relacionados às práticas, por vezes milenares, de populações tradicionais na manutenção do equilíbrio da biodiversidade de um dado lugar. No campo das ciências sociais afloraram discussões considerando injusto designar sacrifícios às populações residentes nas áreas protegidas sem dividi-los com o resto da sociedade, pois a conservação da biodiversidade resulta em benefícios para a sociedade como um todo (INOUE, 2003).

A grande maioria dos Parques instituídos está localizada nas áreas economicamente menos produtivas ou em regiões isoladas, contendo populações socialmente marginalizadas. Além disso, nos países periféricos ou “subdesenvolvidos”, a preservação recebe pouco apoio governamental com infra-estrutura de fiscalização. Muitos Parques nem mesmo saíram do papel ao esbarrarem nos custos da gestão e nos conflitos com os usuários locais, ou seja, são “Parques de Papel” (CASTRO & PINTON, 1997). Modelos teóricos alheios à formação sócio-espacial desses países não se sustentam, ou seja, a realidade cultural, econômica e política se impõem sobre a “natureza pura”. Então, conciliar a conservação e a qualidade de vida se tornou uma necessidade prática e ética que se ampliou cada vez mais entre os debates internacionais.

Em 1987 surge o relatório *Our Common Future* sobre a direção da pesquisadora Brundtland, encomendado pela “Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento” da Organização das Nações Unidas (ONU). Esse relatório é considerado como um

dos pilares na estruturação da nova geração de produções acadêmicas sobre a problemática ambiental. A principal referência desse trabalho é a proposta do “desenvolvimento sustentável” estruturada na conciliação do tripé: conservação dos sistemas naturais, qualidade de vida das populações envolvidas e a dimensão econômica.

De acordo com o Relatório de Brundtland,

“o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades. (...) O desenvolvimento supõe a necessidade de uma transformação progressiva da economia e da sociedade, dissolvendo as disparidades no poder econômico e político, reorientando a tecnologia, vínculo chave entre os seres humanos e a natureza” (CMMA&D, 1988:46-64).

Na década de 1990 ocorre a ECO-92, sediada no Rio de Janeiro. A partir dos debates ocorridos nesse evento, dois princípios passam a nortear as negociações ambientais internacionais: o “princípio da precaução” (na ausência da certeza científica formal, a existência de um risco de dano sério ou irreversível requer a implantação de medidas de prevenção); e o “princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas” (países desenvolvidos ou especialmente responsáveis por danos ambientais têm responsabilidades maiores com medidas compensatórias). A ciência e a tecnologia juntas não param de surpreender a humanidade, mas essa ciência começa a admitir alguns efeitos sociais perversos de sua atividade e seus impactos, a exemplo do “princípio da precaução” debatido na RIO-92 (DUPAS, 2001).

Durante a ECO-92 também foi elaborado um documento normativo amplo, denominado AGENDA 21 GLOBAL, elaborado pelos *experts* da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU para regulamentar o “desenvolvimento sustentável”. A AGENDA 21 visa dar conta da junção de precauções com o meio ambiente e uma sociedade mais justa e igualitária e a

mesma foi endossada por vários países, entre eles o Brasil (FURNIVAL, 2001).

É importante destacar que, a partir dos debates realizados na ECO-92, divulgou-se internacionalmente a insustentabilidade do modelo de “exclusão” das comunidades locais e/ou tradicionais das áreas destinadas à preservação. A imposição legal como meio para reduzir a pressão sobre a natureza nos Parques tornou-se extremamente impopular porque se assemelhava a uma “abordagem colonialista” (TERBORGH, 2002). Paralelamente, os países signatários da AGENDA 21 se comprometeram a cumprir metas relacionadas à manutenção da biodiversidade em seus territórios. No contexto do desenvolvimento sustentável de Brundtland, as áreas protegidas também foram incumbidas de romper com o antagonismo entre “preservação” e “desenvolvimento”, a partir da substituição do primeiro termo por “conservação”, ou seja, era necessário recuar com a preservação radical e avançar com as “Unidades de Conservação”.

No final dos anos 1990, as Unidades de Conservação também despertaram atenção a partir do desenvolvimento da biotecnologia e da genética, além dos atributos da paisagem e do turismo. O desenvolvimento desse segmento técnico-científico despertou o mercado para as inovações que possam oferecer alternativas ao atual padrão energético, aos problemas relacionados à saúde e à agroindústria, ou seja, contribuiu para o movimento de “modernização ecológica” (FURNIVAL, 2001). Assim, o “conhecimento” é revalorizado como mercadoria, e a prospecção dos recursos naturais tornou-se um elemento geopolítico estratégico às nações com florestas tropicais em seus territórios.

Manter o controle sobre as informações dos recursos disponíveis na biodiversidade de uma dada área tornou-se cada vez mais um elemento de pressão entre as prioridades de investimento dos Estados, assim como de grupos internacionais de pesquisa. BECKER (1997 e 2006) chama atenção para o “capital natural de realização futura” e das demandas internacionais que se desdobraram sobre a conservação desses recursos no final do século XX. Todavia, a preservação desses “laboratórios naturais” esbarra no respeito às populações tradicionais e/ou locais que vivem nessas áreas.

Segundo LIMA (1996 e 2005), ao longo dos anos 1990 consolidou-se um novo referencial para se pensar a relação entre as populações humanas e a natureza, o qual partiu de projetos denominados *Integrated conservation and developments* (ICDPs) e *Community-based Conservation*. Esses projetos implantaram uma série de discussões sobre as implicações da integração de populações tradicionais como uma estratégia de preservação da biodiversidade. O financiamento dessas propostas surgiu da parceria entre pesquisadores e organizações internacionais, como a WWF. Como desdobramento, essas novas propostas possibilitam maior espaço para a atuação direta de especialistas das ciências humanas na gestão das Unidades de Conservação, como os geógrafos, além das ciências naturais.

Para BROWN (2002), os projetos de *Integrated conservation and developments* apresentam estratégias inovadoras para a integração de populações humanas em áreas de preservação. O *Community-based Conservation* inclui a utilização interativa de métodos novos e tradicionais de conservação, focando no empoderamento (*empowerment*) dessas comunidades em parceria com a comunidade científica no processo de conservação. BROWN (2002) conclui que as estratégias tradicionais de preservação tipo *top-down* e de exclusão das populações locais são insustentáveis, no entanto, a nova perspectiva de Unidades de Conservação também apresenta dificuldades em relação à participação e interação efetiva de todos os diferentes atores-chave (*stakeholders*).

Em 2003, o “V Congresso Mundial de Parques”, sediado pela África do Sul, tradicionalmente organizado pela IUCN, formalizou as novas diretrizes para as “Unidades de Conservação”. Foi definido que “as áreas protegidas não devem mais ser concebidas como ilhas isoladas do contexto social, cultural e econômico no qual estão inseridas” (IUCN, 2003). A IUCN muda as suas referências de “Áreas de Preservação” para “Unidades de Conservação”, conceituando-as como:

“Uma superfície de terra ou mar especialmente consagrada à proteção e preservação da diversidade biológica, assim como

dos recursos naturais e culturais associados, gerenciada através de meios legais ou outros meios eficazes”.

A lógica parece ter se invertido, a participação da sociedade nos processos de gestão das Unidades de Conservação passa a ser considerada como uma condição fundamental à eficiência dessas áreas. Entretanto, o objetivo é o mesmo: o equilíbrio do ecossistema com a manutenção da biodiversidade. Principalmente porque a maioria das Unidades de Conservação mais interessantes, ou seja, ricas em biodiversidade, estão localizadas justamente em países pobres e periféricos ao sistema econômico capitalista, fato que potencializa os conflitos entre a “preservação” e o “desenvolvimento”.

Em 2006 ocorreu a 8ª “Conferência das Partes sobre Diversidade Biológica” (COP-8),⁶ sediada pelo Brasil, onde foi lançado um relatório técnico denominado *Review of experience with ecological networks, corridors and buffer zones*. O relatório anuncia uma “mudança de paradigma de Unidades de Conservação” argumentando que a compreensão adequada sobre a interação entre atividades humanas, as espécies e a dinâmica resultante é uma questão complexa e não linear. “Determinar os usos mais apropriados está longe de ser fácil, pois algumas espécies (animais e vegetais) podem estar adaptadas e dependentes de certas formas de agricultura tradicionais, ao contrário do modelo teórico das Ilhas” (BENNETT & MULONGOY, 2006).

Novas experiências foram efetivamente implantadas com Unidades de Conservação de vários países e, em detrimento das “ilhas”, o novo modelo foi definido como “Redes Ecológicas” (*Ecological Networks*). De acordo BENNETT & MULONGOY (2006), esse novo modelo articula Áreas Centrais (*Core Área*), Corredores Ecológicos (*Corridors*), Zonas de Amortecimento (*Buffer*

⁶ A Conferência das Partes (COP) é o órgão supremo decisório no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica. As reuniões ocorrem a cada dois anos contam com a participação de delegações oficiais dos membros da Convenção sobre Diversidade Biológica (187 países e um bloco regional), observadores de países não-parte, representantes de organismos internacionais (incluindo os órgãos das ONU), organizações acadêmicas e não-governamentais, empresas, lideranças indígenas, imprensa e demais observadores (www.cdb.gov.br/COP8).

Zone); e áreas de manejo sustentável dos recursos naturais para as populações do interior e do entorno (*Sustainable-use áreas*). O argumento científico é que nesse sistema de zoneamento as espécies não ficam isoladas, possibilitando manter todos os fluxos e processos específicos que beneficiam o equilíbrio da biodiversidade.

Conforme informações do relatório COP-8, na América Latina encontram-se vários casos de “Redes Ecológicas”, assim como na Índia, na África e na Europa de todos foram implementados a partir da década de 1990. No Brasil, a Lei 9.985 de 18/07/2000 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) com duas centrais, as quais se ramificam em sub-categorias específicas:

Unidades de Proteção Integral (*Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Parques Nacionais, Monumento Nacional e Refúgios de Vida Silvestre*);

- Unidades de Uso Sustentável (*Áreas de Preservação Ambiental, Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas, Reservas de Faunas, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural*).

A principal novidade em relação à sistematização do SNUC é a inserção da categoria “Reserva de Desenvolvimento Sustentável” (RDS), definida no art. 20º, parágrafo 1º, como:

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável tem como objetivo básico preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por essas populações (grifos da autora).

Em 2002 o Ministério do Meio Ambiente também publicou o Decreto 4.340 para regulamentar o SNUC. Esse Decreto acrescenta a obrigatoriedade de consultas públicas precedendo a criação das áreas; a definição de critérios claros para a gestão compartilhada

dessas áreas com Organizações Sociais de Interesse Público (OSCIPI); critérios para o Plano de Manejo e para a permanência ou não das populações residentes nas Unidades de Proteção Integral.⁷

No contexto internacional, outro trabalho recém lançado que também discute as possibilidades de compatibilizar a conservação da natureza e mitigar a pobreza social em Unidades de Conservação é o de Lea SCHERL (2006). O título desse livro já apresenta um questionamento central para o novo modelo: *As áreas protegidas podem contribuir para a redução da pobreza? Oportunidades e limitações*. Não obstante, essa proposta assume argumentos como os de DIEGUES (1996), para o qual não é possível pensar em uma natureza "selvagem e intocável", nem é desejável estabelecer planos de manejo ambiental que ignorem as pessoas e modos de vida tradicionais.

O livro de SCHERL (2006) pode ser interpretado como um desdobramento das experiências analisadas durante o evento da COP-8. Os elementos centrais em processo de mudança estão relacionados principalmente à inclusão de "objetivos sociais" para essas áreas, a concepção de técnicas de manejo "de longo prazo" (sustentabilidade) e a multiplicação dos atores tanto na gestão como no financiamento das atividades desenvolvidas nos limites dessas áreas. De acordo com o relatório da COP-8, os elementos centrais em processo de mudança foram sistematizados no Quadro 1.

Deve-se ressaltar, todavia, que ainda existem categorias de áreas protegidas que não permitem nenhuma habitação humana. Então, a lógica do modelo de "ilhas" de preservação não desapareceu nas políticas ambientais. Isso porque, na prática, constata-se que os dois modelos atualmente compartilham objetivos em comum - a prospecção e manutenção da biodiversidade, enquanto "laboratórios naturais"- embora empregando estratégias diferentes, dados os

⁷ O Plano de Manejo é um documento técnico-científico, mediante o qual se estabelece o zoneamento e as normas que devem presidir o uso de uma Unidade de Conservação, incluindo a implantação das estruturas físicas necessárias à sua gestão. Em geral, são elaborados para a vigência no período de cinco anos e devem conter: a caracterização física da área, listagem das espécies conhecidas (flora e fauna), identificando as ameaçadas, limites geográficos, aspectos culturais e históricos, assentamentos humanos e informações sobre propriedades particulares (IBAMA, www.ibama.gov.br, acessado em dezembro de 2007).

Contribuições das geotecnologias na gestão de unidades de conservação: experiências na reserva de desenvolvimento sustentável mamirauá, am

contextos culturais, econômicos e políticos em que as áreas de maior biodiversidade do mundo se encontram, como por exemplo, na Amazônia brasileira.

Quadro 1 - Características do novo modelo de Unidades de Conservação

	COMO AS ÁREAS PROTEGIDAS ERAM:	COMO ESTÃO SE TORNANDO AS ÁREAS PROTEGIDAS:
Objetivos	- Reservas de Preservação; - Estabelecidas principalmente para a proteção de animais selvagens e espetaculares belezas cênicas; - Administradas especificamente para turistas; - Áreas consideradas selvagens.	- Reservas também com objetivos sociais e econômicos; - Demonstam razões científicas, econômicas e culturais; - Manejo considerando mais a parceria com os povos locais; - Valorizadas pela importância cultural da região "selvagem"; - Também focam a restauração e reabilitação
Governança	- Governo Central	- Vários parceiros ou sócios
Populações Locais	- Planejadas e manejadas contra populações humanas; - Controladas sem considerar as opiniões locais	- Funcionam com, para, e, em alguns casos, pelos povos locais; - Manejadas de acordo com as necessidades dos povos locais
Contexto mais amplo	- Planejadas isoladamente; - Manejadas como "ilhas"	- Planejadas como parte de um sistema nacional, regional ou internacional; - Promovidas como "redes" (áreas centrais de proteção, áreas de amortecimento e ligações por corredores ecológicos)
Percepções	- Entendidas principalmente como um recurso nacional; - Entendidas somente de acordo com o interesse nacional;	- Entendidas também como um recurso da comunidade local; - Entendidas também como um recurso internacional
Técnicas de Manejo	- Manejadas reativamente no curto prazo; - Manejadas de maneira tecnocrática;	- Manejadas com a perspectiva adaptável ao longo prazo; - Manejadas com considerações políticas
Financiamento	- Pago pelos contribuintes de impostos	- Pago por várias fontes de recursos
Competências de Gerência	- Administradas por cientistas e por peritos em recursos naturais; - Conduzidas pelos conhecimentos de peritos	- Administrado por indivíduos de múltiplas habilidades; - Conduzido também com conhecimentos locais

Fonte: Tradução adaptada de BENNETT & MULONGOY (2006:81)

AS GEOTECNOLOGIAS COMO INSTRUMENTO PARA A GESTÃO AMBIENTAL

Após a década de 1970 houve um acelerado desenvolvimento tecnológico no campo da produção e transmissão de informações, possibilitando conectar e conhecer qualquer ponto do planeta, inclusive as áreas mais inóspitas. As tecnologias mais representativas são os satélites, que surgiram como instrumento exclusivamente militar e posteriormente foram apropriados para fins civis, e as tecnologias da informática. Deve-se resaltar que o acesso a essas tecnologias é seletivo, ou seja, não se dá de forma homogênea em todos os lugares e para todos os grupos sociais no espaço geográfico.

No conjunto de tecnologias relacionadas à produção e transmissão de informações encontra-se as Geotecnologias que atendem as atividades de monitoramento e investigações técnico-científicas sobre a organização dos recursos no espaço. O termo Geotecnologias abrange um conjunto de tecnologias de produção de informações digitais, como os sensores orbitais, aplicativos computacionais estatísticos para tratamento de imagens geradas pelos sensores, Sistemas de Bancos de Dados Geográfico (SBDG), aplicativos cartográficos, aparelhos de localização geográfica - GPS (Global Positioning System), entre outros. São ferramentas que revolucionaram vários métodos científicos de análise espacial, assim como as formas de controle e planejamento dos lugares, por agentes públicos e privados.

O Sensoriamento Remoto Orbital, a partir das imagens digitais, exerce papel de destaque no conjunto das Geotecnologias. As imagens dos satélites oferecem, em primeiro lugar, a abrangência de extensas áreas em uma mesma imagem ou a fusão de várias imagens em “mosaicos” digitais, organizando uma visão de conjunto que, por métodos tradicionais, exige muito tempo para ser obtida.⁸ Além disso, a passagem periódica do satélite sobre um mesmo ponto

⁸ Como método tradicional pode-se considerar a extração de fotografias aéreas ou aerolevantamentos que já são praticados desde o início do século XX, por meio de sensores acoplados em aviões e técnicas de fotogrametria.

da superfície terrestre garante a apreensão a distância da dinâmica material da paisagem.

O ponto crucial do sensoriamento remoto orbital está na capacidade de extrapolar a percepção visual humana sobre os objetos na Terra, com os vários comprimentos de onda eletromagnética que os sensores são capazes de captar a partir da radiação solar (satélites passivos) ou de emissão própria (satélites ativos, radares). Existem diferentes categorias de sensores para a captação de imagens específicas do planeta Terra, entre eles os Satélites Militares, Científicos, de Telecomunicações, Meteorológicos e para Recursos Naturais (MOREIRA, 2003).

A capacidade de captação de informações por um satélite é medida principalmente por três tipos de resolução: espacial (capacidade do sensor em definir objetos, quanto menor o objeto identificado na Terra, maior a resolução); espectral (número de bandas espectrais que num sensor pode captar – azul, verde, vermelha, infravermelha, entre outras) e temporal (tempo que um satélite demora a imagear novamente o mesmo ponto). Atualmente existem satélites civis com sensores multiespectrais, com altíssima resolução espacial e temporal, alcançando até 0,30 cm da realidade por pixel (ponto) na matriz da imagem e com imageamento inferior a 24 horas. Alguns exemplos de sensores de alta resolução espacial e temporal são: IKONOS II; ORBVUE 3, QUICKBIRD e o SPOT 5.⁹

Para a extração das informações desejadas são necessárias técnicas de “geoprocessamento” ou “processamento digital de imagens”. A imagem de satélite tratada é, portanto, uma escolha entre muitas possíveis. A matriz numérica que forma a imagem,¹⁰ associada a programas computacionais que realizam cálculos cada vez mais sofisticados, permite diversas combinações através de

⁹ Informações cedidas pela Embrapa Monitoramento por Satélite (www.sat.cnpm.embrapa.br).

¹⁰ A estrutura de uma imagem de satélite é denominada Raster. Essa estrutura se apóia em um modelo matricial que admite a divisão do espaço observado em partes igualmente espaçadas e dimensionadas, formando uma grade endereçada em uma matriz retangular. Cada unidade mínima dessa matriz é quantizada em valores que correspondem a atributos qualitativos ou quantitativos de objetos espaciais ou em pontos identificados por coordenadas espaciais (FERREIRA, 2003).

filtros, mudanças de projeções, composições em terceira dimensão, composições de bandas do espectro eletromagnético e atribuições de cores às imagens que realçam informações específicas, entre outros métodos.

As técnicas de geoprocessamento de imagens podem contribuir significativamente para o gerenciamento e monitoramento ambiental. Como por exemplo, casos de poluição industrial, catástrofe nuclear, derramamento de petróleo, deslizamento de terra, identificação de terremoto, incêndio florestal, tempestade, tornado e ciclone, contaminação de corpos d'água, estresse da vegetação, monitoramento de espécies animais, variações do solo, tipologia vegetal, aplicações relacionadas às questões ambientais, zoneamentos agroecológicos; apoio à gestão de bacias hidrográficas, avaliações de impacto ambiental em geral, entre várias outras possibilidades.

No escopo das Geotecnologias também se encontram os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), apesar de sua concepção ter precedido o desenvolvimento dos computadores. Para FERREIRA (2003), o SIG é uma consequência natural do desenvolvimento de teorias e modelos sobre a análise espacial que surgiram a partir da década de 1960. Todavia, atualmente esse termo é considerado como um método computacional de sobrepor e combinar diversos tipos de dados com referência espacial em um mesmo mapa ou carta geográfica, para a geração de informações. Os dados são dispostos em camadas ou planos de informação que representam a distribuição espacial dos recursos num determinado momento, referenciada por coordenadas geográficas exatas (SILVA, 2003).

De acordo com SILVA (2003), a diferença fundamental entre “dado” e “informação” é que o primeiro corresponde a um conjunto de valores alfa-numéricos sem significação estruturada ou lógica explicativa por si só. A informação é um conjunto de dados estruturados de forma a possuir um determinado significado para aplicação particular, ou seja, foram agregados componentes adicionais aos dados - a organização e a interpretação. Dessa forma, a informação também pode agragar o componente da subjetividade.

O SIG pode ser definido como um conjunto de softwares integrados de forma sistêmica para gerenciamento de dados espaciais ou como um poderoso conjunto de ferramentas para coleccionar, armazenar, transformar e exibir dados georreferenciados diversos sobre o mundo (BURROUGH, 1986; FERREIRA, 2003). Essa tecnologia reúne um conjunto de técnicas que têm auxiliado não somente a Geografia, mas às ciências em geral. Por isso também são caracterizados como “sistemas de suporte à decisão” (FERREIRA, 2003).

GARAY & DIAS (2001) e JACINTHO (2003), também sistematizam as potencialidades de um SIG da seguinte maneira: agiliza o gerenciamento preciso das informações, subsidiando a tomada de decisões; permite a elaboração de prognósticos eficientes, facilitando a análise de impactos ambientais; favorece a gestão territorial democrática e participativa através da disponibilização de informações à sociedade; e, se ajusta ao planejamento interdisciplinar, na medida em que profissionais de diversas áreas podem trabalhar sobre uma mesma base com informações inter-relacionadas para a tomada de decisões onde a localização geográfica é uma característica fundamental.

Contudo, é importante ressaltar que a utilização de um SIG não garante a certeza de que o produto final corresponda às alternativas de decisões eficazes. Se, por acaso, não houver um controle de qualidade dos dados no banco de dados, o resultado final será um mapa colorido, capaz de impressionar, que na prática é impróprio para o uso (SILVA, 2003). A manipulação dessa tecnologia exige pessoal capacitado e com conhecimento de funções específicas para a análise espacial e modelagem cartográfica, como, por exemplo, um geógrafo (FERREIRA, 2003).

Para MOREIRA (2003), os fatores que contribuem para o êxito da análise espacial a partir de sensores remotos orbitais são: a época da aquisição (definir qual a melhor data para adquirir as cenas em relação ao fenômeno que se quer mapear e analisar); o tipo da resolução dos sensores (temporal, espacial, espectral ou radiométrica); a escolha da combinação das bandas espectrais nas cenas; a escala de trabalho (a que melhor represente o elemento

definido); e a confiabilidade na experiência e idoneidade do profissional.

A estrutura das Geotecnologias é formada por fundamentos da informática, da geografia e da ciência cartográfica. Todavia, dadas as suas potencialidades de integração de informações gerando produtos para a tomada de decisão em várias áreas do conhecimento científico, o SIG é considerado por vários autores como um avançado instrumental de aplicação multidisciplinar (KRUG, 1999, MOREIRA, 2003, RAMOS, 2004). Os dados espaciais são organizados e trabalhados através dos Sistemas de Bancos de Dados Geográficos (SBDG), a partir dos quais são geradas as informações.

É importante salientar que o papel das Geotecnologias em relação à aquisição de “informações ambientais” (MELLO, 2006) já foi demarcado inclusive pela AGENDA 21 GLOBAL, documento publicado em 1992 como resultado das discussões da ECO-92. Nos Capítulos 35 e 40, denominados “Ciência para o Desenvolvimento Sustentável” e “Informações para a tomada de decisões”, encontram-se as seguintes referências, diretamente relacionadas às Geotecnologias (os grifos são da autora):

Aumentar o uso de tecnologias e sistemas facilitadores apropriados, tais como supercomputadores, tecnologias de observação baseadas no espaço, na Terra e no oceano, manejo de dados e tecnologias de bancos de dados e, em particular, desenvolver e ampliar o Sistema Mundial de Observação do Clima (Cap. 35.14);

Desenvolver e expandir bancos de dados científicos e tecnológicos no plano nacional, processar dados em formatos e sistemas unificados e permitir o fácil acesso às bibliotecas depositárias das redes regionais de informação científica e tecnológica. Promover a comunicação de informação científica e tecnológica e de bancos de dados a centros de dados mundiais ou regionais e sistemas de redes (Cap. 35.22);

Os centros nacionais e internacionais de dados e informações devem estabelecer sistemas contínuos e acurados de coleta de dados e utilizar os sistemas de informação geográfica, sistemas de especialistas, modelos e uma variedade de outras técnicas para a avaliação e análise de dados. Os países desenvolvidos e as organizações internacionais, assim como o setor privado, devem cooperar, em particular com os países em desenvolvimento, quando solicitado, para facilitar sua aquisição dessas tecnologias e conhecimento técnico-científico (Cap. 40.9);

Devem ser fortalecidos consideravelmente os programas e as instituições existentes, tais como o Sistema Global de Monitoramento do Meio Ambiente (SCMMA) e o banco de dados de informações sobre recursos globais (GRID), dentro do PNUMA, e diferentes entidades dentro do Sistema geral de Observação da Terra (Earthwatch). A Observação da Terra tem sido elemento essencial para dados relacionados com meio ambiente (Cap. 40.30).

Em 2000 o Brasil também publicou a própria AGENDA 21. O Capítulo 3, denominado “Estratégias de C&T para o desenvolvimento sustentável”, faz uma referência explícita para o investimento em Geotecnologias:

“Nas tecnologias de apoio, o investimento deve dirigir-se prioritariamente ao monitoramento da qualidade ambiental mediante desenvolvimento de tecnologia de sistemas de Sensoriamento Remoto” (Cap. 3.6.2 – grifos da autora).

O instrumental das Geotecnologias tem sido utilizado principalmente para a gestão e monitoramento ambiental, que é, por natureza, uma problemática multidisciplinar e que exige a interação e negociação entre os atores, ou seja, a integração das diferentes “visões de mundo” e projetos sociais sobre o ordenamento dos recursos no planeta. Assim, o território, a partir da geopolítica da preservação e da exploração dos recursos naturais, é uma categoria de análise fundamental para compreender a importância atribuída às Geotecnologias entre as recomendações da Agenda 21 Global.

Para MELLO (2006), o uso destes instrumentos para diagnósticos, monitoramento e gerenciamento, reforça a importância dos fluxos de “informação ambiental”. Esse fluxo depende da integração entre conhecimentos originados através de vários domínios científicos, e, especialmente, da capacidade de armazenar e recuperar dados que fundamentarão a tomada de decisões. “A ampla disseminação da informação ambiental, que hoje caminha lado a lado com as tecnologias de comunicação, permite o desenvolvimento de novas metodologias e o surgimento de novos indicadores”. Contudo, esses indicadores podem servir tanto para um desenvolvimento sustentável, como para um desenvolvimento insustentável.

Como destaca BECKER (2005), as Geotecnologias também servem aos interesses dos responsáveis pela destruição das florestas. Grandes madeireiros e sojicultores estão se apossando de terras na fronteira agrícola da Amazônia via informações precisas extraídas pelo sensoriamento remoto orbital, permitindo, em alguns casos, até a “grilagem” de imensas glebas. O uso dessas tecnologias cruza de forma paradoxal o confronto entre a expansão da agroindústria, da pecuária capitalista e da exploração ilegal de madeira com o uso conservacionista da floresta defendido pela produção familiar, pelos ambientalistas e por algumas categorias de cientistas.

Na América Latina, o Brasil é o país mais avançado em relação à utilização de Geotecnologias, como os programas SIPAM, PRODES e DETER na Amazônia. No entanto, ainda existe dificuldades no investimento, sistematização e integração das informações produzidas pelos programas e instituições públicas de monitoramento ambiental. Tais dificuldades facilitam ações ilegais como as empreendidas na fronteira agrícola da Amazônia.

De acordo com RAMOS e LOCH (2004), a aplicação de Geotecnologias nas atividades de gestão ambiental esbarram na dificuldade de integração e articulação dos dados produzidos pelos diferentes órgãos públicos, ocasionando desperdício de dinheiro público e poucos resultados confiáveis no Brasil. Os bancos de dados para fins de pesquisa e gestão, atualmente disponíveis em grande número e com diferentes características, são, em, geral, imprecisos, incoerentes ou defasados. Para esses autores, muitos projetos de gestão ambiental no Brasil são elogiáveis na concepção, porém utópicos na operacionalidade.

Como exemplo, o mapeamento cartográfico oficial brasileiro em escalas grandes ainda é escasso no Brasil, fato que configura um “vazio cartográfico”. Apesar de importantes programas públicos de monitoramento ambiental, boa parte da cartografia oficial disponível tem mais de 30 anos. Em 2007, somente 14% do território brasileiro estava mapeado na escala 1:50.000 e 3% na escala 1:25.000 (OLIVEIRA, 2006).

Somente em 2007, quinze anos após a publicação da AGENDA 21 GLOBAL, o governo federal obteve uma visão integrada sobre a localização das áreas delimitadas como Florestas Nacionais (FLONAS) a partir de um mapa digitalizado através de dados coletados com aparelhos de GPS e imagens de satélite. As FLONAS ocupam no total 193,8 milhões de hectares, 94% deles estão distribuídos pelos estados da Amazônia Legal. Este registro atualizado de posse da União, chamado oficialmente de “Cadastro Nacional das Florestas Públicas”, reúne também em uma só base de dados todas as Unidades de Conservação federais, Reservas Extrativistas e as terras arrecadadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) que ainda não foram destinadas a nenhum uso. Entretanto, o mapa ainda é preliminar, pois falta integrar as bases de dados de Unidades de Conservação estaduais.¹¹

O “Cadastro Nacional das Florestas Públicas” foi instituído pela Lei que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a

¹¹ Reportagem “Governo publica mapa de florestas públicas federais”, *Revista INFOGEO*, n.º 47, 07/2007.

produção sustentável (Lei 11.284 de 02/03/2006, regulamentada pelo decreto Decreto 6.063 de 20/03/2007). A partir dessa Lei, o uso de florestas públicas federais só pode ocorrer se as áreas forem cadastradas pelo governo e monitoradas por satélite. A mesma Lei também instituiu o Serviço Florestal Brasileiro (SFB) que ficou encarregado de produzir cartas na escala 1:100.000. O cadastro foi elaborado para atender aos objetivos de uso econômico das florestas, mas há expectativas de que também ajude a combater o desmatamento e a “grilagem”, visto que delimita com precisão as terras federais.¹²

Em 2008 o Ministério de Desenvolvimento Agrário também aprovou uma nova política de regularização fundiária no Brasil e a precisão proporcionada pelas Geotecnologias foi destacada para tal feito. O foco principal é a regularização de 67,4 milhões de hectares nos nove estados que integram a Amazônia, com a perspectiva de legalizar nos próximos cinco anos 296,8 mil posses anteriores a 2004 e com até 15 módulos fiscais (1,5 mil hectares) através do Programa “Terra Legal” (Medida Provisória 458). Dessa forma, espera-se que tal programa contribua para o desenvolvimento sustentável regional aliada ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (www.mda.gov.br).

Portanto, há uma relativa sincronia com as diretrizes explícitas da AGENDA 21GLOBAL no esforço de investimento em Geotecnologias. Contudo, o “processamento de dados em formatos e sistemas unificados”, como sugere a AGENDA 21 GLOBAL, ainda carece de investimento na política ambiental brasileira. Além disso, as imagens de alta resolução espacial ainda são caras e há poucos recursos humanos capacitados para a execução de tais atividades em toda a extensão do território nacional. Esses fatores dificultam a utilização desses instrumentos em favor dos interesses de grupos não hegemônicos no atual sistema econômico.

¹² Informações cedidas pelo Serviço Florestal Brasileiro (www.sfb.gov.br).

AS GEOTECNOLOGIAS PARA A GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Experiências com a aplicação de Geotecnologias, como o Sensoriamento Remoto e os Sistemas de informações Geográficas (SIG), na gestão de Unidades de Conservação ainda são incipientes no Brasil. Em geral, essas ferramentas são muito utilizadas nas etapas iniciais, ou seja, na delimitação da área e na elaboração do Plano de Manejo de uma Unidade de Conservação. Todavia, não há continuidade como uma atividade sistemática aliada às demais no processo de gestão dessas áreas, como por exemplo, avaliação de impactos do turismo.

Recentemente as Reservas Particulares Rio Cachoeiras e a Serra do Itaqui - Paraná, propriedades da Organização Não Governamental “Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental”, possuem uma equipe especializada para trabalhar com o instrumental do SIG para o planejamento e monitoramento das atividades. A Organização proprietária dessas Reservas estruturou um laboratório próprio e já desenvolveu projetos de consultoria em outros estados do Brasil (WODZYNSKI & BRITEZ, 2007). Em relação às Unidades de Conservação Públicas Federais, existem iniciativas isoladas no Amazonas, como no Parque Nacional do Jaú e na Reserva Mamirauá, as quais possuem uma gestão compartilhada entre o Estado e Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIPI).

Após a elaboração do Plano de Manejo, existem várias metodologias para identificar as ameaças que atingem uma área protegida. Dentre elas, a mais eficaz é um programa de monitoramento contínuo com Sistemas de Informações Geográficas, elaborado como parte do programa de pesquisas da Unidade de Conservação. O monitoramento representa a avaliação periódica de certos atributos do ambiente que podem ser ecológicos, físicos, sociais ou econômicos, para prover informações a longo prazo, as quais possibilitam analisar potenciais problemas e planejar ações mitigadoras (KRUG, 1999; MORSELLO, 2001; JACINTHO, 2003).

De acordo com MORSELLO (2001), os programas de monitoramento subsidiados por um SIG são valiosos para os gestores de uma Unidade de Conservação. Diante de situações controversas e disputas legais sobre o uso da terra, esse instrumento aumenta o poder de convencimento nas negociações políticas entre os interessados e/ou atores locais. Mas, além disso, imagens orbitais possibilitam aos gestores um conhecimento preciso sobre a localização dos recursos naturais e, portanto, a apropriação de um conhecimento que antes era exclusivo das comunidades locais. Nesse sentido, as Geotecnologias também podem legitimar, conforme as análises de BROWN (2002), a manutenção desigual de poder na gestão participativa.

PIMBERT & PRETTY (2002) analisam que os profissionais da gestão e/ou os pesquisadores podem contar com as redes mundiais de comunicação eletrônica e o acesso a bancos de dados para a troca de informações científicas sobre os recursos naturais de qualquer parte do planeta. Todavia, ainda existem conhecimentos coletivos próprios da experiência das populações locais (tipos de vegetação e suas qualidades farmacológicas, hábitos de animais, entre outros) que lhes dão distintas vantagens em relação ao manejo dessas áreas.

RATTNER (1999), por sua vez, sustenta que “as tecnologias de informação e comunicação também oferecem novas oportunidades de acesso a informações em diversos formatos e, por isso, podem também transformar-se em meios de controle e negociação democrática da vida política. Afinal, é através de dados e informações que se norteiam as práticas. Contudo, o autor adverte que “as escolhas tecnológicas são também expressões de necessidades, interesses e relacionamentos de poder entre os atores sociais, participando no processo de gerar bens e serviços”, o que também converge com as análises de BROWN (2002) sobre os projetos de Community-based Conservation.

Nesse sentido, um SIG se destaca porque também permite diversas formas de apresentação das informações sobre a organização de um dado lugar, com o emprego de simbologias variadas (entre pontos, linhas e polígonos) que podem ser inseridas nos aplicativos computacionais. Este instrumento permite a unificação da linguagem por meio de uma representação gráfica,

desde que esta linguagem seja discutida, compreendida e legitimada por todos os agentes interessados, ou seja, a aproximação dos atores antes da construção dos mapas temáticos. Essa atividade exige acompanhamento e atualização constante.

“Experiências recentes mostram que quando ‘os de fora’, geralmente cientistas e gestores, se comportam de forma diferente e usam novos métodos participativos, as comunidades rurais têm mostrado uma criatividade inesperada, com grande capacidade de apresentar e analisar informações, de fazer diagnósticos, de planejar, manejar e avaliar. Elas são também especialistas em suas realidades imediatas” (PIMBERT & PRETTY, 2002:203).

Um bom exemplo é o trabalho de BANDEIRA-FILHO (2007) sobre a construção de um manual de educação ambiental que integrou diferentes linguagens para a construção de um instrumento comum entre os atores. Segundo esse autor, elementos complexos, tais como o sensoriamento remoto, podem ser compreendidos por pessoas leigas, bastando expressar tais conceitos numa linguagem coloquial, assim como estabelecer uma analogia com personagens e fatos do cotidiano, utilizando figuras ou fotos. O material final produzido foi uma cartilha introdutória sobre o sensoriamento remoto e o mapeamento dos assentamentos em torno da BR-163, para a discussão do zoneamento com a população local.

O “mapeamento participativo”, por exemplo, é uma técnica que tem sido utilizada na elaboração do Plano de Manejo de Unidades de Conservação de Uso Sustentável no Brasil. Os mapas podem ser desenhados no chão, com recursos locais, com folhas, pedras, galhos, flores, ou canetas coloridas, ou seja, instrumentos que permitam maior flexibilidade para a mudança na disposição dos símbolos durante a construção dos desenhos, conforme o andamento das discussões. Também podem ser utilizadas bases cartográficas, fotografias aéreas ou croquis, para serem interpretados pelo grupo. A possibilidade de utilização de fontes cartográficas secundárias

dependerá do nível de entendimento e interpretação das comunidades sobre esses recursos.¹³

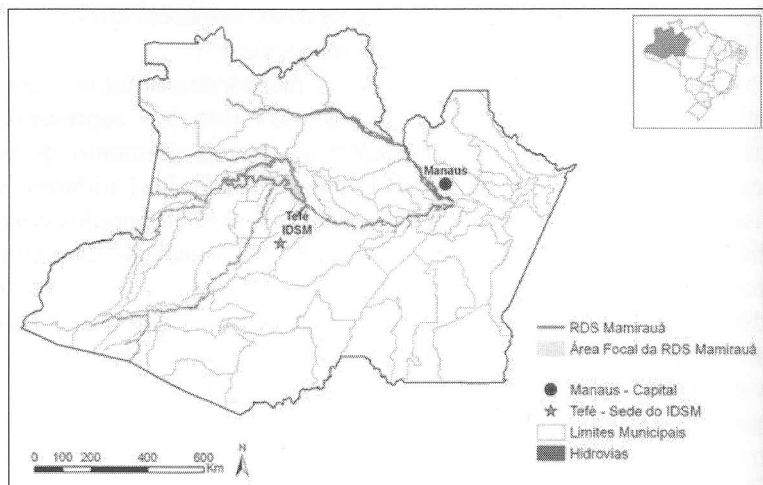
A técnica de mapeamento participativo é utilizada no Parque Nacional do Jaú no estado do Amazonas (o maior Parque do Brasil), administrado pela Fundação Vitória Amazônia. DRUMOND, M. (2003) conta que um amplo trabalho foi desenvolvido com as populações locais, incluindo discussões sobre os conceitos legais da política ambiental nacional e os objetivos do Plano de Manejo. O mapeamento participativo sobre o uso dos recursos naturais foi elaborado para subsidiar o zoneamento. Com base em mapas hidrológicos e imagens de satélite as pessoas demarcavam os locais de uso (roças, casas, entre outras informações).

Para DRUMOND, M. (2003), os mapas desenhados com as comunidades, assim como o Plano de Manejo, representam instrumentos de diálogo e negociação no desenvolvimento de um processo novo de responsabilidades na gestão de Unidades de Conservação. Diferentes tipos de mapas podem ser elaborados com a participação das comunidades, dependendo dos objetivos, tais como mapas do momento atual, históricos, de problemas e soluções, de tendências ou do futuro desejado. Deve-se acrescentar que a melhor técnica ou metodologia exige a necessária predisposição de reavaliação periódica sobre as respectivas estratégias empregadas, evitando traçar um modelo único ou engessado de participação.

A RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ: ELEMENTOS ESTRUTURANTES DA CONFIGURAÇÃO GEOGRÁFICA

¹³ Um exemplo de experiência muito interessante aconteceu no Nepal, onde se observou que a comunidade estava apta a interpretar as imagens de satélite sem qualquer treinamento formal. Em poucos minutos, os moradores locais identificavam suas casas, terrenos, fontes de água, entre outros elementos da área. A explicação dos pesquisadores é que essas comunidades estavam acostumadas a olhar as suas terras do topo das montanhas, adquirindo, assim, um “olhar cartográfico” sobre a organização do espaço (MESSERSCHMIDT, 1995 apud DRUMOND, 2003).

O nome “Mamirauá” é o mesmo do lago localizado no coração da área em que a Reserva foi delimitada e significa “filhote de peixe-boi” (*Trichechus inungis*), espécie frequente nessa área. A área total da Reserva é 1.124.000 hectares, localizada nos limites dos municípios de Tefé, Marabá, Alvarães, Uarini, Juruá e Fonte Boa (interior do estado do Amazonas), distante 600 km a oeste da capital Manaus, conforme o Mapa 1. Os rios Solimões, Japurá e Auati-Paraná representam os limites da Reserva, região também conhecida por Médio Solimões.



Mapa 1 – Localização e limites políticos da RDS Mamirauá, Amazonas.

Trata-se de uma área de floresta alagada, cuja principal característica é a dinâmica sazonal do nível das águas nos rios. Essa sazonalidade é denominada pelos pesquisadores e pelas comunidades locais de estações de “vazante” (julho a setembro), “seca” (outubro a novembro), “enchentes” (dezembro a abril) e “cheia” (maio e junho). Na estação da cheia, geralmente, a área permanece de sete a quinze metros sob a água (AYRES, 1995 e 2005). As Várzeas são áreas biologicamente significativas devido ao alto grau de endemismo das espécies adaptadas às estações citadas.

Segundo AYRES (1995 e 2005), os rios de água branca, como o Solimões, carregam muitos sedimento, criando extensas planícies inundáveis e um complexo ecossistema de lagos, ilhas, restingas, chavascais, paranás e outras formações específicas. O ecossistema de Várzea é marcado por uma dinâmica intensa, devida à influência do regime de águas que afeta a geomorfologia, a flora e a fauna local. Algumas das maiores árvores da Amazônia se encontram nessa área, como a samaumeira (*Ceiba petandra*), o assacu (*Hura crepitans*) e a isqueira (*Parinari excelsa*). Entre as espécies animais endêmicas da área encontra-se o boto-vermelho (*Inea geoffrensis*) e o macaco uakari branco (*Cacajao calvus calvus*).

O regime da Várzea cria e destrói terrenos de forma veloz. Os corpos d'água, por sua vez, existem em grande número e são definidos por sua estrutura física. Como os rios, braços, paranás, furos, canais (ou canos) e lagos. De acordo com informações de um representante do manejo de pesca, só na área central da Reserva Mamirauá existem mais de 600 lagos. A posição, o tamanho e o formato desses lagos variam em poucos anos, podendo ocorrer até mesmo a extinção de alguns. Entre eles, há os lagos perenes e os lagos temporários (SCM, 1996).

Segundo AB'SÁBER (2003), a nomenclatura popular para diferentes cursos d'água na Amazônia é muito rica. Cada um desses nomes traduz conceitos obtidos através de vivências prolongadas, passando a ter, para os habitantes locais, um caráter referencial. Os homens reconheciam o seu entorno pelos nomes herdados dos indígenas e tornados tradicionais pelos pescadores, mateiros, seringueiros, castanheiros, entre outros. Segundo AB'SÁBER, os critérios embutidos nas classificações populares dos componentes da drenagem amazônica têm alto valor e significância científica, pois os mesmos são reconhecidos pela cor das águas, a ordem de grandeza dos cursos d'água, a largura, volume, sentido, continuidade ou duplicidade da correnteza.

Então, a característica fundamental da Reserva Mamirauá são as modificações intensas e contínuas nos habitats aquáticos e terrestres, definidas especialmente pela dinâmica das águas na região. Não somente a fauna e a flora têm que se adaptar, mas também os agrupamentos humanos dessa área, as denominadas

populações ribeirinhas, caboclas ou indígenas e também os diversos pesquisadores que exploram a área. Conforme o Plano de Manejo da Reserva, as águas são, em última análise, o componente mais importante e o responsável direto pela intensa dinâmica desse ecossistema.

O PROCESSO DE DELIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DA RDS MAMIRAUÁ

Mamirauá é a primeira Reserva de Desenvolvimento Sustentável criada no Brasil. A delimitação institucional dessa área com propósitos de conservação iniciou a partir de um grupo de biólogos pesquisadores da Universidade Federal do Pará, primatólogos, que trabalhavam na Várzea amazônica desde o início da década de 1980. O grupo era liderado pelo biólogo José Marcio Ayres. Além dos interesses científicos sobre a área, Ayres percebeu um movimento dos próprios moradores locais para a conservação dos recursos pesqueiros super explorados, fato que convergiu para fortalecer a reivindicação política dos pesquisadores pela área.

Para GONÇALVES (2001), o “caboclo ribeirinho” da varzea é o mais característico personagem amazônico. Nas práticas desse grupo social estão presentes as culturas mais diversas que vêm dos mais diferentes povos indígenas, de migrantes portugueses, nordestinos e de populações negras. Habitando a Várzea, desenvolveram todo um saber na convivência com os rios e com a floresta. Esses “pescadores polivalentes” vivem mais afastados dos centros urbanos, nos sítios, povoados ou pequenas vilas situadas às margens dos rios, igarapés, furos, lagos e paranás manejados com suas técnicas tradicionais.

A partir da década de 1960, o aumento do mercado de pescado, a introdução de novas tecnologias de pesca e políticas de fomento governamental ao setor pesqueiro na Amazônia levaram à intensificação da atividade pesqueira. Proliferaram-se comerciantes que exerciam uma pressão sem precedentes nos recursos pesqueiros da Várzea amazônica. Essa procura foi suficiente para gerar conflitos

pela apropriação da fauna ictiológica entre as comunidades de pescadores tradicionais da área, principalmente mediante o rápido escaqueamento de determinadas espécies (DAVID & CASTRO, 2001).

A área de Mamirauá se tornou um campo de ataques agressivos entre os ribeirinhos e os comerciantes que surgiam de diversas localidades, inclusive de Manaus. Esses conflitos motivaram a Comissão Pastoral da Terra de Tefé-AM (grupo ligado à religião católica) a organizar encontros com os ribeirinhos para discutir esses conflitos, nos quais surgiu a proposta de utilizar os lagos em um esquema de rodízio. O sistema de rodízio propunha a preservação de alguns lagos para a procriação dos peixes e outros disponíveis para a pesca de subsistência, os quais periodicamente seriam alternados. Tal mobilização ficou conhecida localmente como “movimento de preservação dos lagos” (REIS, 2003).

Dessa forma, a Pastoral de Tefé nomeou comitês de pesca encarregados de vigiar os lagos e proibir a entrada de comerciantes de grande porte. No entanto, surgiram discordâncias entre os próprios ribeirinhos. Algumas comunidades não aderiram a essa proposta e passaram a negociar a entrada de “clandestinos” nos lagos em troca de dinheiro ou bens materiais. Em outras situações, algumas comunidades decidiam pescar também nos lagos de preservação, pois “enfrentavam o dilema de decidir entre a economia da preservação e a necessidade de sobrevivência” (LIMA, 1996).

Ao mesmo tempo, o movimento de preservação dos lagos pressionou algumas prefeituras da região para incluírem em suas leis orgânicas algumas listas de lagos de preservação e de exploração. Mas, não alcançaram apoio legal nesse momento (REIS, 2003). Paralelamente a esse movimento, já atuava na área um grupo de pesquisadores biólogos, especialistas em primatas da Universidade Federal do Pará (UFPA), liderados pelo biólogo José Marcio Ayres.

De acordo com INOUE (2003), durante as pesquisas de campo do biólogo Ayres, o mesmo não tinha uma boa receptividade pelas comunidades locais, com atitudes hostis e até mesmo a destruição de equipamentos, porque era confundido com fiscais do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). Dessa forma, esse biólogo, bem influenciado nas esferas da ciência e da política,

reivindicou na sede do IBDF de Manaus uma portaria que proibisse o acesso ao lago Mamirauá. O lago já estava ameaçado pela pesca predatória e a caça clandestina de alguns animais, entre eles os macacos e os jacarés. A portaria foi editada em 1983 e o lago permaneceu fechado durante as pesquisas de Ayres sobre a espécie de macaco Uakari branco.

Como consequência da portaria que fechou o lago Mamirauá, houve aumento dos estoques de peixes, fato que não passou despercebido aos moradores locais. Porém, as invasões recomeçaram quando Ayres deixou a área para concluir o doutorado na Inglaterra. Ao retornar para o Brasil, em 1984, algumas pessoas da área começaram a lhe dizer que “era bom como estava antes [lago fechado], porque havia mais peixes” (INOUE, 2003). Essa combinação de interesses foi o suficiente para impulsionar o pedido de delimitação da Estação Ecológica, o qual já estava nas pretensões do biólogo.

Em 1984, o biólogo Ayres submeteu o pedido à Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA-AM) para que se delimitasse uma estação ecológica federal com 712 km², no entorno do lago Mamirauá. O objetivo central desse biólogo era a preservação dos macacos Uakari Branco (*Cacajao calvus calvus*) e macaco de cheiro de cabeça preta (*Cacajao calvus calvus* e *Saimiri vanzolinii*), inseridos na lista vermelha da IUCN como animais em perigo de extinção.

Todavia, somente em 1990 o pedido da Reserva foi aceito pelo estado do Amazonas, criando a “Estação Ecológica Mamirauá” (Decreto 12.836 de 09/03/1990). Entretanto, Ayres percebeu que ainda não era a melhor saída, pois essa categoria não permite a permanência das populações locais, fato que provocaria mais conflitos. Somente dentro dos limites de Mamirauá são mais de 60 agrupamentos familiares, entre ribeirinhos e indígenas.

Em 1992, foi criada a Organização Não Governamental Sociedade Civil Mamirauá (SCM), coordenada pelo biólogo Ayres, para garantir a gestão da Estação Ecológica. De acordo com INOUE (2003), a SCM já articulava uma rede internacional de pesquisa em ecologia (uma rede epistêmica nos EUA e Reino Unido). Certamente essa rede de relações aproximou Ayres das discussões sobre o

Community-based Conservation e também garantiu recursos para o projeto Mamirauá.¹⁴ A SCM envolvia uma equipe multidisciplinar de pesquisadores, incluindo entre eles uma bióloga com especialização em antropologia, Débora Lima. Essa especialista foi fundamental na construção da ponte com os líderes das comunidades locais que estavam envolvidos com o movimento de preservação dos lagos.

O impasse da categoria “Estação Ecológica” foi resolvido a partir de negociações da Sociedade Civil Mamirauá com o governo do estado do Amazonas. Em 1996, seis anos depois, esse estado criou a categoria “Reserva de Desenvolvimento Sustentável” (RDS), inédita para o Brasil nesse momento, mudando a classificação de Mamirauá (Lei 2.411 de 16/07/1996). A administração compartilhada da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá foi diretamente delegada à SCM.¹⁵

O projeto elaborado pela SCM se estruturou em três objetivos: preservação do patrimônio natural; pesquisas sobre biodiversidade; e combate à pobreza pela promoção do desenvolvimento sustentável (LIMA, 1996). Contudo, a dificuldade de diálogo com os atores locais não deixou de existir com a nova categoria de Unidade de Conservação. Segundo LIMA (1996), o projeto Mamirauá levou cinco anos para obter apoio da maior parte das comunidades diretamente afetadas com a criação da Reserva.

O primeiro Plano de Manejo foi publicado em 1996, no mesmo ano em que a houve a mudança legal na categoria da área. Dessa forma, esse Plano foi elaborado no período em que a Unidade ainda era uma Estação Ecológica (1990 a 1996). Nesse Plano a área da Reserva foi dividida entre uma “zona de uso sustentado” (buffer zone) e uma “zona de preservação total” (core área) para adequar as atividades de manejo das comunidades locais à necessária

¹⁴ Inicialmente esse grupo teve grande apoio com recursos da Universidade Federal do Pará, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), o Museu Paraense Emílio Goeldi e CNPq. Entre as instituições internacionais estavam desde o início a *World Wildlife Fund* (WW-UK), *World Conservation Society* (WCS-NYZS). No total, o projeto recebeu US\$ 14.247.802 de fontes nacionais e internacionais, no período de 1992 a 2001 (INOUE, 2003).

¹⁵ Em 1998 o governo do estado do Amazonas também decreta a criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA), com extensão de 2.350.000 ha, delegando a administração dessa área à Sociedade Civil Mamirauá.

conservação. Esse zoneamento foi delimitado a partir de pesquisas multidisciplinares e negociações sobre as áreas mais utilizadas para a subsistência das comunidades locais.

Inicialmente, a equipe da SCM organizou expedições para explicar às comunidades locais o que significa legalmente uma Unidade de Conservação e, principalmente, residir dentro de uma delas. Nessa fase a presença dos pesquisadores não foi bem aceita, havendo muitas desconfianças locais. “As comunidades tinham medo dos pesquisadores” e os denominaram de “macaqueiros”, em função da especialização em primatologia do biólogo Marcio Ayres. As negociações sobre o uso da área foram articuladas através de “mapeamento participativo”. Essa atividade também auxiliou na aproximação entre os pesquisadores e as comunidade locais e na tentativa de compreensão das linguagens e referências locais.

Delimitou-se que na “zona de preservação permanente” as únicas atividades permitidas são as pesquisas e a fiscalização, “não permitindo nenhuma alteração humana”. Na “zona de uso sustentável” os recursos estão disponíveis para a exploração, de acordo com os limites definidos em setores e as normas superiores do IBAMA-AM. Essa zona de uso sustentável também foi subdividida em “zonas de assentamento permanente”, onde estão as casas das comunidades ribeirinhas e seus respectivos terrenos; e as “zonas de manejo especial”, nas quais a exploração de determinados recursos é limitada por normas diferenciadas.

Um fator importante para o fortalecimento da SCM e, conseqüentemente, do projeto da Reserva Mamirauá, foi a coordenação do componente “Parques e Reservas” financiado pelo PPG-7 empreendida pelo grupo de pesquisas de Ayres. Esses especialistas propuseram a criação de sete “Corredores Ecológicos” para a proteção e conservação das florestas tropicais do território brasileiro (Amazônia e Mata Atlântica). Em paralelo à conservação, outro objetivo desses corredores era “estimular a pesquisa aplicada” (AYRES, 1996). Trata-se de uma proposta para “agregar as reservas particulares e áreas de interstício às Unidades de Conservação públicas, como um corredor de ações integradas”.

Em 1999, a mesma equipe dirigente da Sociedade Civil Mamirauá formaliza o Instituto de Desenvolvimento Sustentável

Mamirauá (IDSM) com o propósito de coordenar as pesquisas empreendidas na Reserva Mamirauá, com escritórios nos municípios de Tefé-AM e Belém-PA. O IDSM foi imediatamente vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo biólogo ambientalista José Galizia Tundisi, presidente do Conselho em 1999. Essa vinculação significou um aumento considerável de recursos para as pesquisas na Reserva (INOUE, 2003), além dos suporte de uma rede internacional de financiamentos articulada desde o início do projeto.

Em 2000, o IDSM assina um contrato com o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) e a Secretaria de Meio Ambiente do Amazonas para a gestão compartilhada da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Nesse contrato o IDSM enfatizou, de acordo com o artigo 4º de seu Estatuto, a seguinte missão:

A conservação da biodiversidade com o manejo participativo e sustentável dos recursos naturais na Amazônia. Esta missão está apoiada em uma base de pesquisas científicas direcionadas à gestão de Unidades de Conservação para o uso sustentado dos recursos naturais (IDSM, 2002, grifos da autora).

Também se enfatizou como missão institucional o seguinte pressuposto:

O IDSM foi criado para responder às demandas da sociedade amazônica por uma produção de ciência e tecnologia apropriadas à realidade local que visassem ao manejo sustentável de recursos naturais e aliando ao processo científico o conhecimento das populações tradicionais, a sustentabilidade dos recursos e a inclusão social pela tecnologia (IDSM, 2006, grifos da autora).

Após toda a mobilização local, nacional e internacional empreendida pelo Instituto, a proposta da Reserva Mamirauá influenciou a configuração do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que passou a incluir a categoria de Reserva de Desenvolvimento Sustentável no grupo das Unidades de Conservação de Uso Sustentável (Lei 9.985 de 18/07/2000).

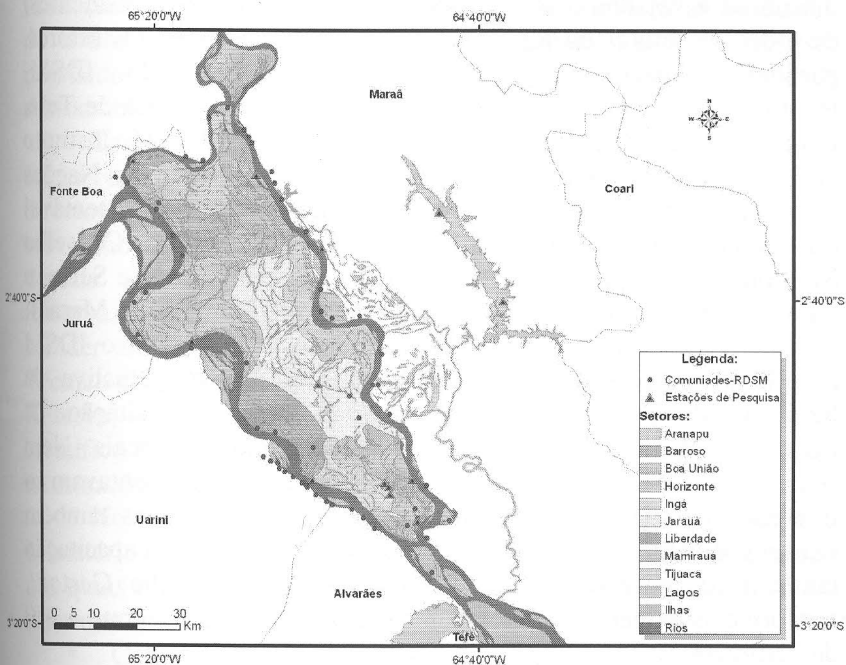
A GESTÃO DA RDS MAMIRAUÁ: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E GESTÃO PARTICIPATIVA

Devido à extensão da Reserva, a equipe do IDSM delimitou duas grandes áreas: Área Focal (com 260.000 hectares) e Área Subsidiária (o restante da Reserva). A primeira é a área onde todas as atividades do IDSM (pesquisas, educação ambiental, técnicas de manejo, entre outros) começaram a ser desenvolvidas logo após a publicação do primeiro Plano de Manejo, em 1996. Na segunda, as atividades de manejo sustentável ficaram suspensas até que a equipe conseguisse bons resultados com as experiências realizadas na Área Focal, ou seja, para um segundo Plano de Manejo. Somente na Área Focal existem mais de 60 comunidades, a maioria localizada ao longo do Rio Solimões, somando aproximadamente 6.300 habitantes, entre moradores, usuários (externos) e indígenas.¹⁶ O mapa 2 apresenta a organização espacial estabelecida na Área Focal da RDS Mamirauá.

Durante a década de 1990, o IDSM se empenhou em organizar uma estrutura representativa, eleita e reconhecida formalmente pelos moradores, na qual as comunidades ribeirinhas foram se integrando progressivamente. A Área Focal foi dividida em setores para organizar um esquema de representação política das comunidades. Todavia, a insegurança e as desconfianças dessas comunidade era grande e, assim, o IDSM optou por manter os setores que foram definidos anteriormente à criação da Reserva pelo “movimento

¹⁶ Em toda a área da Reserva Mamirauá existem 11.176 pessoas em 218 comunidades, segundo o censo elaborado pelo IDSM em 2006.

preservação dos lagos” e apoiado pelo Movimento de Educação de Base da Igreja Católica (MEB). As comunidades locais já se identificavam com esses setores. A Área Focal se divide, então, em nove setores: Aranapu, Barroso, Boa União, Horizonte, Ingá, Jarauá, Liberdade, Mamirauá e Tijuaca, dispostos no Mapa 2.



Mapa 2 – Área Focal da RDS Mamirauá (setores políticos, comunidades ribeirinhas e estações de pesquisa)

No modelo definido de “gestão participativa” há uma agenda de reuniões bimestrais com os setores (Encontros Setoriais), nas quais são debatidos os problemas relativos ao manejo e as responsabilidades de cada grupo. As equipes de pesquisadores extensionistas participam dessas reuniões prestando esclarecimentos sobre os resultados de suas pesquisas, auxiliando nas principais parcerias entre comunidades e o mercado de consumo dos recursos

locais e, principalmente, divulgando os recursos que devem ser preservados (IDSM, 2004).¹⁷ Nos Encontros Setoriais participam o presidente do respectivo setor, lideranças das comunidades e os pesquisadores extensionistas do IDSM.

As Assembléias Gerais ocorrem anualmente e constituem o fórum deliberativo mais abrangente onde as decisões de manejo são discutidas e votadas com a presença de representantes (presidentes) de todos os setores da Reserva. Além dos presidentes dos setores, participam usuários interessados, representantes do IDSM, instituições locais e governamentais. Entre elas: a Prelazia de Tefé, Grupo de Preservação e Desenvolvimento, IBAMA-Tefé, Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia (IPAAM), União das Nações Indígenas (UNI-Tefé), Secretaria de Desenvolvimento Sustentável do Estado do Amazonas (SDS-AM), UNESCO, Conselho Missionário Indigenista (CIMI), 16ª Brigada de Infantaria e Selva, e representantes das prefeituras (Alvarães, Uarini, Fonte Boa e Maraã).

Contudo, no decorrer dos econtros e assembléias, o IDSM percebeu a necessidade de “aprimorar a gestão participativa da Reserva Mamirauá” e iniciou atividades de “capacitação de lideranças” para os representantes das comunidades locais. Nem sempre os representantes escolhidos realmente representavam o interesse das mesmas, pois internamente às comunidades também existem divergências de interesses. Dessa forma, a capacitação também foi necessária para a formação do “Conselho Gestor”, conforme as exigências da regulamentação do SNUC (Decreto 4.340 de 22/08/2002).

Atualmente os pesquisadores aconselham as comunidades a selecionarem os indivíduos mais velhos para garantir maior comprometimento dos mesmos com a comunidade. Entretanto, os mais velhos geralmente não sabem ler e escrever, o que os impedem de assumir os cargos de representação (por falta de motivação

¹⁷ Além das reuniões, existe o informativo trimestral, chamado “O Macaqueiro”, para divulgar os principais resultados das diversas atividades do Instituto Mamirauá, tanto na área das pesquisas sociais e biológicas, quanto dos diversos programas de intervenção social. Estes boletins são distribuídos em algumas comunidades da Reserva, nas escolas das áreas urbanas de Tefé e Alvarães e para instituições de pesquisa da Amazônia.

própria ou de indicação da comunidade). Entre os relatórios de atividades também se encontra a advertência de que “os políticos locais são uma ameaça ao Mamirauá” (prefeitos ou vereadores), pois alguns são contrários ao manejo e a conservação da Reserva, em função de interesses econômicos de empresas de pesca ou extração de mandeira, por exemplo. Nas instâncias superiores do poder público, “a legislação ambiental e de manejo de recursos, quando inadequados, também podem representar uma ameaça às atividades do IDSM, especialmente quando regulamentam o uso dos recursos baseando-se em dados que não são adaptados à realidade sócioambiental da Amazônia”.

Tendo em vista o papel desempenhado pelo IDSM desde o início das atividades e a atuação de seus pesquisadores no direcionamento das definições nas Assembléias, pode-se representá-los como o atores centrais na mediação entre os interesses dos demais atores. Dessa forma, são “pesquisadores-gestores” da Reserva. Com relação ao desenvolvimento das pesquisas para atender ao objetivo de “desenvolvimento sustentável”, o conselho Técnico-Científico é a instância máxima de tomada de decisões na Reserva, o qual é formado pelo diretor geral e o diretor técnico-científico do IDSM auxiliados por um conselho de cientistas atuantes na Amazônia.

No contrato de gestão compartilhada da Reserva com o Ministério de Ciência e Tecnologia, esse Conselho selecionou temas nos quais o IDSM pretende formar “excelência” (IDSM, 2002)¹⁸. Os referidos temas de pesquisa são:

- Conhecimento da Biodiversidade Amazônica;
- Definição de padrões de uso desta biodiversidade, especificamente dos principais recursos explorados pelos habitantes tradicionais;
- Conhecimento da biologia e de componentes estratégicos da Biodiversidade para promover sua proteção/preservação ou conservação e uso sustentável;

¹⁸ Estratégia científica do IDSM para os anos de vigência do primeiro contrato de gestão com o MCT (2001-2005). Tefé: IDSM/MCT, 2002.

- Investigação de modos de promoção do desenvolvimento social das comunidades tradicionais amazônicas que habitam as florestas alagadas, com bases sustentáveis;
- Desenvolvimento e apropriação de tecnologias de baixo impacto ambiental, adaptadas aos ambientes de alagamento, para incremento da qualidade de vida local.

A partir destes temas centrais se desdobram treze áreas com suas respectivas linhas de pesquisa, as quais estão em andamento. Todavia, esses temas serão adaptados de acordo com as demandas percebidas pela instituição. Analisando as áreas de pesquisa selecionadas pelo IDSM e detalhadas no contrato de gestão, foi possível classificá-las em quatro áreas centrais: Ciências Humanas, Ciências Médicas, Interdisciplinares e Ciências Naturais, conforme os dados na tabela 1.

Tabela 1: Características das Áreas de pesquisa selecionadas pelo IDSM

Área Central	Áreas de Pesquisa *	Linhas de Pesquisa
Ciências Humanas	Demografia humana	2
Ciências Médicas	Saúde Comunitária	2
Ciências Médicas	Saúde Bucal	2
Ciências Humanas	Monitoramento sócio-econômico	1
Ciências Humanas	Antropologia	1
Ciências Humanas	Sociologia	1
Interdisciplinar	Desenvolvimento Sustentável	1
Interdisciplinar	Conservação e Manejo de Recursos Naturais	4
Ciências Naturais	Levantamento da Biodiversidade	3
Ciências Naturais	Biologia e auto-ecologia de espécies-chave	18
Ciências Naturais	Sinecologia de comunidades animais-chave	3
Ciências Naturais	Monitoramento da Biodiversidade	5
Ciências Naturais	Monitoramento dos Recursos Naturais	6

Fonte: adaptado do Relatório Contrato de Gestão IDSM-MCT, 2002

** O campo “áreas de pesquisa” é uma cópia fiel das áreas definidas no contrato do IDSM com o MCT (2002). O número de linhas de pesquisa é a

tabulação das citadas no contrato e relacionadas às respectivas áreas de pesquisa.

De acordo com os dados do documento do contrato, foram selecionadas seis áreas de Ciências Humanas, cinco de Ciências Naturais e duas Interdisciplinares. Entretanto, 72% das linhas de pesquisa (ou 35 linhas) em andamento estão relacionadas às Ciências Naturais, conforme o Gráfico 1. De acordo com os pesquisadores entrevistados, as Ciências Naturais recebem mais financiamentos do que as demais áreas de pesquisa e, por isso, existem mais projetos em andamento.

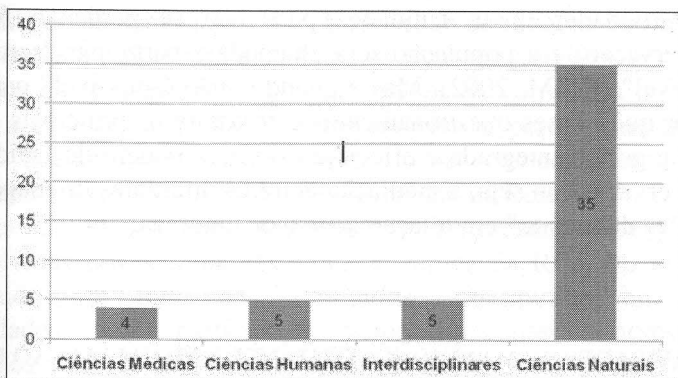


Gráfico 1 - Linhas de Pesquisa por Área Central de Pesquisa no IDSM

Fonte: adaptado do Relatório Contrato de Gestão IDSM-MCT (2002) apud DIAS (2008)

Em 2006, o IDSM também organizou o documento intitulado “Plano Diretor 2006 a 2009” (IDSM, 2006)¹⁹ que estabelece a estratégia de fortalecimento e expansão de suas atividades na Reserva. Entre as diversas metas metas, destacam-se: ampliar em 50% o quadro de pesquisadores na instituição, “com atenção especial àqueles da área de ciências sociais”; implantar uma política de capacitação interna; fomentar pelo menos dois profissionais pós-

¹⁹ Plano Diretor do IDSM – 2006 a 2009: planejamento estratégico. Brasília: MCT, 2006.

graduados e um profissional graduado por ano; implantar cursos de pós-graduação próprios do IDSM em associação com a Universidade Estadual do Amazonas (UFAM); implantar programas de manejo sustentável na Área Subsidiária da Reserva; fortalecer parcerias para bioprospecção; investir na linha de “tecnologias apropriadas/sociais”; implementar programas educativos para práticas contraceptivas; e aprovar uma nova política de ocupação para a área (2006-2009).

Em suma, a participação das comunidades locais é identificada como elemento estratégico para a conservação dos recursos. Mas os cientistas assumem o papel central no direcionamento da dinâmica das atividades dessa Unidade “para não se perder o foco” (a conservação) e a população será chamada a participar “sempre que possível” (IDSM, 2002). Mas e quando “não é possível” participar? E por quê? Esses questionamentos estruturam os principais desafios para a gestão integrada e eficiente do novo modelo de Unidades de Conservação, ou seja, a mediação entre as diferentes linguagens e/ou “visões de mundo” em relação ao uso da natureza.

ATIVIDADES DE MANEJO SUSTENTÁVEL E FISCALIZAÇÃO EM UMA AMAZÔNIA DE VÁRZEA

As principais atividades de manejo sustentável praticadas pelas comunidades locais estão sob a orientação das pesquisas desenvolvidas com a autorização do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM). Por se tratar de uma área de Várzea, a alternância entre as estações de “cheia” e “seca” exige atenção especial dessas pesquisas para com a dinâmica das populações locais. A variação no nível das águas modifica completamente a paisagem, direcionando adaptações constantes na rotina social e econômica a cada novo ciclo das estações ao longo do ano.

De acordo com a dinâmica da várzea e pela observação da organização cultural e produtiva das comunidades ribeirinhas locais, o IDSM criou programas específicos para o manejo sustentável: agricultura familiar, manejo de pesca, manejo florestal, ecoturismo,

artesanato, gestão comunitária e qualidade de vida. Além dessas atividades, as comunidades locais também comercializam jacarés e esta atividade tem se mostrado sustentável, mas ainda não há nenhum programa específico para esse manejo. Também estão em andamento pesquisas para implantar um programa de manejo de peixes ornamentais endêmicos da região.

Na Várzea, a atividade produtiva mais regulada pelo regime de secas, vazantes e cheias dos rios, é a agricultura familiar, sofrendo restrições específicas para o cultivo e a colheita. Um fator que restringe a produção diz respeito à adaptação das espécies cultivadas em ambientes alagados, fator que limita a variedade de culturas. Para a atividade de manejo Florestal as árvores são derrubadas no final da estação da seca e início da enchente. As toras são reunidas em lotes amarrados e o transporte é realizado através da correnteza nos rios durante a estação da cheia. A cheia também o período em que a madeira licenciada é comercializada pelas comunidades locais participantes do programa de Manejo Florestal na Reserva.

As atividades do programa de Artesanato (PAS) são desenvolvidas nos Setores Mamirauá e Jarauá da RDS Mamirauá, envolvendo um total de 41 famílias distribuídas em seis comunidades, mas a participação majoritária é das mulheres. Os artesanatos são confeccionados com matérias-primas coletadas na floresta (cipós, barro, madeira, ouriços, sementes, escamas de peixes, entre outros). Essa atividade atende principalmente aos “ecoturistas” que visitam a Reserva Mamirauá, os clientes das Lojas Mamirauá (Tefé, Manaus e Belém), o mercado das cidades próximas e, em 2004, expandiu a comercialização para lojistas de Curitiba, Rio de Janeiro e São Paulo (Relatório anual - IDSM, 2005).

Em geral, as atividades de manejo sustentável estão sistematizadas em relação às condições físicas da Reserva em cada estação, para que as comunidades tenham várias alternativas de renda durante o ano todo. De acordo com o coordenador do manejo participativo do IDSM, “o êxito nas propostas de conservação demanda a identificação de alternativas econômicas que compensem as restrições de uso de determinados recursos”. Contudo, nem todas essas alternativas foram bem sucedidas “porque foram definidas de cima para baixo”. Entre os exemplos está o projeto de criação de

abelhas para a produção de mel e a usina para a extração de óleo de castanhas que não foram bem aceitos pelas comunidades locais. Assim, o coordenador no manejo participativo comenta que os pesquisadores extensionistas do IDSM foram aprendendo aos poucos que é necessária a interação e discussão com os moradores locais no processo de definição, desenvolvimento e implementação das tecnologias²⁰

Atualmente, todos Programas de manejo possuem comissões com representantes das comunidades envolvidas. Essas comissões avaliam o desempenho das demais comunidades em relação às normas de conduta estabelecidas pelo IDSM para a conservação sustentável e em relação às normas que as próprias comunidades firmaram para a participação nas atividades de manejo sustentável, além das normas do IBAMA. Como, por exemplo, a presença ou não nos encontros dos setores, respeito aos limites de pesca dos peixes proibidos; bom atendimento aos “ecoturistas”; respeito às cotas estabelecidas para cada família no manejo de pesca e florestal, entre outras.

Dentre todas as atividades de manejo praticadas na Reserva, a que mais gera conflitos, de acordo com os gestores, é o manejo da Pesca. A Pesca é a principal atividade econômica da região e, em decorrência, a que provoca o maior número de atividades ilegais. O Programa de Manejo da Pesca foi estruturado a partir de um sistema de zoneamentos específicos para os lagos que foi aprovado nas Assembléias Gerais, em conformidade com as zonas de preservação permanente e as zonas de uso sustentável da Reserva. Algumas categorias do sistema de lagos também já existiam antes da Reserva, como as criadas pelo “Movimento de Preservação de Lagos” ligado à Igreja Católica²¹.

²⁰ Informações obtidas nas entrevistas realizadas com pesquisadores do IDSM, junho de 2007.

²¹ As categorias de lagos são: “Lagos de preservação”(nenhuma atividade pesqueira é permitida em nenhuma data e estão localizados na zona de proteção ou em zonas especiais fora dela); “Lagos de subsistência” (a pesca é direcionada à alimentação dos membros das comunidades próximas a eles); “Lagos de comercialização” (a pesca se destina à alimentação e à venda do pescado). “Lagos de Reserva” (são preservados temporariamente para socorrer a renda das comunidades em caso de

O manejo de pesca é a atividade mais crítica para a gestão sustentável da Reserva porque muitos moradores não aderiram ao sistema e pescam cotas superiores às permitidas nos lagos destinados à preservação e/ou usando equipamentos proibidos. Além da dificuldade de adesão dos pescadores à proposta do desenvolvimento sustentável, a dinâmica geomorfológica da paisagem também contribui especialmente para o surgimento de conflitos mesmo entre os pescadores que já aderiram ao modelo.

Na dinâmica das estações da Várzea, muitos dos corpos d'água sofrem deslocamento, transladando de um setor para outro, diminuem de tamanho, ou secam. Há casos de lagos transfronteiriços entre os setores políticos da Reserva e alterações nos limites e áreas disponíveis para cada setor pela erosão de terrenos.²² As referidas condições provocam brigas entre as famílias e desestruturam a sustentabilidade dessa atividade, o que se desdobra em muitas discussões nas Assembléias Gerais.

Dadas as características da geografia local, a atualização de mapas temáticos sobre as áreas de atuação das comunidades e as áreas de maior incidência de conflitos é um instrumento político importante de diálogo e negociação nos Encontros e Assembléias. Durante a estação da cheia, por exemplo, abrem-se novos canais de acesso à Reserva Mamirauá e essas alterações facilitam a entrada de pescadores não autorizados.

insuficiência dos lagos de uso rotineiro); “Lagos de sede” (é permitida a pesca para alguns pescadores oriundos das cidades vizinhas da Reserva, mas somente para os pescadores cadastrados como “usuários”).

²² O trabalho de PEIXTO (2007) com o processamento de imagens orbitais TM/Landsat sobre florestas de Várzea na Amazônia (médio Solimões) detectou que no período de 1985 a 2005 a RDS Mamirauá obteve cerca de 17.800ha de áreas sedimentadas (6,85% da Área Focal) e cerca de 14.500ha de áreas erodidas (5,57% da área focal).

A FISCALIZAÇÃO DA RESERVA

A fiscalização das atividades na Reserva é responsabilidade do IBAMA-AM através de “Guardas-Parque”. Os entrevistados comentam a carência de recursos para a fiscalização é “uma ameaça aos propósitos do IDSM” (PG entrevistado) e por isso moradores locais foram capacitados para atuar na fiscalização e também na educação ambiental (“Agentes Ambientais”). Em 2007 o IDSM contava com 46 Agentes Ambientais que recebiam uma comissão para a participação em tal atividade.

O coordenador das atividades de fiscalização comentou durante a entrevista que muitos dos Agentes Ambientais não participam adequadamente no exercício de suas funções, pois “fecham os olhos para atividades ilícitas de amigos ou parentes dentro da Reserva ou até mesmo por boas ofertas de preço pelos recursos”. “A relação de parentesco é um fator regulatório dos conflitos, do local da residência, da produção, das festas...”. “A função de fiscalização está muito burocratizada e o Estado nunca assumiu a responsabilidade de fato por essas áreas, e nós [IDSM] precisamos articular estratégias para lidar com essa realidade local” (FM entrevistado).

A realidade a qual o entrevistado se refere se expressa na seguinte frase, comumente utilizada pelos ribeirinhos que não aderiram ao Plano de Manejo: “eu preservo se eu receber para isso”. Ao conceito de “natureza”, implícito nessa frase, não foi atribuída nenhuma importância científica ou de bem coletivo, mas como de mercadoria. A participação ocorre, nesse caso, com a condição de incentivos materiais e não por automobiliação, conforme as classificações de PIMBERT & PRETTY (2002).

Para outras comunidades, a “natureza é um presente de Deus” e, por isso, “nunca vai acabar” (entrevistado). Em outra situação, espécies como o “boto-rosa” ou “golfinhos da Amazônia” são considerados como “bichos ruins porque rasgam as redes dos pescadores e atraem as mulheres para as águas”, o que justifica a necessidade de matar essas espécies. O enfoque punitivo da fiscalização não é eficiente para reunir todos esses atores em prol de

um mesmo projeto, seja ele a conservação da biodiversidade ou também o desenvolvimento sustentável.

Para Marise REIS (1996), socióloga vinculada às atividades de elaboração do Plano de Manejo da Reserva Mamirauá, ao contrário do que o próprio nome sugere, as “comunidades” locais são divididas e diferenciadas. Existem diferentes necessidades internas a esses grupos familiares que nem sempre são manifestadas nos espaços de representação construídos, devido à insegurança ou por despreparo político. Essas diferenças acarretam, muitas vezes, desrespeito às medidas eleitas pelos seus próprios representantes nas Assembléias Gerais e se constituem em limitações que fragilizam a estrutura representativa.

As normas de sustentabilidade não sensibilizaram todas as comunidades, pois a pesca é a principal atividade comercial da Amazônia de Várzea e tais restrições implicam no aumento de desigualdes sócio-econômicas no entorno da Reserva.²³ Então, a partir de 2004, o Instituto também, iniciou o financiamento de pesquisas com Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para auxiliar na fiscalização e na implementação das atividades de manejo sustentáveis. Tal instrumento já havia sido utilizado na década de 1990, no momento de elaboração do Plano de Manejo, mas não havia sido adotado como uma atividade sistemática na gestão da reserva.

A APLICAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NA ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANEJO E NA GESTÃO DA RDS MAMIRAUÁ

“O mapeamento da Reserva não foi percebido no início da gestão de Mamirauá como uma atividade vital, quando esta ainda era uma Estação Ecológica. Ao lidar com as comunidades locais é que se percebeu a importância de se ter mapas sobre a organização política da Reserva”, como afirma um dos pesquisadores entrevistado no

²³ Sobre o setor pesqueiro na Amazônia e as implicações sócio-econômicas de projetos de sustentabilidade nas políticas públicas é interessante o livro *O setor pesqueiro na Amazônia: Situação atual e tendências do desenvolvimento*. Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea – Manaus: IBAMA/ProVárzea, 2007.

IDSMS. Os primeiros mapas temáticos sobre a Reserva Mamirauá contendo as comunidades ribeirinhas foram desenvolvidos com base em cartas geográficas analógicas (impressas) que demarcavam os principais elementos geomorfológicos da paisagem.

Na Reserva Mamirauá a técnica denominada de Mapeamento Participativo consistiu em visitar todas as comunidades residentes na área e apresentar mapas contendo os principais recursos da área (corpos d'água, ilhas, trilhas, vegetação, entre outros) para treinar o olhar dessas comunidades sobre a forma cartesiana tradicional de representação do espaço. As comunidades foram instruídas para que desenhassem os recursos, os locais mais utilizados e os caminhos que elas percorriam para se deslocar na Reserva. Mas, "nem todos desenharam ou indicam corretamente os locais de uso e os caminhos de acesso porque desconfiam da equipe de pesquisadores do Mamirauá" (pesquisador entrevistado).

Posteriormente, a equipe responsável pelo Mapeamento Participativo digitalizou todos os desenhos e observou as sobreposições das áreas declaradas pelas comunidades. As áreas de sobreposição (ou intersecção) foram interpretadas como potencialmente conflituosas entre essas comunidades e de sobrecarga sobre os recursos. Após essa observação, a equipe do IDSMS se reuniu novamente com as comunidades para negociar novas áreas de uso e delimitar áreas específicas para cada grupo. Assim, o mapeamento participativo também ajudou na apresentação e divulgação das áreas de preservação (proibidas) para as comunidades locais.

A técnica de Mapeamento Participativo também foi utilizada posteriormente para a regularização das áreas de extração do recurso madeireiro na Reserva. Tal atividade é denominada de "Diagnóstico Rural Participativo" e foi realizada em cinco setores da Reserva. Vários Encontros foram convocados com o objetivo de negociar as áreas de uso, oficializando uma demarcação que não tem instituição legal, mas é política entre as comunidades. "O objetivo do Diagnóstico Rural Participativo era facilitar a fiscalização comunitária entre os próprios moradores" (PG entrevistado).

A Figura 1 apresenta uma das reuniões para a delimitação das áreas de uso com a técnica de “mapeamento participativo” e logo abaixo um exemplo de desenho elaborado pelos líderes ribeirinhos.

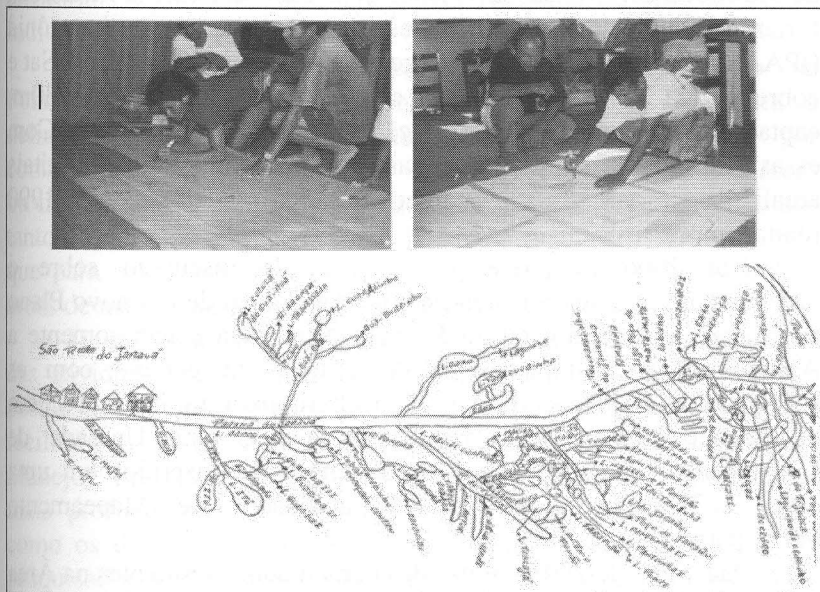


Figura 1. Atividade de Mapeamento Partiticipativo na RDS Mamirauá

Fonte: Documentos históricos do IDSM, coletados no Trabalho de Campo

A primeira verba destinada exclusivamente para a aquisição de equipamentos de Geotecnologias (aparelhos GPS, Software, computadores, imagens de satélite, entre outros), para uso sistemático na gestão da Reserva, surgiu em 2004 a partir de um projeto de pesquisa encaminhado ao “Programa Petrobrás Ambiental”. Entre os objetivos do projeto aprovadao pela Petrobrás constava “a criação de um sistema de banco de dados georreferenciado (SBDG) em SIG, englobando dados sobre a qualidade da água, a pesca, o desmatamento e o uso do solo nas

margens dos corpos d'água". Para atender tal objetivo foi necessário adquirir imagens de sensores remotos de alta resolução espacial.

As primeiras imagens de satélite trabalhadas com o propósito de estruturar um SIG nas atividades de gestão da Reserva Mamirauá foram cedidas pelo Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia (IPAAM) no ano 2004. Essas imagens são do sensor TM 5/LandSat e cobrem toda a área da Reserva com resolução espacial de 30m, captadas em agosto de 1999 (estação de "vazante" das águas). Com essas imagens foram elaboradas as primeiras bases digitais atualizando a cartografia em relação às bases analógicas de 1990 (cartas impressas).

Em 2006 iniciou-se o processo de discussão sobre o ordenamento da Área Subsidiária e da construção de um novo Plano de Manejo agregando toda a Reserva Mamirauá e não somente a Área Focal. A equipe do IDSM entrou em contato com as comunidades residentes da Área Subsidiária para um novo processo de negociação, ou seja, explicar o que é uma Unidade de Conservação no Brasil, avisá-los de que estão inseridos em uma delas e, novamente, realizar as atividades de Mapeamento Participativo.

Até o ano de 2003, muitas das comunidades residentes na Área Subsidiária não sabiam que residiam dentro do território de uma Unidade de Conservação, pois são comunidades muito distantes e isoladas em relação à Área Focal da Reserva. Para chegar até essas comunidades é necessário mais de oito dias de viagem de barco. Conhecer detalhadamente os recursos da Área Subsidiária e o monitoramento a distância demandam não somente a utilização de imagens de satélite atualizadas, como também um bom relacionamento entre os técnicos ou pesquisadores do IDSM e as comunidades locais.

Outra demanda importante que demandou a atualização do Plano de Manejo é a delimitação precisa dos limites das Áreas Indígenas internas e do entorno da Reserva. Em um dos encontros de setores com representantes das comunidades ribeirinhas havia um mapa impresso da Área Focal e "as comunidades não estavam no lugar correto nesse mapa. Um representante ribeirinho percebeu que a sua comunidade estava representada dentro de uma área indígena,

mas a mesma não era indígena” (pesquisador entrevistado). Sempre que isso ocorre, o diálogo entre os atores é permeado de desconfianças, pois existem rivalidade entre as comunidades indígenas e as os ribeirinhos locais, dadas as diferenças nos direitos territoriais legalmente instituídos pela Nacional de Assistência ao Índio (FUNAI).

Atualmente existem doze processos em tramitação na Fundação Nacional de Assistência ao Índio (FUNAI) para a delimitação de Terras Indígenas que foram requeridas por comunidades locais no período de 2004 a 2006. A existencia de áreas ou limites sobrepostos exige a readequação da base cartográfica dos tanto dos órgãos públicos (como IBAMA) quanto do IDSM, sendo que para o segundo agrega-se também a tarefa de redefinição das áreas de manejo sustentável das comunidades ribeirinhas.

De maneira geral, em relação aos pontos positivos e negativos das atividades de Mapeamento Participativo já realizadas, um dos pesquisadores entrevistados argumentou que “o mapeamento da área facilita a gestão da Reserva” (a partir da discussão sobre o Plano de Manejo). Entretanto, “é importante discutir com essas comunidades mais profundamente as ‘vantagens’ de estar dentro de uma UC, como os direitos pelo uso da terra, apesar das normas”. (...) “Os pesquisadores não deixam isso muito claro para essas comunidades e isso dificulta a discussão entre eles e o desenho dos mapas também”.

O pesquisador entrevistado se referia ao movimento acelerado de pedidos para delimitação de terras indígenas que vem ocorrendo entre as comunidades residentes no interior e no entorno da Reserva Mamirauá, pois “ocorrem muitos conflitos entre as comunidades ribeirinhas e as comunidades que querem se tornar indígenas”. A criação das Áreas Indígenas exige também a redefinição das áreas de manejo e das responsabilidades, o que acarreta a perda de território para exploração dos recursos. Assim, “faltam mais argumentos para explicar adequadamente aos ribeirinhos os direitos que eles têm sobre essa área, que são diferentes dos direitos das comunidades indígenas”. Ainda não existem medidas legais no Brasil para normatizar o uso do território em áreas de sobreposição, dificultando a negociação entre os propósitos de conservação do IDSM e os propósitos culturais das comunidades indígenas.

AS GEOTECNOLOGIAS NO MANEJO SUSTENTÁVEL PARTICIPATIVO: A VISÃO DOS PESQUISADORES

O Instituto de Desenvolvimento Sustentável também está inserido na Rede GEOMA do Ministério de Ciência e Tecnologia, criada para desenvolver pesquisas de métodos, modelos e geoinformação para a gestão ambiental. O objetivo específico da Rede é “desenvolver modelos computacionais capazes de prever a dinâmica dos sistemas ecológicos e socioeconômicos em diferentes escalas geográficas, dentro do conceito de sustentabilidade e com uma perspectiva interdisciplinar”.

Entre as áreas temáticas enfocadas pela Rede GEOMA encontra-se a demanda pelo desenvolvimento de “Modelos Integrados, Simuladores Ambientais e Bancos de Dados Geográficos”, acompanhando as diretrizes da AGENDA 21 (global e brasileira). Dessa forma, além da construção do Plano de Manejo, tem se ampliado a demanda externa por pesquisas e metodologias científicas integrando Sistemas de Bancos de Dados Geográficos (SBDG) sobre os diferentes “ecossistema” na Amazônia.

Para entender como as Geotecnologias estão sendo utilizadas atualmente pelas áreas de coordenação do manejo, o questionário aplicado na pesquisa continha uma questão com escala de resposta qualitativa variando entre “nenhum, baixo, médio e alto”. As respostas permitiram tabular o Gráfico 2.

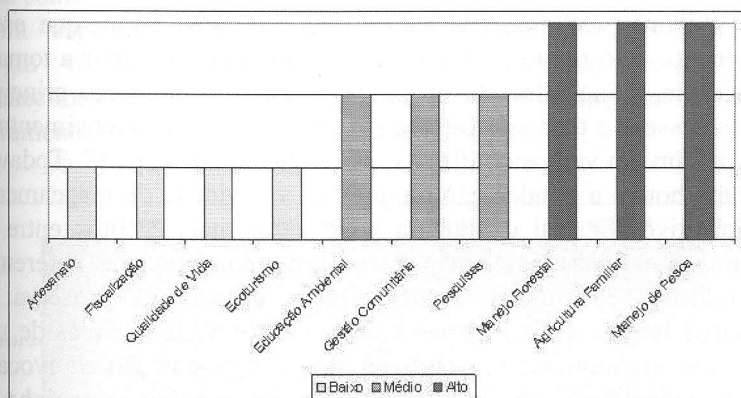


Gráfico 2: Utilização de Geotecnologias por Área de Coodenação na RDSM
Fonte: DIAS (2008)

Outra questão foi formulada para identificar atividades específicas desenvolvidas internamente a cada área de coordenação do manejo e a aplicação de Geotecnologias para auxiliar as respectivas atividades. A resposta de “alta aplicação” foi indicada pelos pesquisadores para as atividades de monitoramento ambiental (desmatamento, queimadas, comunidades ilegais, pesca ilegal); prospecção de recursos naturais; acompanhamento demográfico ou sócio-cultural; auxílio no planejamento das atividades de manejo; mapeamento específicos para as pesquisas técnico-científicas e mapeamento das áreas de manejo florestal. Para a localização de caminhos e/ou acessos à Reserva as respostas oscilaram entre “média” e “baixa aplicação”.

Em relação ao grau de contribuição das Geotecnologias para a tomada de decisão, a grande maioria dos PG assinalaram a “média contribuição”. A principal justificativa indicada foi a falta de dados atualizados ou precisos nos mapas. As demais justificativas respondidas foram: a dificuldade em organizar bancos de dados com coordenadas geográficas de forma sistematizada (como para os lagos, por exemplo); e os mapas apresentam “erros de coordenadas que não foram anotadas adequadamente”. Não são todos os “agentes-ambientais” que sabem lidar adequadamente com a lógica dos aparelhos de GPS para medir as coordenadas geográficas.

Alguns pesquisadores entrevistados argumentaram que essas ferramentas são muito importantes para auxiliar e facilitar a tomada de decisão, principalmente o uso de mapas. “O elemento principal são as pessoas e o uso de Geotecnologias ajuda no convencimento, a colocar fim em velhos conflitos e na definição dos papéis”. Todavia, também houve a ponderação de que “se a atividade de mapeamento participativo for mal conduzida pode gerar mais conflitos entre as comunidades”, caso esses mapas representem informações diferentes em relação à realidade da organização espacial da Reserva. A principal função desses mapas é definir e divulgar as áreas de uso para cada comunidade e, nesse sentido, a representação equivocada de uma delimitação autoriza a exploração dos território do vizinho.

A Figura 2 apresenta exemplos de lagos localizados entre os limites dos setores da Reserva (indicados com as setas). Casos como esse, geralmente, são potenciais para conflitos entre as comunidades locais no manejo da pesca. Nos encontros setoriais as comunidades discutem e negociam o uso dessas áreas, mas quando um corpo d’água se desloca para o território de outro setor ou seca, as regras se desfazem e surgem conflitos pela exploração dos recursos de outro setor político.

Para o caso específico do Manejo Florestal, foi argumentado que “a contribuição dessa ferramenta é total, para identificar corretamente a área a ser manejada sem sobrepor as áreas de outras comunidades, nem em lagos ou cursos d’água, áreas indígenas ou fora na Reserva”. (...) “A utilização de mapas com as delimitações dos “talhões” de extração de madeira deve ser precisa para o Manejo Florestal, evitando conflitos de áreas e derrubadas indesejáveis e insustentáveis”. “Também é importante para localizar as árvores a serem cortadas e preservadas e o monitoramento pós-exploração, para avaliar o impacto e o comportamento da área manejada e monitorar alguma exploração ilegal”.

Na questão sobre as principais dificuldades encontradas para a implementação de Geotecnologias nas atividades da Reserva Mamirauá, 100% dos pesquisadores entrevistados apontaram a necessidade de capacitação para os agentes locais, mais recursos humanos e mais investimento em infra-estruturas adequadas. Todavia, nos discursos de todos os entrevistados, a responsabilidade

pela confecção de mapas corretos e atualizados sempre era delegada a um “especialista” para essa função. Em nenhuma das conversas surgiu o interesse espontâneo pela aquisição desse novo conhecimento, apesar de reconhecerem a importância dessa ferramenta na gestão das atividades na Reserva.

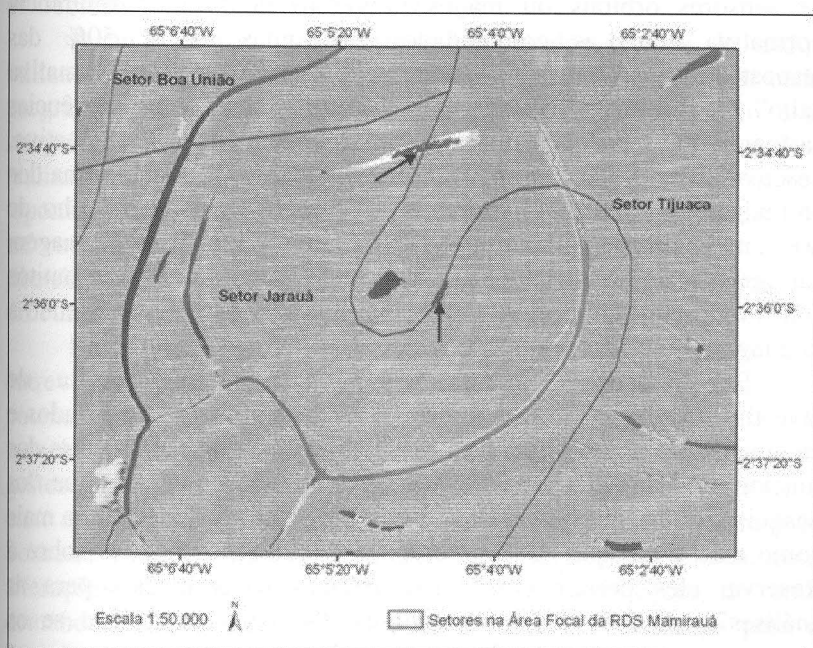


Figura 2 – Imagem IKONOS II, setembro de 2006, composição RGB (4, 3, 1) Lagos localizados entre setores da Área Focal

Sobre a ocorrência de cursos de capacitação em Geotecnologias no IDSM, os pesquisadores mais antigos do IDSM responderam que “sim, já desenvolveu cursos técnicos para os pesquisadores da organização”. Os entrevistados mais novos, presentes na casa há menos de dois anos, responderam a alternativa “não” ou que não sabiam responder. Na maior parte das entrevistas, essa pergunta desencadeava comentários sobre a dificuldade de fixação das pessoas em Tefé-AM, pois “muitos começam uma atividade, adquirem capacitação e vão embora, deixando o projeto

em andamento, ninguém quer ficar muito tempo no interior do Amazonas” (o respondente se referia à permanência de pesquisadores em todas as áreas de coordenação do manejo e não somente às Geotecnologias).

Com relação ao grau de compreensão e aceitação das imagens de sensores orbitais ou mapas impressos como uma referência normativa entre as comunidades ribeirinhas locais, 50% das respostas foram para a alternativa “médio” e 50% para a alternativa “alto”. Os entrevistados atribuíram essa compreensão das referências cartográficas às atividades de Mapeamento Participativo, desenvolvidas desde o primeiro Plano de Manejo. Todavia, uma dos entrevistados também alertou que até aquele momento, Junho de 2007, não havia nenhuma pesquisa para a interpretação da linguagem cartográfica dos ribeirinhos e que “esse trabalho amenizaria muitos conflitos”. Mas “as comunidades ribeirinhas estão aprendendo a linguagem” cartográfica técnico-científica.

Em relação à compreensão sobre a importância de investimentos em Geotecnologias (recursos humanos capacitados e na atualização sistemática das bases de dados, entre outros), um dos funcionários do setor de informática do IDSMM comentou que “os pesquisadores têm utilizado os mapas nos relatórios científicos mais como uma ilustração do que como um recurso de análise sobre a Reserva; eles preferem mais os gráficos e as tabelas para as análises”. (...) “Alguns pesquisadores não perceberam que se os macacos ou as onças não forem mapeados nos lugares certos, esses animais não vão brigar entre si ou com os pesquisadores, mas para a elaboração de mapas errados das áreas de manejo sustentável e da localização das comunidades gera muita confusão para os ribeirinhos e para os pesquisadores dessas atividades”.

O que ocorre é que entre as comunidades tradicionais também há divergências quanto a essas toponímias e tipologias dos corpos d’água ou recursos presentes na área da Reserva. Tais divergências se desdobram em relações dissimétricas de linguagem entre os atores (pesquisadores e comunidades locais). A “informação” é um ponto fundamental para a “gestão participativa” e o diálogo com os atores locais não pode ser mediado somente pelos dados técnico-científicos de coordenadas geográficas, mas por nomes ou referências

simbólicas criadas e herdadas, ou seja, as toponímias atribuídas aos recursos locais. Nesse aspecto, uma pesquisa integrando geógrafos e antropólogos para identificar as formas de representação do espaço e a linguagem visual das comunidades locais poderia auxiliar na mitigação de alguns conflitos de ordem “comunicacional” e, conseqüentemente, o melhor aproveitamento dos mapas gerados com as Geotecnologias na Reserva Mamirauá.

A análise das bases cartográficas e dos bancos de dados utilizados nos diversos programas de manejo demonstrou que cada programa possui um banco de dados exclusivo e que não está integrado aos demais programas ou às demais áreas de pesquisas realizadas na Reserva. Existem dissimetrias ou redundâncias nas toponímias dos elementos que provêm das divergências de informações repassadas por cada grupo de pesquisadores ou de ribeirinhos e essas divergências permanecem nas bases cartográficas dificultando o diálogo entre os atores na gestão participativa.

Em suma, os comentários e respostas que surgiram nas entrevistas realizadas no IDSM indicam que, apesar da reconhecida potencialidade das Geotecnologias para a tomada de decisões no manejo da Reserva, existem dificuldades entre os pesquisadores-gestores para manipular esse novo instrumento técnico-científico e para agregar novas formas de análise de dados, como os mapas. Soma-se a essas dificuldades a própria dinâmica da Várzea, com alterações substanciais na paisagem entre as estações do ano, demandando a atualização sistemática das bases de dados para a geração de mapas temáticos coerentes com a paisagem que as comunidades locais conhecem e os territórios legitimados na prática.

CONCLUSÕES

As áreas de preservação podem ser consideraddas como um dos principais instrumentos de uma política ambiental. As estratégias de gestão dessas áreas evoluíram no compasso de teorias científicas de grupos preservacionistas e conservacionistas sobre as variáveis mantenedoras do equilíbrio ambiental. Nesse processo, as

áreas destinadas à contemplação das paisagens e à preservação da “natureza pura”, sem nenhuma interferência humana, prevaleceram até a década de 1970.

A partir da década de 1980 surgiram novas propostas de áreas protegidas, como os projetos denominados *Community-based Conservation* e “Redes Ecológicas”. Baseadas em argumentos científicos, tais propostas argumentam que certas práticas tradicionais de agrupamentos humanos também podem fazer parte dos processos geradores e mantenedores da biodiversidade de um dado bioma. Contudo, essas abordagens convergiam com a necessidade de solucionar os conflitos decorrentes da implanatação de “ilhas de preservação” em diferentes formações sócio-espaciais.

Após a década de 1990 as áreas protegidas também se tornam cada vez mais interessantes enquanto “laboratórios naturais” para a prospecção científica dos atributos da biodiversidade e como laboratórios experimentais para a implementação do projeto de desenvolvimento sustentável. Com esses propósitos, o termo “Unidades de Conservação” se difundiu entre as políticas públicas, principalmente a partir de eventos internacionais como a ECO-92, documentos regulatórios como a AGENDA 21 e de relatórios técnico-científicos produzidos pela IUCN e o WWF.

A Amazônia, ícone das reivindicações internacionais pela preservação da biodiversidade e lócus de históricos conflitos sociais decorrentes de projetos nacionais desenvolvimentistas, é o cenário onde a nova estratégia de Unidades de Conservação foi instituída no Brasil. Pode-se dizer que as primeiras iniciativas de “Resdes Ecológicas” surgiram na Amazônia a partir da criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Posteriormente, o modelo dessa Reserva influenciou na configuração do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

A gestão da Reserva Mamirauá foi delegada ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM). A estratégia formulada para a conservação da biodiversidade nessa Reserva está pautada na “gestão participativa” e na melhoria da qualidade de vida das populações residentes no interior da Reserva. Tal estratégia é monitorada por um corpo técnico-científico gestor responsável pela manutenção da missão dessa Unidade - a conservação da

biodiversidade presente na Várzea amazônica – e financiada por variadas instituições nacionais e internacionais (públicas e privadas). Dessa forma, a Reserva Mamirauá se encaixa nas características descritas no relatório da COP-8 em 2006, conforme o Quadro 1 apresentado.

As novas propostas de áreas protegidas são um desafio para a ciência e a tecnologia, pois dependem de práticas capazes de mediar o diálogo entre os diferentes atores e suas compreensões particulares sobre a função social da natureza. Nesse sentido, esse trabalho partiu do pressuposto de que identificar instrumentos tecnológicos adequados para a implementação do projeto de sustentabilidade social e ambiental exige a análise sobre os métodos, o jogo de forças entre os divergentes interesses dos atores hegemônicos e não hegemônicos e, principalmente, a análise sobre as especificidades de cada formação sócio-espacial.

Não é por acaso que a AGENDA 21 recomenda a utilização de “sistemas de informação geográfica”, “tecnologias de observação baseadas no espaço”, “o manejo de bancos de dados geográficos” ou “a cooperação internacional para a aquisição dessas tecnologias e conhecimentos técnico-científicos”. As Geotecnologias são estratégicas para o monitoramento ambiental pela capacidade de espacializar dados de diversas áreas do conhecimento científico proporcionando a apresentação de informações integradas para a tomada de decisão, além da localização precisa dos recursos naturais em todo o planeta Terra.

Entre as Geotecnologias destacam-se os sensores remotos orbitais que possibilitam o monitoramento à distância sobre os recursos naturais, assim como a paisagem socialmente construída. Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) também são aplicativos computacionais que auxiliam na sistematização de bancos de dados para a elaboração de indicadores que subsidiem a tomada de decisão com mais agilidade. O SIG possibilita a geração de representações espaciais com diversas simbologias gráficas em camadas, as quais podem ser representadas por pontos, polígonos ou linhas. Dessa forma, esse instrumento se configura como recurso para a difusão de informações em atividades como a educação ambiental, por exemplo, e para a negociação de limites territoriais.

Na gestão da Reserva Mamirauá a técnica de “mapeamento participativo” foi utilizada na definição do Plano de Manejo com a função de mediar o diálogo entre os pesquisadores e as comunidades locais. Conforme o novo modelo de Unidade de Conservação, o atual Plano de Manejo divide a Reserva Mamirauá entre a “zona de preservação permanente” (core area) e a “zona de uso sustentável” (buffer zone). Para a participação das comunidades ribeirinhas e/ou indígenas nas decisões sobre as normas referentes à zona de uso sustentável, adotou-se um sistema de representação em nove setores políticos na Área Focal da Reserva.

A sistematização de uma linguagem comum aumenta as possibilidades de controle e gestão de um determinado projeto que envolve a participação de diferentes atores. Assim, os mapas desenhados pelas comunidades locais foram interpretados, modelados pelos pesquisadores-gestores e posteriormente difundidos entre os representantes locais para que estes direcionassem as ações das demais comunidades ribeirinhas pertencentes aos setores políticos da Reserva Mamirauá.

Contudo, as características físicas e culturais específicas da Várzea amazônica desafiam a missão da Reserva Mamirauá na prática cotidiana. A dinâmica sócio-econômica local é regida pela temporalidade da água, na dinâmica do ciclo das estações de “vazante - seca – enchente - cheia”. Esse ciclo é um dos principais ingredientes para os conflitos locais, dadas as mudanças significativas que ocorrem na localização e na disponibilidade dos recursos para as populações locais. Não obstante, é justamente essa característica sazonal que proporciona a biodiversidade endêmica da Várzea e tão apreciada pela ciência e os turistas que por lá circulam.

Existem diferentes necessidades internas aos grupos familiares locais que nem sempre são manifestadas nos espaços de representação estabelecidos devido à insegurança, despreparo político ou dificuldade de compreensão de termos técnicos. Essas diferenças acarretam, inclusive, desrespeito às medidas eleitas pelos seus próprios representantes nas Assembléias Gerais, como os limites das zonas de manejo. Por isso, nem todas as comunidades participam das Assembléias Gerais e aderem ao projeto de “desenvolvimento sustentável”.

A participação na gestão da Reserva Mamirauá, em alguns casos, ocorre somente por incentivos materiais, como os Agentes Ambientais integrantes das comunidades ribeirinhas locais. Dentre todas as atividades desenvolvidas, a pesca é a que historicamente gera mais conflito de interesses. Todavia, a pesca é também a atividade que mais mobiliza as comunidades locais em prol da sustentabilidade, tendo em vista o “movimento de preservação dos lagos” auxiliado pela Igreja Católica na década de 1980.

A dinâmica específica das águas na Várzea altera com frequência a paisagem, deslocando, extinguindo, criando novos corpos d'água ou diminuindo a área útil de um dado setor político pela erosão de terrenos. Conseqüentemente, os limites estabelecidos e legitimados pelos mapas beneficiam algumas comunidades e prejudicam outras. Dadas as alterações geomorfológicas, o respeito às normas se perdem com frequência e surgem conflitos entre as comunidades prejudicadas que demandam uma nova definição dos limites e as beneficiadas que não aceitam tal redefinição. Toda mudança na malha de limites implica em uma nova relação de poder sobre os recursos naturais.

Mesmo entre as comunidades que já se adequaram às regras de manejo sustentável surgem disputas pelo uso dos recursos locais em função dos limites definidos. Essas disputas se explicitam de maneiras diversas, desde uma renegociação na Assembléia Geral do Conselho Gestor, passando por ataques violentos em campo e chegando até as disputas pelo território em esferas maiores do poder público, como recentemente tem ocorrido com as reivindicações pelas Áreas Indígenas na FUNAI. Verifica-se, então, que as potencialidades das Geotecnologias como instrumento de diálogo democrático para a gestão da Reserva exige atualização constante das informações nos mapas impressos em manuais de educação ambiental e/ou utilizados nas Assembléias, por exemplo.

Conforme os dados das entrevistas, os mapas sobre o zoneamento da Reserva já se configuram como uma forma de difusão de informação normativa para as comunidades locais, pois as mesmas compreendem a linguagem cartográfica tradicional que foi difundida pelos pesquisadores durante a elaboração do primeiro Plano de Manejo. Atualmente, as atividades que mais demandam e

utilizam os mapas temáticos, ou Geotecnologias, são os programas de Manejo Florestal, de Agricultura Familiar e da Pesca. As atividades que menos utilizam são os programas de artesanato, fiscalização, qualidade de vida e ecoturismo. Para o programa de Educação Ambiental os mapas têm importância mediana.

As justificativas dos entrevistados que indicaram a baixa e média utilização das Geotecnologias estão associadas à dificuldade de gerar mapas com informações precisas, com informações atualizadas e a ausência de recursos humanos capacitados. Soma-se a esses fatores a falta de percepção de alguns grupos de pesquisa sobre os desdobramentos políticos do uso de mapas temáticos para a gestão ambiental e a desmotivação pela integração de novos métodos de análise. A aquisição de imagens de satélite de alta resolução espacial para toda a área da Reserva, assim como a capacitação adequada dos gestores, implica em altos investimentos. Outro fator comentado foi a dificuldade de fixar agentes já capacitados no interior no Amazonas.

A análise das bases cartográficas utilizadas na Reserva demonstrou a existência de uma certa dificuldade na sistematização das diferentes informações que cada grupo de atores possui sobre os mesmos recursos da Reserva, ou seja, há uma dissimetria de informações em relação às feições identificadas nas imagens. Vários corpos d'água com morfologias diferentes e dentro de um mesmo setor político possuem a mesma toponímia (nomenclaturas). Foram identificadas, entre as bases de dados toponímias diferentes para feições com as mesmas coordenadas geográficas. As toponímias dos recursos utilizados pelas comunidades locais são atribuídas historicamente e alguns pesquisadores-gestores aproveitam essas toponímias para nortear o diálogo. Porém, também há divergências políticas entre as comunidades e também internamente a elas, as quais se desdobram em referências diferentes para os mesmos elementos ou limites estabelecidos para o uso sustentável na área da Reserva.

A “informação” é um elemento central para a “gestão participativa”, pois o diálogo com os atores locais não se faz pelo dado técnico-científico de coordenadas geográficas, mas por referências simbólicas criadas e herdadas. Os pesquisadores

entrevistados reconhecem que mapas temáticos atualizados ajudariam muito nas negociações e na mitigação de conflitos sobre o uso dos recursos naturais na área de Reserva, mas também reconhecem que os mapas com limites errados ou desatualizados têm gerado mais conflitos entre as comunidades locais.

As características naturais da Várzea amazônica demandam uma renegociação periódica dos limites expressos nos mapas e essa atualização exige uma comunicação entre as diferentes áreas de conhecimento científico e detas com as experiências e saberes das comunidades locais para amenizar conflitos sobre o uso dos recursos na Reserva. Contudo, existem dificuldades entre os pesquisadores-gestores em integrar dados de diferentes áreas de atuação, de aceitar novos métodos de análise como suporte à decisão e também de sistematizar as diferentes referências existentes entre as comunidades tradicionais sobre os recursos naturais. Tais dificuldades são próprias da segmentação do conhecimento científico moderno.

Conflitos de interesses são inerentes e inevitáveis no processo de construção de um projeto social comum sobre a natureza, pois não se trata de uma questão exclusivamente tecnológica, mas da opção político-institucional vigente. Considerando a legitimidade política que a linguagem cartográfica adquiriu na mediação entre os interesses das comunidades locais e os pesquisadores-gestores, a partir do Plano de Manejo elaborado com mapeamento participativo, a sistematização de informações consensuais nos mapas temáticos para os diferentes grupos tem potencial para avanços significativos na gestão participativa da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Contudo, esse potencial depende da constante atualização das informações consensuais para todos os atores envolvidos na gestão participativa da Reserva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES, Deborah & ALENCAR, Edna Ferreira. “História da Ocupação humana e mobilidade geográfica de assentamentos na área da estação ecológica Mamirauá”. In: *Anais do IX Encontro Nacional de Estudos Populacionais*, vol. 2. Belo Horizonte: ABEP, 1994.
- _____, J. Márcio et al. “Estação Ecológica Mamirauá – O desafio de preservar a Várzea na Amazônia”. In: *Revista POEMA*, 1995.
- _____, J. Márcio et al. *Corredores Ecológicos das Florestas Tropicais do Brasil*. Belém: SCM, 2005.
- BANDEIRA-FILHO, J. dos Reis (et al.) “Uso de imagens de satélite geradas por Sensoriamento Remoto nas atividades de educação ambiental comunitária no entorno da BR 163”. In: *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Florianópolis: INPE, abril 2007.
- BECKER, Bertha K. & MIRANDA, Mariana (orgs.). *A Geografia Política do Desenvolvimento Sustentável*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1997.
- _____, Bertha K. “Geopolítica da Amazônia”. In: *Revista de Estudos Avançados da USP*. São Paulo, 19 (53), 2005.
- BENNETT, G. & MULONGOY, K. Jo. *Review of experience with Ecological Networks, Corridors and Buffer zones*. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Technical Series, n. 23, 2006.
- BROWN, K. “Innovations for conservation and development”. In: *The Geographical Journal*, v. 168, n. 1, pp. 6-17, 2002.
- BURROUGH, P. A. *Principles of geographical information systems for land resources assessment*. Oxford: Clarendon Press, 1986.

- CASTILLO, Ricardo. "A imagem de satélite como estatística da paisagem. Crítica de uma concepção reducionista da Geografia". In: *Ciência Geográfica*. Bauru, VIII, vol. I (21), 2001.
- CASTRO, Edna & PINTON, Florence (Orgs.). *Faces do Trópico Úmido. Conceitos e questões sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente*. São Paulo: Cejup, 1997.
- CASINI, P. *As filosofias da Natureza*. Lisboa: Editorial Presença/Martins Fontes, 1975.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.
- DAVID, MacGrath & CASTRO, Fábio. "O Manejo comunitário de lagos na Amazônia – Biodiversidade, pesquisa e desenvolvimento na Amazônia". In: *Revista Parcerias Estratégicas*, nº 12, 2001.
- DIAS, J. Martins. *A aplicação de geotecnologias na gestão da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas*. Dissertação de mestrado, DPCT-IG-UNICAMP, 2008.
- DIEGUES, Antonio C. "O mito do paraíso desabitado: as áreas naturais protegidas". In: FERREIRA, L. Da C.; VIOLA, E. (orgs.). *Incertezas de Sustentabilidade na Globalização*. Campinas, SP: UNICAMP, 1996.
- _____, Antonio C. & ARRUDA, Rinaldo S. V. *Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil*. Brasília: MMA; São Paulo: USP, 2001.
- DRUMOND, M. Auxiliadora. *Participação Comunitária no Manejo de Unidades de Conservação*. Brasília: Terra Brasilis, 2003.
- FERREIRA, Marcos César. *Procedimentos metodológicos para modelagem cartográfica e análise regional de epidemias de dengue em sistema de informação geográfica*. Tese de Livre-Docência. Campinas: DGEO-IG-UNICAMP, 2003.

- FONSECA, Gustavo, A. B. da. "Biogeografia Insular aplicada à Conservação" In: *Revista Brasileira de Geografia*. Rio de Janeiro: AGB, n.43, 1981.
- FURNIVAL, A. C. Mary. *Investigando o papel de cientistas em estratégias para o desenvolvimento sustentável local: Visões e perspectivas da comunidade científica*. Tese de Doutorado, DPCT-IG-UNICAMP, 2001.
- GARAY, I. & DIAS, B. F. S. (orgs). *Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais – Avanços conceituais e novas metodologias de avaliação e monitoramento*. Petrópolis: Vozes, 2001.
- GONÇALVES, Carlos W. Porto. *Amazônia, Amazônias*. São Paulo: Contexto, 2001.
- GUHA, Ramachandra. "O biólogo autoritário e a arrogância do anti-humanismo". In: DIEGUES, A. C. (org.). *Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos*. São Paulo: Hucitec, 2000.
- HURTUBIA, J. "Ecología y Desarrollo: Evolución y Perspectives del Pensamiento Ecológico". In: SUNKEL, O. (org.), *Estilos de desarrollo y medio ambiente in la América Latina*. México: Fondo de Cultura Económica, 1980.
- INOUE, Cristina, Y. Aoki. *Regime global de biodiversidade. Comunidades epistêmicas e experiências locais de conservação e desenvolvimento sustentável – o caso Mamirauá*. Tese de Doutorado, CDS-UnB, 2003.
- IUCN. *The IUCN Protected Area Management Categories*. Cardiff University, 2002 (disponível em: www.iucn.org).
- JACINTHO, Luiz Roberto de Campos. *Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto como Ferramentas na Gestão Ambiental de Unidades de Conservação: O caso da APA do Capivari-Monos – SP*. Dissertação de Mestrado, IG-USP, 2003.

- KRUG, Thelma. "Tecnologia Espacial como suporte à gestão dos recursos naturais". In: *Revista Parcerias Estratégicas*, nº. 7, outubro de 1999.
- KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1970.
- LATOURETTE, Bruno. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume-Dumara, 1997.
- LIMA, D. de Magalhães. "O Envolvimento de Populações Humanas em Unidades de Conservação. A Experiência de Mamirauá" In: RAMOS, Adriana & CAPOBIANCO, João Paulo (orgs.). *Unidades de Conservação no Brasil: aspectos gerais, experiências inovadoras e nova legislação (SNUC)*. Documentos do ISA, nº 1. 1996.
- _____, D. de Magalhães; POZZOBON, Jorge. "Amazônia socioambiental: sustentabilidade ecológica e diversidade social". *Revista Estudos Avançados*, São Paulo, v.19, n.54, 2005.
- MCCORMICK, J. *Rumo ao Paraíso: a história do movimento ambientalista*. Rio de Janeiro: Relume-Dumara, 1992.
- MEDEIROS, Rodrigo. "Evolução das tipologias e categorias de Áreas protegidas no Brasil". In: *Revista Ambiente & Sociedade*. Vol. IX, nº1, 2006.
- MELLO, N. Aparecida. *Políticas territoriais na Amazônia*. São Paulo: Annablume, 2006.
- MOREIRA, M. Alves. *Fundamentos do Sensoriamento Remoto e metodologias de aplicação*. 2 ed. Viçosa: UFV, 2003.
- MORSELLO, Carla. *Áreas protegidas Públicas e Privadas: seleção e manejo*. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2001.
- OLIVEIRA, E. Freitas. "A CONCAR e o desafio de mapear o Brasil". In: *Revista INFOGEO*, nº. 45, 2006.
- PEPPER, D. *The roots of modern environmentalism*. London & New York: Routledge, 1984.

- PIMBERT, M. P. & PRETTY, J. N. "Parques, Comunidades e Profissionais: Incluindo 'Participação' no manejo de Áreas Protegidas". In: DIEGUES, A. C. (org.). *Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos*. São Paulo: Hucitec, 2000.
- RAMOS, P. Roberto & LOCH, Carlos. "Sensoriamento Remoto como Ferramenta para Gestão Ambiental e o Desenvolvimento Local" In: *COBRAC - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário*. Florianópolis, UFSC, 2004.
- RATTNER, H. *Lideranças para uma sociedade sustentável: Globalização x Ação local. Tecnologias e desenvolvimento para todos? A busca de um modelo alternativo*. São Paulo: Nobel, 1999.
- REIS, Marise. *Arengas e Psicas: As reações populares à criação da Reserva Mamirauá e ao manejo sustentável e participativo dos recursos naturais*. Tese de Mestrado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade-CPDA, UFRRJ, 2003.
- _____, Marise. "Participação popular no processo de implantação da RDSM e no Manejo de recursos naturais da Várzea amazônica". *Relatório de Atividades – RDSM*. Tefé:IDSM, 1996.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. "Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna". In: *Revista Estudos Avançados*. Universidade de São Paulo, vl. 2, n.2, 1988.
- SCHERL, Lea M. et al. *As áreas protegidas podem contribuir para a redução da pobreza? Oportunidades e limitações*. IUCN, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido, 2006.
- SILVA, A. de Barros. *Sistemas de Informações Georeferenciadas: Conceitos e fundamentos*. Campinas: Editora Unicamp, 2003.
- TERBORGH, J (et al.). *Tornando os Parques eficientes. Estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR/Fund. O Boticário, 2002.

WWF-BRASIL. *Reserva de Desenvolvimento Sustentável: Diretrizes para a Regulamentação*. WWF-Brasil, março de 2007.

WODZYNSKI, R. & BRITEZ, R. Miranda. "O uso de SIG no Plano de Manejo de Reservas Naturais" In: *Revista InfoGeo*, n. 47, agosto de 2007.

RELATÓRIOS TÉCNICOS

ESTRATÉGIA CIENTÍFICA DO IDSM PARA OS ANOS DE VIGÊNCIA DO PRIMEIRO CONTRATO DE GESTÃO COM O MCT (2001-2005). Tefé: IDSM, 2002.

RELATÓRIOS ANUAIS DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA RDSM. Tefé: IDSM, 2003, 2004, 2005 E 2006 (disponível em: www.mamiraua.org.br).

DIAGNÓSTICO GERAL DA RDSM. Aline Storni, Melissa Peralta, Miriam Marmontel, Isabel Soares et al. Tefé: IDS, dezembro de 2006.

PLANO DIRETOR DO IDSM – 2006 A 2009, PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO. Brasília: MCT, 2006.

AGENDA 21 GLOBAL. Comissão das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992. (disponível em: <http://www.mma.gov.br>)

AGENDA 21 BRASILEIRA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Brasília. 2000 (disponível em: <http://www.mma.gov.br>)