



Organización del Tratado de
Cooperación Amazónica



Fundo para o
Meio Ambiente Mundial



Programa das Nações Unidas
para o Meio Ambiente



Organización dos Estados Americanos
Departamento de Desenvolvimento
Sustentável

**PROJETO GERENCIAMENTO INTEGRADO E
SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS TRANSFRONTEIRIÇOS
NA BACIA DO RIO AMAZONAS
Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela
PROJETO GEF AMAZONAS – OTCA/PNUMA/OEA**

**VISÃO ESTRATÉGICA PARA O PLANEJAMENTO E
GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E DO SOLO,
FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PARA O
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO AMAZONAS**



Foto: Rio Negro - Fred Schiffer – www.amazonia.org.br

Relatório Final

Brasília – Distrito Federal

BRASIL

**PROJETO GERENCIAMENTO INTEGRADO E
SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS TRANSFRONTEIRIÇOS
NA BACIA DO RIO AMAZONAS
Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela
PROJETO GEF AMAZONAS – OTCA/PNUMA/OEA**

**VISÃO ESTRATÉGICA PARA O PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DOS
RECURSOS HÍDRICOS E DO SOLO, FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E
PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO AMAZONAS**

Relatório Final

Coordenação Nacional

Paulo Lopes Varella Neto

Unidade Nacional de Preparação do Projeto – UNPP/ANA
Superintendente de Implementação de Programas e Projetos
Agência Nacional de Águas - ANA

Consultor

Humberto Cardoso Gonçalves

Setembro de 2006

PREPARAÇÃO DA VISÃO NACIONAL PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO AMAZONAS

INTRODUÇÃO	8
1. SITUAÇÃO ATUAL	10
1.1. Abrangência	10
1.2. Caracterização da Região Hidrográfica Amazônica	13
1.2.1. Características físicas	13
1.2.2. Principais biomas e ecossistemas	25
1.2.3. Aspectos sócio-econômicos e culturais	30
1.2.4. Aspectos institucionais	34
1.2.4.1. Implementação e institucionalização dos instrumentos de gestão de recursos hídricos	34
1.2.4.2. Planos e programas existentes	37
2. QUESTÕES DE INTERESSE TRANSFRONTEIRIÇO E PRINCIPAIS CONFLITOS	57
2.1. Questões de interesse transfronteiriço	57
2.1.1. Recursos Hídricos	57
2.1.2. Expansão da fronteira agrícola: produção de grãos e pecuária	62
2.1.3. Desmatamentos	66
2.1.4. Mudanças Climáticas	68
2.1.5. Infra-estrutura: geração de energia, transporte aquaviário e rodovias	70
2.1.6. Pesca, turismo e lazer	80
2.2. Conflitos pelo uso da água na Região Hidrográfica Amazônica	86
3. EIXOS TEMÁTICOS E TEMAS PRIORITÁRIOS PARA A BACIA	90
4. CENÁRIOS FUTUROS	92
4.1. Cenarização	93
4.2. Elementos para construção de uma estratégia robusta	98
4.3. Considerações sobre estratégias de Construção do Futuro	100
5. VISÃO ESTRATÉGICA DOS USOS DE ÁGUA E USUÁRIOS	103
5.1. Usos previstos de água na bacia do rio Amazonas	103
5.2. Visão nacional e regional para o futuro	105
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	109
6.1. Conclusões do workshop nacional	109
6.2. Recomendações do workshop nacional	110
7. INSTITUIÇÕES E ATORES	112
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS SELECIONADAS	115
9. ANEXOS	118
1. Estrutura e o detalhamento geral dos programas e subprogramas do Plano Nacional de Recursos Hídricos	
2. Instituições e atores atuantes na Região Hidrográfica Amazônica	
3. Relatório do Workshop Visão Nacional da bacia do Rio Amazonas	

LISTA DE FIGURAS

1. Região Hidrográfica Amazônica	10
2. Região Hidrográfica Amazônica. Localização geográfica. Divisão Política. Principais rios e as Sub-regiões Hidrográficas (1º. nível).	11
3. Principais áreas críticas e suas respectivas fontes de poluição identificadas na Região Hidrográfica Amazônica	19
4. Áreas desmatadas (km ²) nos municípios da Amazônia em 2002.	20
5. Principais Sistemas Aquíferos e identificação das áreas com maior densidade de poços perfurados.	22
6. Concentração de poços na Bacia Hidrográfica do Amazonas, segundo dados do SIAGAS-CPRM, para os poços oficialmente cadastrados e regularizados.	24
7. Fitofisionomias na Região Hidrográfica Amazônica	26
8. Ecorregiões da Região Hidrográfica Amazônica	27
9. Biorregiões e Corredores Ecológicos do Brasil	28
10. Estágio de implementação dos Planos Estaduais - PERH.	40
11. Mapa dos principais usos da água na RH Amazônica (abastecimento público, dessedentação animal, uso industrial e para irrigação), face à densidade populacional	60
12. Mapa de balanço entre oferta e demanda por água na Região Hidrográfica Amazônica	61
13. Evolução da área plantada de soja na Região Norte – 1990/2004	63
14. Evolução do rebanho bovino nos estados da Amazônia legal – 1990/2004	65
15. Deflorestamento anual na Região Hidrográfica Amazônica	67
16. Hidrovias da Região Hidrográfica Amazônica	74
17. Traçado da rodovia Cuiabá-Santarém – BR 163	78
18. Eixos de transporte madeireiro na Amazônia	79

LISTA DE QUADROS

1. Participação das unidades da federação (em %) na composição da área total da Bacia Amazônica.	11
2. Água superficial na Região Hidrográfica Amazônica	15
3. Valores médios de vazões com permanência de 95% para as sub-regiões hidrográficas da Região Amazônica utilizada para calcular oferta de água superficial .	16
4. Tipologia das águas amazônicas e suas principais características de diferenciação tal qual como são encontradas em seu estado natural.	17
5. Características gerais dos principais sistemas aquíferos da RH Amazônica	23
6. Área e população residente nas Sub-Regiões Hidrográficas componentes da RH Amazônica, bem como o total para a RH Amazônica.	30
7. Aspecto geral da implementação da Política Ambiental nos estados da RH Amazônica	34
8. Evolução da implementação da política de recursos hídricos nos estados da região hidrográfica amazônica	35
9. Situação da RH Amazônica com relação a saneamento básico	58
10. Quantitativo do balanço entre oferta e demanda por água na da RH Amazônica	59
11. Usinas Hidrelétricas em operação na da RH Amazônica	70

12. Usinas Hidrelétricas estratégicas para o Governo Federal na da RH Amazônica	73
13. Conflitos mais relevantes na da RH Amazônica	89
14. Instituições governamentais da Região Hidrográfica Amazônica	113

SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA	- Agência Nacional de Águas
CBH	- Comitê Bacia Hidrográfica
CER	- Comissão Executiva Regional
CONAMA	- Conselho Nacional de Meio Ambiente
CNRH	- Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CPRM	- Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais
CRE	- Comissão Executiva Regional
CRHA	- Caderno Regional
CRRH	- Caderno Regional Recursos Hídricos
CT	- Câmara Técnica
DEMA	- Departamento Estadual de Meio Ambiente Roraima
ELETRONORTE	- Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
FEMA	- Fundação Estadual do Meio Ambiente -MT
FGV	- Fundação Getúlio Vargas
FUNAI	- Fundação Nacional do Índio
FUNBIO	- Fundo Brasileiro para a Biodiversidade
Geipot	- Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes
GEF	- Fundo para o Meio Ambiente Global
GIWA	- Global International Water Assessment
GTA	- Grupo de Trabalho Amazônico
GTCE/PNRH	- Grupo Técnico de Coordenação e Elaboração do Plano
GTZ	- Agência de Cooperação da Alemanha
HIBAM	- Hidrologia e geodinâmica da Bacia Amazônica
IBAMA	- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	- Índice de Desenvolvimento Humano
IMAC	- Instituto do Meio Ambiente do Acre
INCRA	- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPA	- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPE	- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAAM	- Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
LBA	- Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia
MMA	- Ministério do Meio Ambiente
OEA	- Organização dos Estados Americanos
OEMA	- Organismos Estaduais de Meio Ambiente
OTCA	- Organização do Tratado de Cooperação Amazônica

PDA	- Subprograma Projetos Demonstrativos
PIATAM	- Potenciais Impactos e Riscos Ambientais da Indústria do Petróleo e Gás no Amazonas
PIB	- Produto Interno Bruto
PMB	- Política de Biodiversidade Nacional
PNRH	- Plano Nacional de Recursos Hídricos
PPA	- Plano Plurianual
PPTAL	- Proteção às Populações e às Terras Indígenas da Amazônia Legal
PPG7	- Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil
PRODES	- Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica por satélite
PROMANEJO	- Projeto de Apoio ao Manejo Florestal Sustentável na Amazônia
PROVÁRZEA	- Projeto de Manejo dos Recursos Naturais da Várzea
RADAM	- Projeto Radar na Amazônia
RESEX	- Projeto Reservas Extrativistas
RFT	- Fundo Fiduciário de Florestas Tropicais
RH	- Região Hidrográfica
SCA	- Secretaria de Coordenação da Amazônia
SDS	- Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (AM)
SEARH-AM	- Secretaria Executiva Adjunta de Recursos Hídricos do Estado do Amazonas
SECTAM-PA	- Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado do Pará.
SEDAM	- Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (RO)
SEMA	- Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SIAGAS	- Sistema de Informações em Águas Subterrâneas
SINGREH	- Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SIPAM	- Sistema de Proteção da Amazônia
SOTER/LAC	- Soil and Terrain Database/Latin America and Caribbean
SNUC	- Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPC&T	- Produção de Conhecimento Científico e Tecnológico
SPRN	- Subprograma de Política de Recursos Naturais
SPVA	- Superintendência de Valorização Econômica da Amazônia
SRH	- Secretaria de Recursos Hídricos
SUFRAMA	- Superintendência de Desenvolvimento da Zona Franca de Manaus
UHE	- Usina Hidrelétrica
UnB	- Universidade de Brasília
UNEP	- United Nations Environment Program (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente)
UNESCO	- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização das Nações Unidas para a

WWF
ZCIT

Educação, Ciência e Cultura)
- Fundo Mundial para a Conservação da Natureza
- Zona de Convergencia Intertropical

INTRODUÇÃO

O Projeto Gerenciamento Integrado e Sustentável dos Recursos Hídricos Transfronteiriços na Bacia do rio Amazonas – Projeto GEF Amazonas tem por objetivo fortalecer o marco institucional para planejar e executar, de uma maneira coordenada, as atividades de proteção e gerenciamento sustentável do solo e dos recursos hídricos na bacia do rio Amazonas em face dos impactos decorrentes das mudanças climáticas verificados na Bacia.

O Projeto pretende desenvolver uma visão consensual de desenvolvimento sustentável da região baseada na proteção e no gerenciamento integrado dos recursos hídricos transfronteiriços e na adaptação a mudanças climáticas. O Componente I do Projeto visa possibilitar acordos consensuais sobre os objetivos dos países da bacia do rio Amazonas. Este consenso indicará como os países colaborarão para proteger e utilizar de forma estratégica e sustentável os recursos da Bacia diante das atuais mudanças econômicas, climáticas e ecológicas.

A partir de análises da atual situação, assim como de cenários futuros baseados em prognósticos, e da identificação dos principais problemas, a construção de uma Visão Consensual para a Bacia auxiliará a identificar as questões de interesse transfronteiriço no Diagnóstico Analítico Transfronteiriço - DAT da Bacia como um todo.

Este documento constitui o Relatório Final da preparação da Visão Nacional para a Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas, objeto do Contrato de Consultoria estabelecido com a Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos – SG/OEA.

O documento contempla as atividades previstas nos Termos de Referência, a qual trata no capítulo 1 da situação atual da bacia hidrográfica do rio Amazonas, considerando a caracterização da Região Hidrográfica Amazônica, abordando as características físicas, principais biomas e ecossistemas, aspectos sócio-econômicos e culturais bem como os aspectos institucionais pertinentes, conforme definido Sumário Preliminar do Relatório Final, devidamente estabelecido nos respectivos Termos de Referência.

No capítulo 2, são apresentadas as principais questões de interesse transfronteiriço da Região Hidrográfica, e discutidos os principais conflitos pelo uso da água identificados. Com base na situação atual da Região Hidrográfica Amazônica discutida no capítulo 1 e as considerações apresentadas sobre as questões de interesse transfronteiriços e os principais conflitos identificados no capítulo 2, foram definidos os principais eixos temáticos e temas críticos para Região Hidrográfica Amazônica, apresentados no capítulo 3 do documento.

É apresentado no capítulo 4 uma abordagem sobre cenários para a Região Hidrográfica Amazônica, elaborado à partir de um recorte efetuado para a Região tendo como base o documento Águas Para o Futuro - Uma Visão Para 2020 elaborado no âmbito do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

O capítulo 5 aborda a visão estratégica dos usos da água e usuários, bem os principais aspectos relativos à questão dos recursos hídricos para a Região Hidrográfica Amazônica, que devem ser considerados para a consolidação de uma Visão para a Bacia. No capítulo 6 são apresentadas as conclusões e recomendações do workshop nacional realizado.

Adicionalmente, é apresentado nos anexos do documento, a estrutura e o detalhamento geral dos programas e subprogramas do Plano Nacional de Recursos Hídricos bem como uma relação de instituições e atores atuantes na bacia e os resultados do workshop sobre a Visão Nacional, realizado na cidade de Santarém/PA com representantes de instituições e atores-chave da bacia.

Para a elaboração deste documento foram considerados somente dados secundários, tendo como fonte principal de consulta as informações contidas no Plano Nacional de Recursos Hídricos e no Caderno Regional de Recursos Hídricos - Região Hidrográfica Amazônica, elaborado no âmbito do Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002 da Secretaria de Recursos Hídricos, SRH/MMA.

Os Cadernos Regionais de Recursos Hídricos consistem em estudos voltados para o estabelecimento de uma Visão Regional dos Recursos Hídricos nas 12 Regiões Hidrográficas Brasileiras, cabendo aqui destacar o caráter estratégico dos documentos. No escopo desses Cadernos foram incluídos estudos retrospectivos, avaliação de conjuntura, assim como o estabelecimento de prioridades regionais.

Igualmente foram considerados para a elaboração deste documento os estudos técnicos elaborados pela Agência Nacional de Águas – ANA para a preparação do Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, bem como foram consideradas as diretrizes, metas e programas estabelecido no PNRH.

1. SITUAÇÃO ATUAL

1.1. Abrangência

A Região Amazônica é conhecida por sua grande disponibilidade hídrica, que se dá por uma densa rede de drenagem com rios, lagos e igarapés com uma grande diversidade tanto na extensão quanto na largura e no volume de água transportado.

A Bacia do Rio Amazonas ocupa inteiramente a região central e leste da América do Sul, estendendo-se, a partir do leste da cordilheira dos Andes, do Platô da Guiana ao norte até o Platô Brasileiro ao sul, compreendendo uma área total de 6.925.674 km², desde as nascentes do Rio Amazonas nos Andes Peruanos até sua foz no Oceano Atlântico, compreendida pelos seguintes países: Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

No Brasil a Bacia compreende 63,88% do seu território. Nos demais países que a compõem compreende 16,14% na Colômbia, 15,61% na Bolívia, 2,31 % no Equador, 1,35 % na Guiana, 0,60 % no Peru e 0,11% na Venezuela.

Em território brasileiro, conforme definição da Resolução N^o 32 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos de 15/10/2003, a área da Bacia Amazônica é reconhecida como Região Hidrográfica Amazônica, constituída pela bacia hidrográfica do rio Amazonas, situada no território nacional e também pelas bacias hidrográficas dos rios existentes na Ilha de Marajó, além das bacias hidrográficas dos rios situados no Estado do Amapá que deságuam no Atlântico Norte, apresentando-se assim, com limites diferentes da área definida como Amazônia Legal.

Assim a Região Hidrográfica Amazônica (Figura 1) compreende áreas pertencentes aos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Roraima, com uma área total de pouco mais de 4 milhões de km² (Quadro 1), do território brasileiro.



Figura 1. A Região Hidrográfica Amazônica (linha vermelha) no quadro da América do Sul. Destaque para os estados da federação que a compõem. Fonte: PNRH/SRH, 2005.

Quadro 1. – Participação das unidades da federação (em %) na composição da área total da Bacia Amazônica. Calculado a partir de dados do IBGE, 2003.

Estado	Área na Região Hidrográfica Amazônica (%)
Acre	3,41
Amapá	3,19
Amazonas	35,07
Mato Grosso	20,17
Pará	27,86
Rondônia	5,30
Roraima	5,01

A Região Hidrográfica Amazônica está situada entre as latitudes 5°N et 20°S, sendo que o Rio Amazonas lança suas águas no Oceano Atlântico aproximadamente ao nível da linha do Equador, na altura dos 50°W de longitude.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos considera que a Região Hidrográfica Amazônica pode ser dividida, em um primeiro nível (Sub 1), num total 10 sub-regiões hidrográficas, que por sua vez também podem ser divididas em um segundo nível (Sub 2), perfazendo um total de 49 sub-regiões hidrográficas (Figura 2).

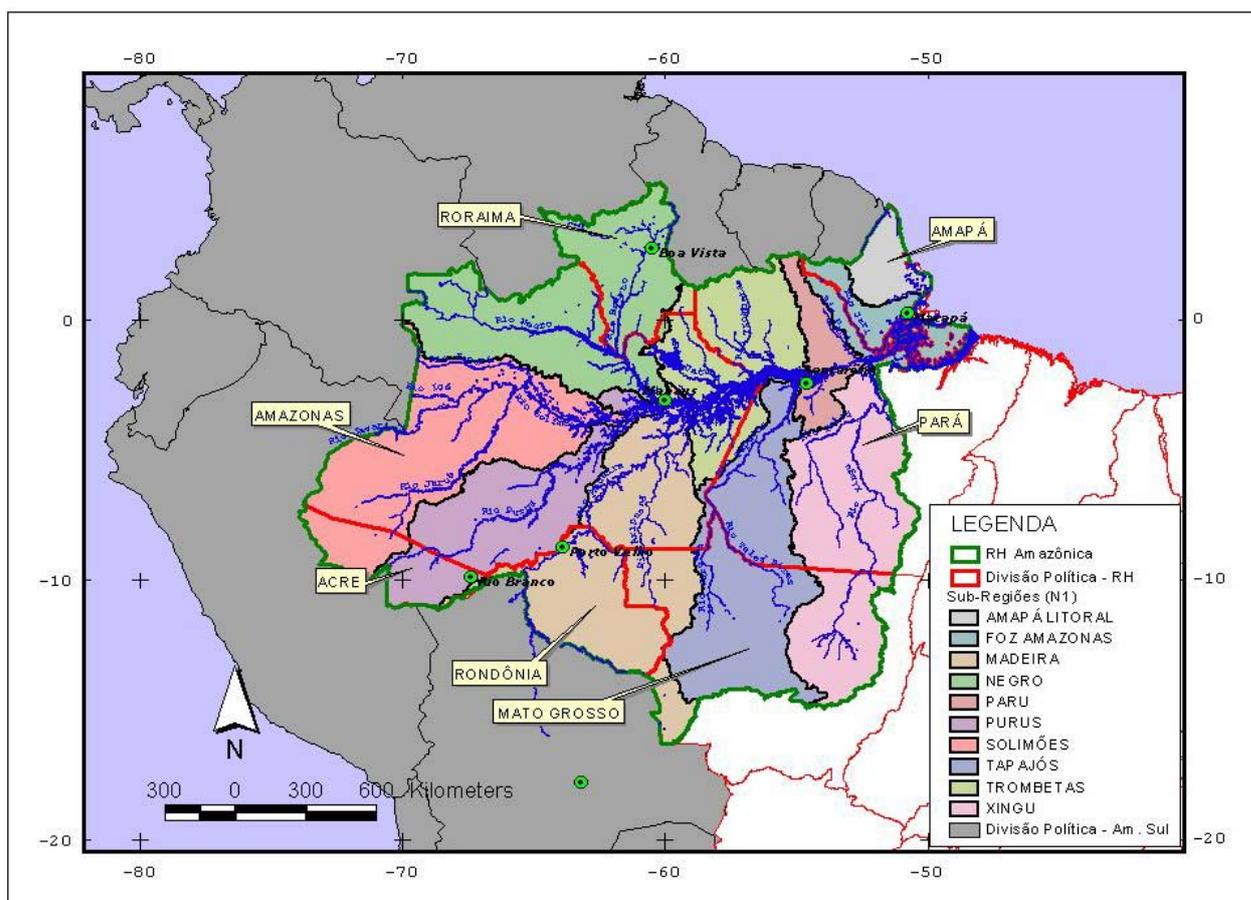


Figura 2. Região Hidrográfica Amazônica. Localização geográfica. Divisão Política. Principais rios e as Sub-regiões Hidrográficas (1º Nível).PNRH/SRH, 2005

Assim, optou-se por considerar a Região Hidrográfica Amazônica como a referência para a elaboração do presente documento, coadunando-se todas as informações conforme o estabelecido pela Resolução N° 30/2003 do CONAMA bem como os pressupostos estabelecidos no Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Entretanto, por vezes, o conjunto de dados e informações bem como algumas análises estão referenciadas à Amazônia brasileira, entendida como Bioma, e/ou ainda no sentido da Amazônia Legal, sem à área definida pelo CNRH.

1.2. Caracterização da Região Hidrográfica Amazônica

1.2.1. Características físicas

Geologia e geomorfologia

A Região Hidrográfica Amazônica encontra-se estruturada segundo quatro unidades morfológicas: ao norte (Bacias dos rios Branco e Trombetas) o cráton ou escudo das Guianas, ao sul o escudo Brasileiro (Bacias dos rios Tapajós e Xingu), a oeste a Cadeia Andina (nascentes do Solimões/Amazonas) e entre estas unidades anteriores, a grande planície fluvial cujos limites a leste são dados pelo Oceano Atlântico.

Em termos geológicos o substrato da bacia provavelmente é constituído por rochas antigas (pré-cambrianas, ou seja, com mais de 500 milhões de anos) cobertas por sedimentos marinhos e continentais de idades que variam desde o Paleozóico (a partir de 500 milhões de anos atrás), até o Mesozóico (aproximadamente 65 milhões de anos atrás). Sendo que o sistema de drenagem transcontinental da Bacia Amazônica, tal qual o conhecemos hoje, teria se formado a aproximadamente de 10 milhões de anos atrás, no Mioceno (Hoorn e al., 1995).

Solos

Em relação aos solos amazônicos Melfi et al., (1996), informam que cerca de 80% da bacia Amazônica, no Brasil, é coberta por solo laterítico. Estes solos são caracterizados, por uma composição mineralógica relativamente simples (quartzo, caulinita, oxi-hidróxidos de ferro e de alumínio), porém apresentam uma extrema diversidade no que diz respeito à sua organização e estruturação.

Existe na região uma distribuição ordenada de coberturas pedológicas relacionada à evolução geoquímica geral, traduzida por uma degradação das lateritas ocasionadas por três processos maiores: hidromorfismo, eluviação e podzolização (Melfi et al., 1996).

Clima

A Região possui características climáticas e topográficas extremamente variadas, com elevações a partir do nível do mar na foz do rio Amazonas até 6500 m nos Andes. As temperaturas médias anuais situam-se entre 25° e 29° Celsius em contraste com temperaturas médias anuais próximas de zero na cordilheira dos Andes.

O clima da Região Hidrográfica Amazônica é classificado como variando de úmido a super-úmido, devido a características muito próprias, dentre outras, aquelas advindas do fato de a região receber uma intensidade média anual de chuva da ordem de 2.460 mm (Molinier et al., 1996). Os níveis de precipitação variam entre 200 mm por ano nos Andes até 6000 mm por ano no sopé da cordilheira e planícies.

As variações de precipitação entre as estações do ano são o resultado dos movimentos na Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), com períodos de máxima precipitação entre os meses de março e junho no hemisfério norte e de dezembro a março no hemisfério sul.

A distribuição sazonal das precipitações regionais individuais se dá segundo regimes diferenciados. Na porção meridional da bacia o regime pluviométrico é marcado por uma estação seca, ocorrendo normalmente na metade do ano, em contraposição a uma estação chuvosa na porção setentrional da bacia no mesmo período do ano.

Na porção sul da bacia o máximo pluviométrico se dá de dezembro a março (Bacia do rio Madeira). Já na porção norte (Bacia do rio Negro), o máximo pluviométrico é observado de maio a julho, com uma leve variação na porção nordeste no sentido da foz (Bacia do rio Jari).

As chuvas na Amazônia, consideradas como provindas essencialmente do Oceano Atlântico, apresentam, no entanto, uma forte reciclagem (cerca de 50%) principalmente na porção central da calha do Amazonas, por evapotranspiração da própria floresta (Salati et Marques, 1984).

Hidrografia

Com a mais extensa rede hidrográfica do globo terrestre, a Região Hidrográfica Amazônica tem como o seu principal curso d'água o rio Amazonas, que nasce no Perú com o nome de Vilcanota e recebe posteriormente os nomes de Ucaiali, Urubamba e Marañon. Quando entra no Brasil, passa-se a chamar Solimões e, após o encontro com o Rio Negro, perto de Manaus, recebe o nome de Rio Amazonas.

O Rio Amazonas percorre cerca de 6.000 km, sendo o segundo maior do planeta em extensão e o maior do mundo em vazão de água. Sua largura média é de 5 Km e possui inúmeros afluentes, além de diversos cursos de água menores e canais fluviais criados pelos processos de cheia e vazante.

As maiores demandas pelo uso da água na região ocorrem nas sub-bacias do Madeira, Tapajós e Negro, e correspondem ao uso para irrigação (39% da demanda total). A Demanda Urbana representa 17% da demanda da região (10,78 m³/s). De modo geral, os consumos estimados são poucos significativos quando comparados com a disponibilidade hídrica por sub-bacias.

Em termos de descarga, do ponto de vista hidrológico, aproximadamente 65% do total da Bacia que se dirige ao Oceano Atlântico têm origem nas sub-bacias dos rios Solimões e Madeira, as quais começam nos Andes e compõe cerca de 60% da superfície terrestre total da Bacia. Cerca de 15% do fluxo vem da sub-bacia do rio Negro.

Dentre os principais e maiores cursos d'água afluentes do Amazonas destacam-se, pela margem direita os rios: Javari, Juruá, Jutai, Purús, Madeira, Tapajós e Xingu. Pela margem esquerda têm-se os rios: Iça, Japurá, Negro, Uatumã, Nhamundá, Trombetas e Jari (Figura 2).

Caracterização da disponibilidade hídrica

Disponibilidade de água superficial

O volume de água doce aportado pelo rio Amazonas ao Oceano Atlântico é calculado como sendo da ordem de 15% a 16% de todos os aportes de água de todos os rios do mundo aos oceanos (Milliman e Meade, 1983).

A vazão média de longo período estimada para o Rio Amazonas é da ordem de 133.861 m³.s⁻¹ (68% do total do país), considerando-se apenas as contribuições brasileiras. A contribuição de territórios estrangeiros para as vazões da região hidrográfica é de 71.527 m³.s⁻¹ (Brasil-ANA, 2005).

Conforme demonstrado por Filizola (2005), citando Molinier et al. (1995), a bacia do rio Solimões compõe cerca de 36% na área total da bacia amazônica continental, seguida pelas

bacias dos rios Madeira (23%) e Negro com 11% da superfície total. Merecem ainda destaque as participações dos rios Tapajós e Xingu, cujo percentual agrupado em termos de área da bacia em relação ao total da bacia Amazônica representa 16% (8% cada um).

No entanto, a participação das descargas médias de cada tributário na descarga média total do Rio Amazonas na foz (estimada em $209.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ por Molinier et al., 1995), mostra uma participação de 49% da bacia do Solimões e uma quase igualdade entre os rios Negro (14%) e Madeira (15%). Ainda cerca de 6% corresponde às águas do Tapajós, 5% do Xingu, 1% para o Jari, 1% para o Trombetas e os demais 9% restantes para os demais rios da bacia (Quadro 2).

Em termos de variabilidade anual, Molinier et al. (1995) calcularam a regularidade dos fluxos líquidos através da relação entre as vazões (Q) médias mensais extremas, ou Rme, definido como $Rme = Q_{\text{mmMax.}} / Q_{\text{mmMin.}}$ (Quadro 2).

A análise dos resultados de Molinier et al. (1995), mostra que a variabilidade anual é relativamente elevada para os tributários meridionais do Amazonas, variando de 5 a 15. A variabilidade anual também é relativamente elevada para os tributários na região setentrional da bacia (rios Negro, Trombetas, Branco, etc.) o Rme varia de 3 a 8, já no curso principal o Rme varia de 1,7 a 2,5 (Quadro 2).

Quadro 2 – Água superficial na Região Hidrográfica Amazônica.

Bacia do Rio	Área de drenagem ¹	Vazão ²	Vazão específica ³	Rme
	(km ²)	(m ³ .s ⁻¹)	(l.s ⁻¹ .km ⁻²)	(Qmax/Qmin)
Solimões (SP de Olivença)	990.780	46.500	46,9	2
Purus	370.000	11.000	29,7	13
Solimões (Manacapuru)	2.147.740	103.000	48	2
Negro	696.810	28.400	40,8	3 a 8
Amazonas (Jusante Manaus)	2.854.300	131.600	46,1	2
Madeira	1.420.000	31.200	22	5 a 15
Amazonas (Óbidos)	4.618.750	168.700	35,5	2
Tapajós	490.000	13.500	27,6	5 a 15
Xingu	504.300	9.700	19,2	5 a 15
Amazonas	6.112.000	209.000	34,2	-
Japurá	248.000	18.620	75,1	1,7 a 2,5
Içá	143.760	8.800	61,2	1,7 a 2,5
Jutaí	77.280	3.020	39,1	5 a 15
Juruá	185.000	8.440	45,6	5 a 15
Jari	58.000	1.880	32,4	3 a 8
Trombetas	128.000	2.555	20	3 a 8

OBS.: 1-Quando não indicada a localidade "()", a área corresponde àquela controlada por estação hidrológica na foz do rio ou próximo a ela.. 2-Vazão média de longo período, calculada nas estações de controle, tomadas como citado no item 1. 3-Vazões específicas calculadas utilizando-se áreas de drenagem das estações citadas. As estações hidrológicas utilizadas são aquelas da rede hidrométrica nacional, sob a gerência da Ag. Nacional de Águas (ANA). Áreas de drenagem segundo divisão hidrográfica do extinto DNAEE. Fonte: Filizola, 1999

Deste modo se pode afirmar que as cheias na Amazônia brasileira, apesar de serem de grande amplitude, variando regionalmente de 2 a 20 metros (Filizola et al., 2002), são regulares e constantes. Apresentam, portanto, baixo potencial de torrencialidade dadas as características de ser a bacia Amazônica uma bacia, como de resposta lenta quanto a eventos críticos (enchentes em especial).

Calculando-se a oferta de água por sub-região hidrográfica, a partir dos dados listados na Quadro 3, o que se obtém são valores sempre superiores a 100.000 l.dia-1.hab⁻¹. Portanto, tomando-se como referência uma demanda média geral da ordem de 150 l.dia-1.hab⁻¹, se pode afirmar, que na região hidrográfica amazônica há um excedente em termos de demanda por água superficial.

Quadro 3 – Valores médios de vazões com permanência de 95% para as sub-regiões hidrográficas da Região Amazônica utilizada para calcular oferta de água superficial.

Sub-RH	Q _{95%} (l.s ⁻¹)	Área (km ²)	População (Hab)	Oferta (l.dia ⁻¹ .hab ⁻¹)
AMAPÁ LITORAL	821.104	156.044	122.438	579.423
FOZ AMAZONAS	4.101.703	264.091	1.247.622	284.050
MADEIRA	3.006.447	601.025	2.238.499	116.041
NEGRO	17.774.404	732.663	4.691.140	327.364
PARU	624.822	112.378	382.532	141.124
PURUS	2.347.691	376.112	442.270	458.635
SOLIMÕES	8.166.894	657.634	701.250	1.006.231
TAPAJÓS	5.123.875	492.207	820.228	539.731
TROMBETAS	1.588.829	366.935	678.523	202.314
XINGU	929.724	508.046	372.209	215.815

OBS.: Considerando uma demanda média de 150 litros.dia⁻¹.hab⁻¹ se tem uma oferta média algumas centenas de vezes superior à demanda.

Dados (SRH/PNRH, 2005; ANA, 2005 e IBGE, 2003). Filizola, 2005.

Qualidade das águas superficiais

Um aspecto importante dos rios da região diz respeito à coloração de suas águas, resultante das características físicas e químicas. Há uma notável diferença de coloração das águas dos rios amazônicos, a qual revela a diversidade físico-química natural da região hidrográfica.

Segundo Walker (1990), há os rios de “águas brancas” – que são as de aparência barrenta, tais como o Solimões/Amazonas, Purus, Madeira e Juruá – que tem suas cabeceiras nas regiões andinas, carregam sedimentos das montanhas em direção à planície central e os depositam nas extensas áreas alagadas durante as enchentes, formando os solos das várzeas, os mais férteis da Amazônia.

Essas “águas brancas” são relativamente ricas em nutrientes, tanto em matéria orgânica quanto inorgânica, e seu pH varia entre 6,2 e 7,2. O percentual de íons minerais também é elevado (cálcio, magnésio, sódio, potássio, por exemplo).

Há também os rios de “águas pretas”, que são transparentes – porém de coloração mais escura, como os rios Negro, Urubu e Uatumã – ricos em substâncias húmicas e nascem nos escudos (formações continentais planas) pré-cambrianos das Guianas e do Brasil Central ou nos sedimentos terciários da bacia Amazônica.

Tais rios apresentam baixas cargas de sedimentos em função do fraco processo de erosão dos terrenos e da densa vegetação. Também apresentam baixa concentração de cálcio e magnésio e pH ácido (3,8 a 4,9). Walker (1990) afirma que a produção de fitoplâncton nas “águas pretas”

é da ordem de 60kg por hectare, enquanto nas “águas brancas” a produção pode ser até cem vezes maior.

Os rios de “águas claras” carregam pouco material em suspensão e têm aparência cristalina, como os rios Tapajós e Xingu, com origem nos sedimentos terciários da bacia Amazônica ou no escudo do Brasil Central, sendo ácidos e pobres em sais minerais, com baixas concentrações de cálcio e magnésio.

Entretanto, os rios de “águas claras” que nascem na estreita faixa carbonífera ao norte e ao sul do Baixo Amazonas (Pará) são neutros e relativamente ricos em sais minerais, com alta porcentagem de cálcio e magnésio.

Em termos qualitativos, em escala regional, as águas amazônicas são classificadas tendo por principais fatores suas áreas-fonte, suas características morfo-estruturais, bem como as características das áreas drenadas pelos grandes rios (Quadro 4).

Quadro 4 – Tipologia das águas amazônicas e suas principais características de diferenciação tal qual como são encontradas em seu estado natural.

Tipo de água	Rio típico	Origem das águas	Cond. Elétrica (µS.cm-1)	pH	Carga de MES (mg.l-1)
Branca	Solimões, Madeira, Juruá e Purus	Andina e sub-andina	> 60	6,5 a 7	>100
Clara	Trombetas, Tapajós e Xingu	Escudos	6 a 5	5 a 6	<100
Preta	Negro, Uatumã e Urubu	Escudos, em solos arenosos	8	4 a 5,5	< 10

Fonte: Sioli (1967), Sioli (1975), Filizola (1999), Meade et al.(1979) e Schimidt (1972). (Filizola, 2005)

Em termos regionais os rios da região Amazônica são relativamente livres de contaminações oriundas de fontes tanto domésticas, quanto industriais e agrícolas. Isto graças à considerável magnitude dos volumes d’água do rio Amazonas e de seus maiores tributários, com grande poder de diluição, não obstante as importantes contaminações decorrentes da urbanização.

Segundo o IBGE (2003) nas cidades da região norte do Brasil, apenas 4,5 % das águas servidas são tratadas. Muitas destas cidades contam com concentrações populacionais próximas e/ou superiores a 500 mil habitantes, com forte tendência de crescimento.

Nas cidades da Amazônia ocorre o lançamento direto nos rios, de águas servidas, sem o tratamento adequado. Ou ainda, contaminação das águas subterrâneas como consequência da existência de fossas negras e inexistência de aterros sanitários adequados.

Assim, a poluição de origem doméstica na região ocorre de maneira localizada, próxima aos centros urbanos. Segundo levantamentos da ANA (Brasil-ANA, 2005), as baixas percentagens de coleta (10,4 % da população urbana) e tratamento de esgotos domésticos (2,3 % da população urbana) fazem com que sejam relativamente significativas as cargas poluidoras.

A carga orgânica doméstica remanescente é de aproximadamente 270 toneladas de $\text{DBO}_{5,20}$ por dia (4% do total do País) e se concentra principalmente na Unidade Hidrográfica do rio Negro, onde está situada a cidade de Manaus, e nos principais afluentes da margem direita do Amazonas: Purus, Madeira, onde está situada Porto Velho, Tapajós, onde está situada Santarém e Xingu onde situa-se Altamira, às margens da Rodovia Transamazônica. (Brasil ANA, 2005),

Percebe-se assim que a questão da poluição das águas superficiais na Amazônia tem caráter pontual, vinculada às aglomerações urbanas, principalmente onde as condições de saneamento são precárias, com forte relação com um quadro crescente de doenças de veiculação hídrica. A melhoria das condições de saneamento nas áreas urbanas da Região Hidrográfica Amazônica pode reverter facilmente esse quadro.

Ainda quanto a contaminação dos rios da Região Hidrográfica Amazônica, merece destaque a contaminação dos rios por mercúrio. O mercúrio é um dos metais mais tóxicos e encontra-se disseminado em rios e solos da Amazônia, em grande parte por causa de sua utilização na recuperação do ouro em garimpos, de forma indiscriminada e sem qualquer controle. Estima-se entre 100 a 130 t.ano^{-1} o montante de mercúrio introduzidos na Amazônia nos últimos anos pela atividade garimpeira, sendo 40% lançado diretamente nos rios e 60% disperso na atmosfera e transportado a longas distâncias. (ANA, 2005).

Além do garimpo, atualmente são apontadas outras duas fontes de contaminação por mercúrio na Amazônia: a queima da biomassa florestal e a degradação dos solos. Nesses dois casos, a acumulação do mercúrio seria decorrente de processos naturais de concentração desse elemento. As condições dos rios da Amazônia (baixo pH da água, alta concentração de matéria orgânica dissolvida e baixo teor de matéria orgânica dissolvida e baixo teor de material particulado), que favorecem a metilação do mercúrio, sugerem um cenário de contaminação contínua e crescente.

O mercúrio existente nos solos também é uma fonte de contaminação. Com as queimadas e outras formas de devastação das florestas, a terra fica desprotegida. As chuvas intensas que castigam a Amazônia durante pelo menos seis meses ao ano levam o mercúrio para o rio, e daí começa o ciclo que leva o metal a contaminar microorganismos que alimentam os peixes, principal alimento das pessoas que vivem às margens dos rios da Amazônia.

Segundo relatório da SRH/MMA (2001), a bacia do rio Tapajós deveria ser prioritária para o monitoramento da qualidade da água, particularmente nos trechos sob influência dos três corredores de desenvolvimento: o Baixo Amazonas, o do rio Tapajós e o da rodovia Santarém-Cuiabá (BR 163), conjugada com a parte da rodovia Transamazônica (Itaituba, Rurópolis e Santarém). Nessa bacia, desenvolve-se a atividade extrativa de ouro, com grande intensidade na Reserva Garimpeira do rio Tapajós, com uma área aproximada de 2,7 milhões de hectares, sendo a maior produtora de ouro do Estado do Pará.

Na bacia do rio Tapajós, a carga de sedimentos em suspensão na foz do rio Crepori (extensas cava nos afluentes, margens e no leito do referido rio) transporta cerca de quatro toneladas de mercúrio e a pluma poluidora percorre ainda uma distância mínima de 30km ao longo do rio Tapajós (TELMER et al., 1999 apud CPRM, 2002).

Além do mercúrio, outros metais também contaminam as águas da região. Em 1997, foram descobertas áreas com solo e água subterrânea contaminadas por arsênio oriundo da mineração de manganês na Serra do Navio, Amapá (FENZL e MATHIS, 2003). Nesse estado, a poluição das bacias hidrográficas pelas atividades de lavra mineral e garimpeira concentra-

se na região Norte (bacias dos rios Oiapoque, Cassiporé, Calçoene e região dos Lagos), na região Central (bacias dos rios Vila Nova, Cupixi e Amapari) e região Sul (rio Jarí). Filizola, 2005.

A Figura 3 apresenta as principais áreas críticas e suas respectivas fontes de poluição identificadas na região Hidrográfica Amazônica.

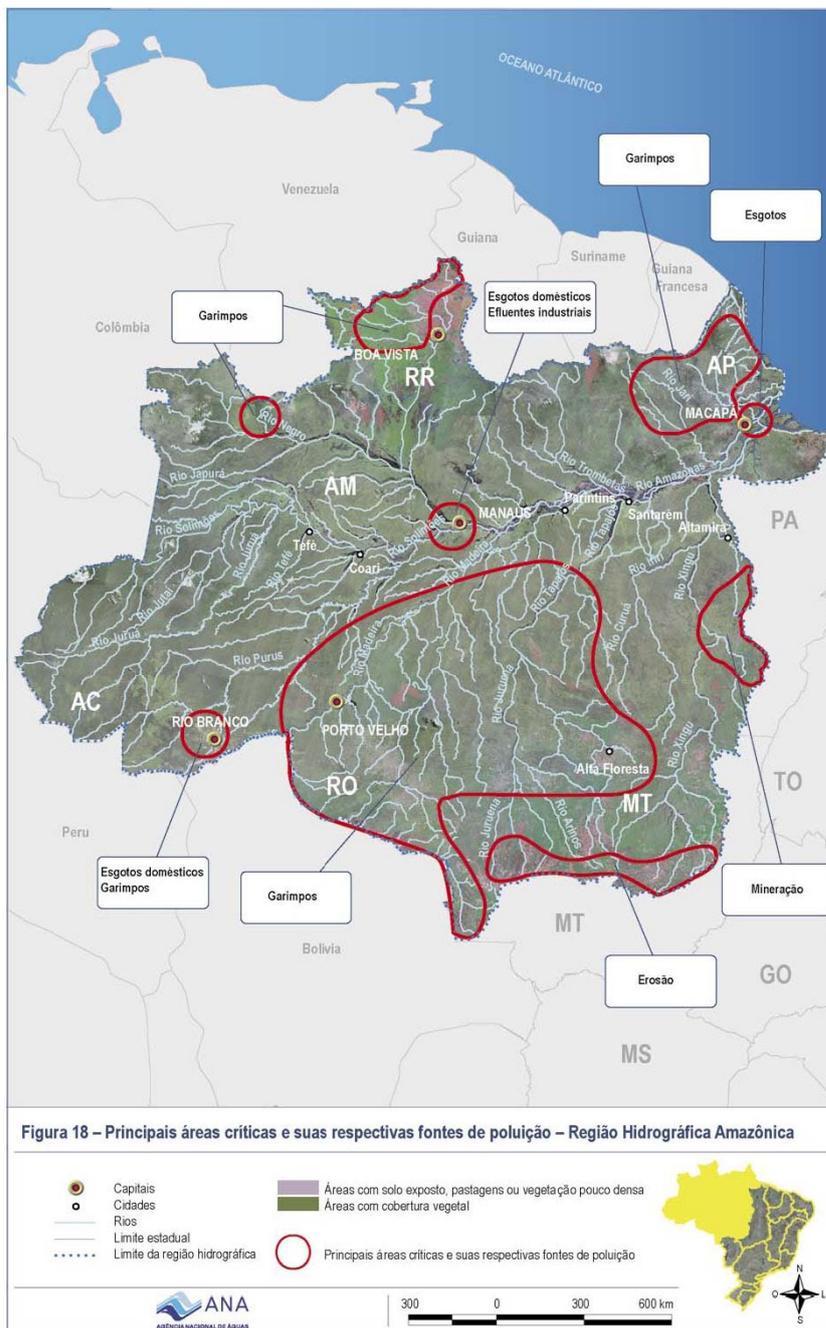


Figura 3 – Principais áreas críticas e suas respectivas fontes de poluição – Região Hidrográfica Amazônica, 2005. IN: ANA, 2005.

O desmatamento é um outro fator que vem contribuindo para a deterioração da qualidade das águas superficiais da região hidrográfica, por meio do aumento da erosão e assoreamento dos cursos d'água.

No período de 2000-2001, aproximadamente 70% do desmatamento na Amazônia Legal ocorreram em cerca de cinquenta municípios nos estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia, que representam em torno de 15,7% da área total da região (BRASIL,2004, In: Brasil-ANA, 2005c). Entre alguns municípios desses estados, a área desmatada chega aos 80-90% de suas superfícies totais (Figura 4).

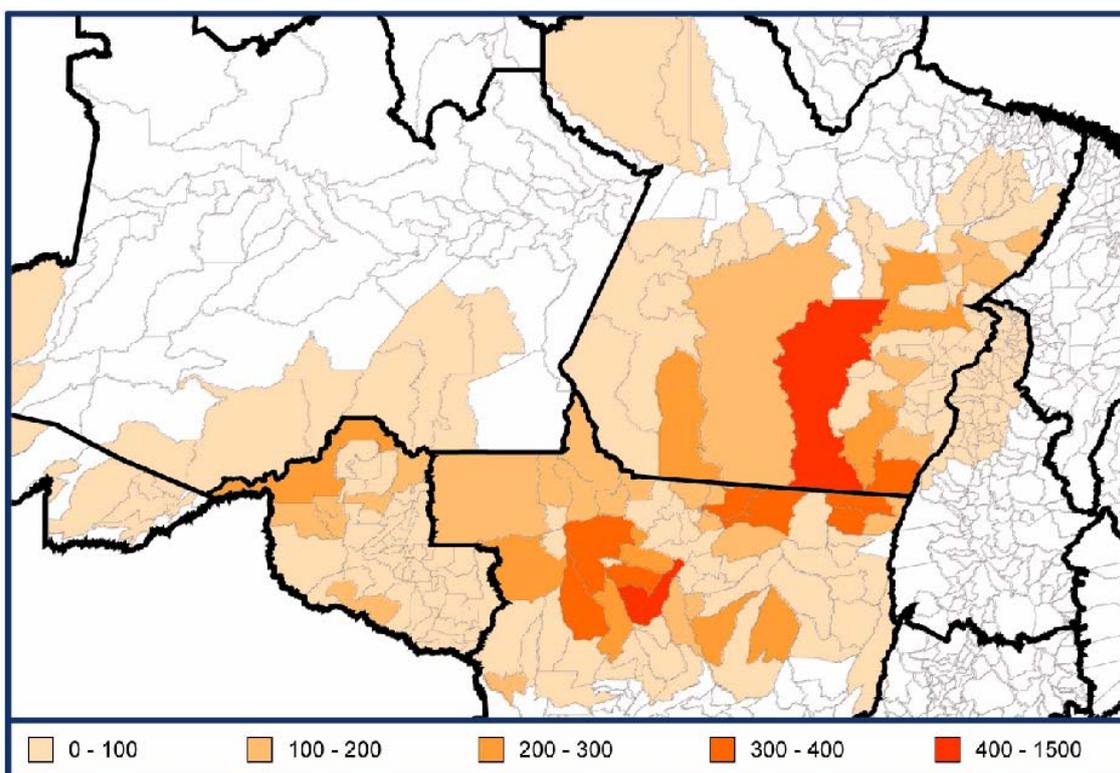


Figura 4 - Áreas desmatadas (km²) nos municípios da Amazônia em 2002. Fonte: Brasil, 2004. IN: ANA, 2005c.

Segundo Guyot et al., (2005), o fluxo de matéria em suspensão transportada pelo Rio Amazonas até o Oceano é da ordem de 800 milhões de toneladas por ano. Estes números refletem uma das conseqüências do processo de erosão na bacia, com uma das cargas sólidas mais significativas entre os grandes rios do mundo. Neste total a contribuição dos escudos guianense e brasileiro representam no máximo 5%. Sendo a carga total bastante influenciada pelas contribuições andinas e transportada principalmente pelos rios Solimões e Madeira (Filizola, 2003).

Águas subterrâneas

A Região Hidrográfica Amazônica apresenta em mais da metade de seu território, depósitos sedimentares de litologia variável. Nesses terrenos ocorrem horizontes de elevada permeabilidade e freqüentes condições de artesianismo. Portanto, dadas as dimensões da região, a mesma pode ser vista como bastante promissora, em termos hidrogeológicos.

Além dos depósitos sedimentares, têm-se na Região o domínio dos sistemas aquíferos fissurados. Em geral, são sistemas de baixa produtividade quando aflorantes. No entanto, podem ter suas características melhoradas pela presença, em superfície, de sedimentos

inconsolidados, com espessuras, que por vezes ultrapassam os 40 m. Estas áreas das coberturas, constituem reservatórios hídricos de boa potencialidade. Constituem, também, um meio permeável que permite a recarga contínua do sistema fissurado subjacente.

Esses domínios hidrogeológicos, regionalmente explorados de forma diferenciada, estão concentrados predominantemente em três grandes áreas: duas representadas pelos sistemas aquíferos fissurados das províncias hidrogeológicas do Escudo Setentrional, ocupando a faixa norte da região (maior parte dos estados do Amapá e Roraima e algumas áreas nos estados do Amazonas e Pará), e do Escudo Central, correspondente à porção sul do Pará e grandes superfícies de Rondônia e porções ao norte de Mato Grosso (Figura 5). Esses sistemas têm recarga facilitada pelo elevado índice pluviométrico das respectivas regiões, pela presença de coberturas cenozóicas e pela abundância de água superficial.

O Escudo Setentrional é constituído por rochas cratônicas do complexo Guianense e por coberturas de plataforma do grupo Roraima (arenitos, orto-quartzitos, arcósios, conglomerados etc.). Os clásticos de granulação fina a grosseira das unidades Roraima, Prosperança e Takutu apresentam as melhores possibilidades de ocorrência da água subterrânea da província. As demais associações rochosas do escudo apresentam aquíferos locais associados a zonas fraturadas e outras descontinuidades geológicas.

Ocupando toda a porção central da bacia sedimentar Amazônica têm-se o principal domínio das rochas porosas, a província hidrogeológica do Amazonas. Esta província ocorre separando as duas províncias citadas acima. Desenvolve-se dos limites do Brasil com o Peru para nordeste até o litoral, ocupando uma área de mais de 50% da extensão territorial da região hidrográfica. É constituída por seqüência sedimentar que vão do Paleozóico, aflorante nas margens da bacia Amazônica, ao Cenozóico, ocupando toda a porção central da bacia (Pedrosa e Caetano, 2002).

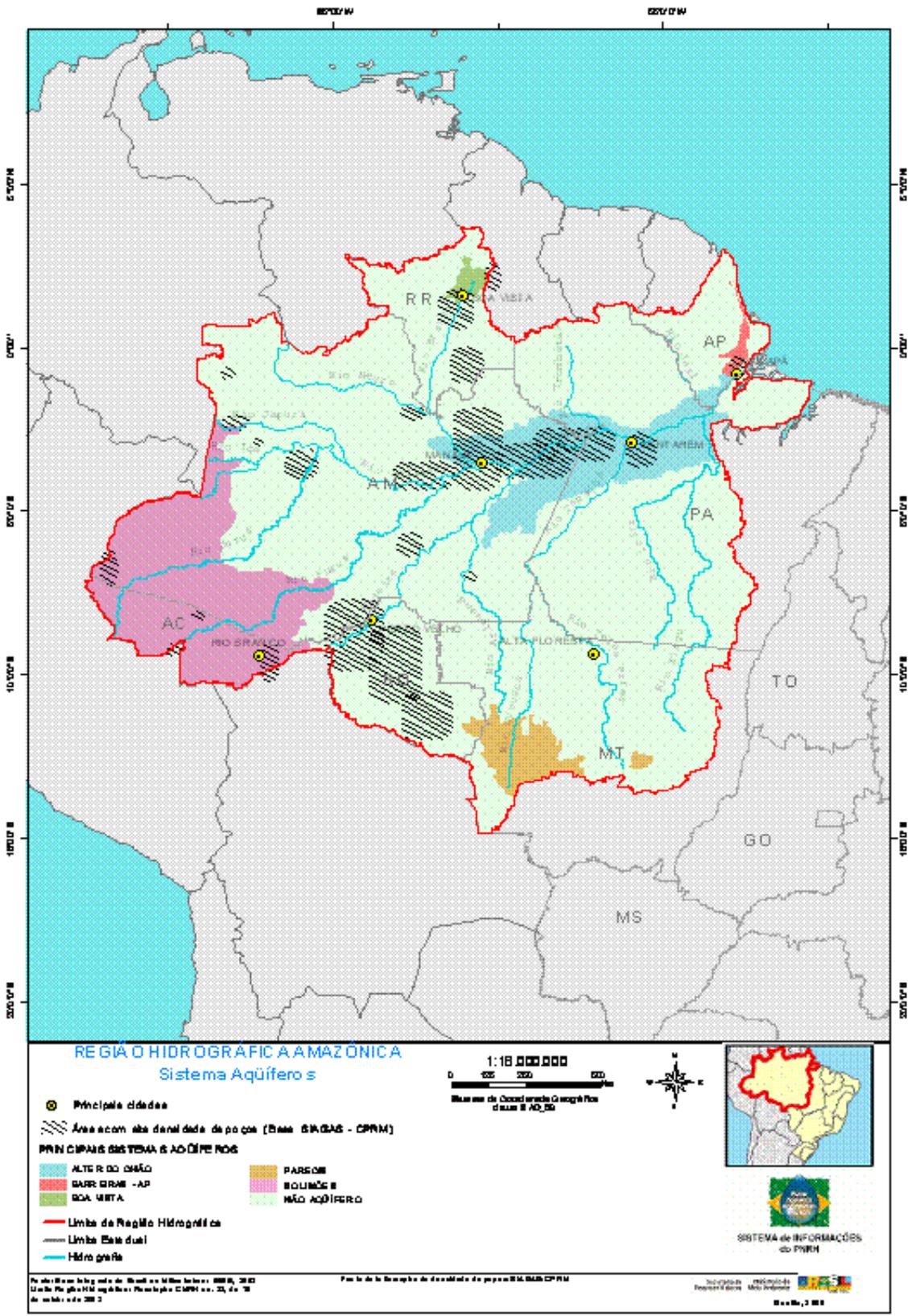


Figura 5. Principais sistemas aquíferos e identificação das áreas com maior densidade de poços perfurados. Fonte: ANA (2005) e CPRM, via sistema SIAGAS (dados coletados no site da CPRM/SIAGAS em dezembro de 2005). Filizola, 2005

Os principais sistemas aquíferos existentes na Região Hidrográfica Amazônica são o Sistema Aquífero Boa Vista, o Sistema Aquífero Alter do Chão, o Sistema Aquífero Solimões e o Sistema Aquífero Parecis.

O Sistema Aquífero Boa Vista é representado pelos sedimentos cenozóicos, especialmente arenitos conglomeráticos e arcoseanos, ocorrendo na porção nordeste do Estado de Roraima. Este sistema aflora por cerca de 14.888 km². Sua espessura máxima é estimada, em 120 m. Sua disponibilidade hídrica (reserva explorável) é de aproximadamente 32m³.s⁻¹. É importante fonte de abastecimento para a cidade de Boa Vista (ANA, 2005).

O Sistema Aquífero Alter do Chão é do tipo livre e faz parte da Bacia Sedimentar do Amazonas. Ocorre na região centro-norte do Pará e leste do Amazonas, ocupando uma área de 312.574 km². No contexto da Região Hidrográfica Amazônica ele é explorado principalmente nas cidades de Manaus, Santana, Macapá, Santarém e na Ilha de Marajó. A qualidade da água do aquífero é boa. (ANA, 2005).

O Sistema Aquífero Solimões é representado pelos sedimentos localizados no topo da seqüência sedimentar da Bacia do Amazonas. A sua área de recarga é de 457.664 km², correspondente ao Estado do Acre e a parte do oeste do Estado do Amazonas. Em Rio Branco, capital do Acre, este sistema representa importante manancial hídrico para abastecimento da população. A qualidade química das águas é boa. Entretanto, em termos microbiológicos há limitações, nas áreas urbanas, devido à elevada vulnerabilidade natural (aquífero freático com nível da água raso, próximo à superfície) e o elevado potencial de contaminação devido a poços mal construídos, ausência/inadequação de proteção sanitária e carência de saneamento básico (ANA, 2005).

O Sistema Aquífero Parecis é composto por arenitos com intercalações de níveis de conglomerado e lentes pelíticas, onde as rochas possuem idade cretácea. O sistema aflora no oeste de Mato Grosso e na extremidade leste do estado de Rondônia, ocupando cerca de 88.157 km². Tem espessura média de 150 m e reserva explorável estimada da ordem de 464 m³.s⁻¹. (ANA, 2005).

A província Costeira, representada pela sub-província do Amapá (sedimentos inconsolidados e o aquífero Alter do Chão), correspondente às sub-regiões hidrográficas do Amapá Litoral e da Foz do Amazonas. O Quadro 5 resume as características gerais dos principais sistemas de aquíferos da Região Hidrográfica.

Quadro 5. Características gerais dos principais sistemas Aquíferos da RH Amazônica em termos de suas possibilidades de exploração.

Sistemas Aquíferos	Tipo ¹	Área de Recarga (km ²)	Espessura média (m)	Precipitação média (mm.ano ⁻¹)	Reserva Renovável (m ³ .s ⁻¹)	Reserva Explorável (m ³ .s ⁻¹)
Boa Vista	P,L	457.664	DI	2.206	4.481	896
Alter do Chão	P,L	312.574	DI	2.098	1.247	249
Solimões	P,L	14.888	DI	2.450	162	32
Parecis	P,L	88.157	150	1.890	2.324	464

Fonte: ANA, 2005.. 1-P-Poroso e L-Livre. DI – Dado indisponível

Na Região Hidrográfica Amazônica, a água subterrânea é utilizada quase que exclusivamente para o abastecimento humano. Embora não dispondo de informações precisas, pode-se dizer,

com certa segurança, que o volume de água destinado a outros usos (irrigação, pecuária, indústria etc.) é inferior a 10% do total. O uso industrial é concentrado nas maiores cidades, com destaque para a cidade de Manaus.

A espacialização dos poços perfurados na região e catalogados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), conforme mostrado na Figura 6, demonstra que regionalmente, há uma dispersão dos poços nas principais cidades da região (Manaus, Santarém, Boa Vista, e Porto Velho), bem como ao longo dos principais eixos de ligação (Calha do rio Amazonas no trecho Manaus – Santarém, ao longo da Rodovia Cuiabá Porto - Velho), respondendo pelo maior uso da água subterrânea na região, nas sub-regiões hidrográficas do Madeira, do Rio Negro e do Trombetas.

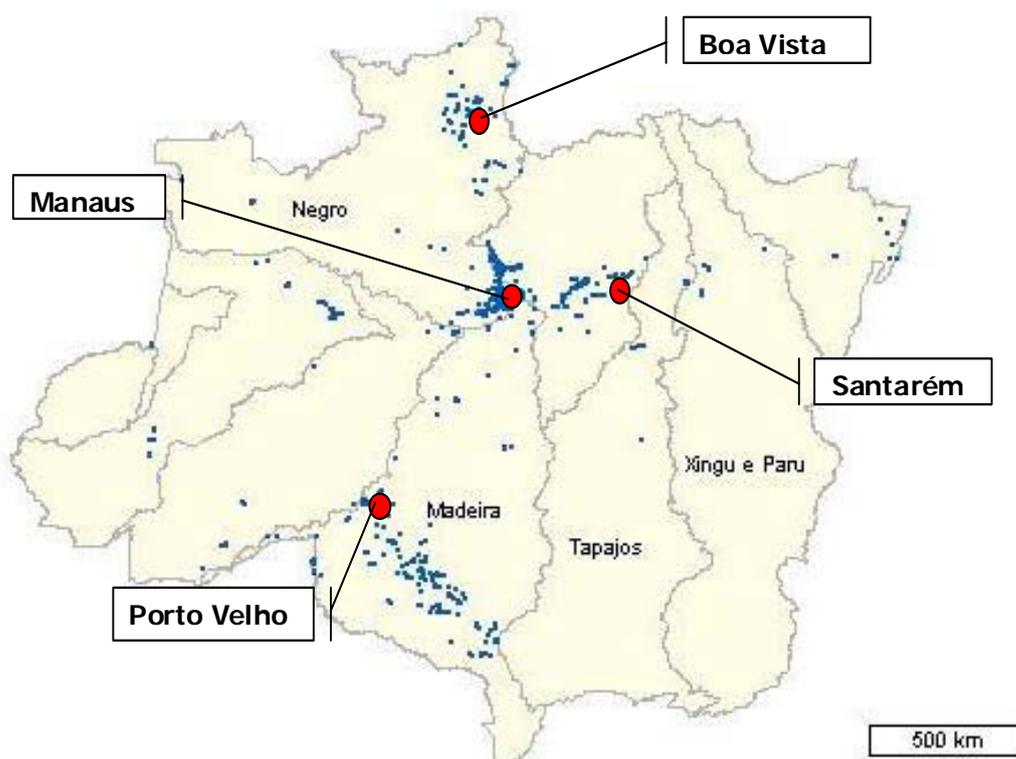


Figura 6. Concentração de poços na Bacia Hidrográfica do Amazonas, segundo dados do SIAGAS-CPRM, para os poços oficialmente cadastrados e regularizados. Fonte: Web site SIAGAS em www.cprm.gov.br.

No Estados do Pará, 79,4% das localidades, e no Amapá, 64%, mostram o predomínio das águas subterrâneas no abastecimento público. No entanto, é o Estado do Amazonas, que utiliza maior volume de água subterrânea, com cerca de 25% do total global disponibilizado em toda a Região.

No entanto, o uso da água subterrânea tem sido uma alternativa à precária distribuição de água potável em muitos municípios da região. Essa exploração é realizada através da perfuração de poços tubulares ou escavados, estes, pela deficiência da construção e falta de conservação, constituem um forte meio para a contaminação dos aquíferos.

Estudos, no Brasil, mostrando as relações entre atividades humanas e seus efeitos na água subterrânea, ainda são poucos. Porém, sabe-se de experiências realizadas, tanto no país, quanto no exterior, que as principais atividades contaminantes são as relacionadas com

práticas agrícolas, industriais, de mineração, instalações de postos de gasolina e também da instalação de cemitérios. Na Amazônia, em especial, não há registros a esse respeito desse tipo de relação (ANA, 2005).

1.2.2. Principais biomas e ecossistemas

O Bioma Amazônia ocupa, em território brasileiro, uma superfície de 368.989.221 ha, representando o equivalente a 1/3 das reservas de florestas tropicais úmidas, requerendo, no entanto, condições peculiares para a sua manutenção. Estas condições estão aliadas à sua geologia, ao seu relevo e a existência de solos diferenciados. Estes elementos, por sua vez, estão sob a influência de temperaturas e grandes taxas de precipitação, num ambiente de clima equatorial quente úmido a super-úmido.

O Bioma Amazônia (Figura 7) tem como características a dominância do clima quente e úmido, a predominância da fisionomia vegetal florestal, a continuidade geográfica, a condição peri-equatorial e o próprio contexto da bacia amazônica, que encerra a maior rede hidrográfica do planeta.

A vegetação característica do Bioma Amazônia é a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical), formação onde predominam árvores de grande porte, cujo dossel pode ou não apresentar emergentes. Esta tipologia vegetal tem como variações as formações florestais conhecidas localmente por Matas de Várzea (periodicamente inundadas) e as Matas de Igapó (permanentemente inundadas), que ocorrem nas planícies que acompanham o rio Amazonas e seus grandes afluentes. Nessas áreas a flutuação cíclica dos rios, que pode atingir 14 metros de variação, promove inundações de grandes extensões ao longo de suas margens, atingindo planícies e terraços.

A Floresta Ombrófila Aberta é a segunda tipologia vegetal em extensão nesse bioma, apresentando quatro faciações florísticas que alteram sua fisionomia ecológica, a floresta-de-palmeiras, floresta-de-cipós, floresta-de-sororoca e floresta-de-bambu. As Florestas Estacionais Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia) e Decidual (Floresta Tropical Caducifólia) também são tipologias de extensão considerável no contexto amazônico.

Além das formações florestais, são encontradas nesse bioma tipologias de Savana, Campinarana, Formações Pioneiras, e as diferentes formas de contato entre estas.

As diferentes tipologias vegetais de Savana (Cerrado) e Savana Estépica (Caatinga) estão inseridas no Bioma Amazônia como disjunções e na forma de contatos. A Campinarana é composta por gêneros endêmicos e apresenta fisionomias que diferem no porte e na densidade dos elementos lenhosos. Essa fitofisionomia não é considerada uma disjunção, pois é própria da Hylaea amazônica, ocorre em áreas fronteiriças da Colômbia e Venezuela, sem similar fora do território florístico endêmico.

As Formações Pioneiras são representadas por manguezais e formações com influência fluvial/lacustre, estão associadas às planícies aluviais que ocorrem ao longo do médio e baixo Amazonas e de alguns de seus afluentes, e também ocorrem no arquipélago marajoara.

Dadas às características únicas de suas ocorrências na bacia, merecem definições específicas as matas de Terra Firme, de Várzea e de Igapó. As primeiras são situadas em terras altas, mais distantes dos rios e sujeitas a alterações. São compostas por árvores alongadas e finas, apresentando espécies como a castanha-do-pará, o cacauzeiro e as palmeiras. Possuem grande quantidade de espécies de madeira de alto valor econômico.

Já as Matas de Várzea são aquelas próprias das áreas periodicamente inundadas pelas cheias dos rios e apresentam maior variedade de espécies, onde está o habitat da seringueira e das palmáceas. As Matas de Igapós são aquelas situadas em áreas baixas, próximas ao leito dos rios, permanecendo inundadas durante quase o ano todo. As árvores são altas, com raízes adaptadas às regiões alagadas. E ainda que é esta a região mais comum de ocorrência da vitória-régia.

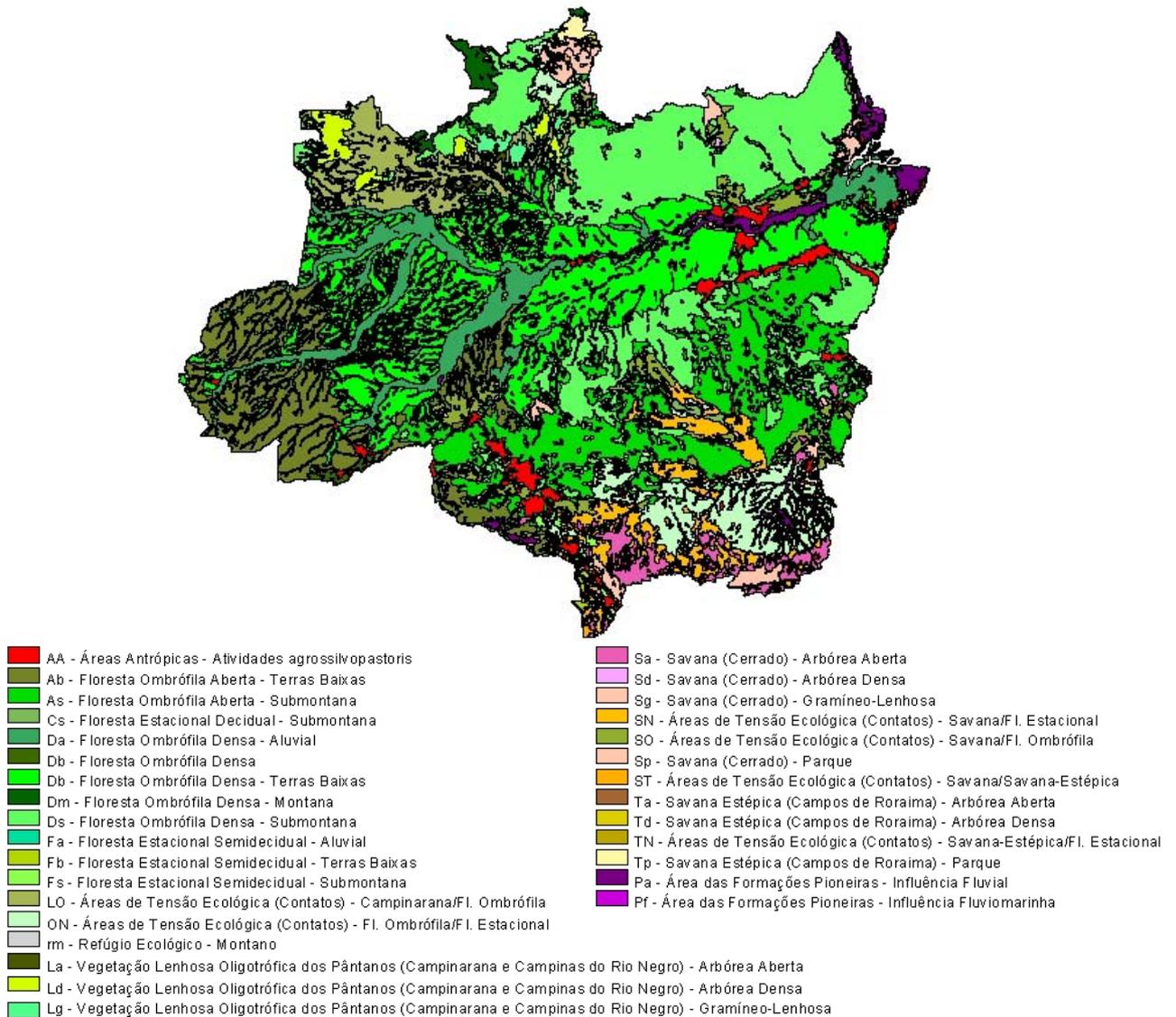


Figura 7. Fitofisionomias na Região Hidrográfica Amazônica. Fonte: IBGE/BD-SIPAM (1992).

A Região Hidrográfica Amazônica contempla, de acordo com o PNRH 8 ecorregiões associadas aos ambientes aquáticos, e por isso mesmo denominadas de ecorregiões aquáticas. São elas: Escudo das Guianas, Guaporé, Margem Direita do Rio Madeira, Planície Amazônica, Rio Branco, Rio Negro, Xingu-Tapajós e Estuário Amazônico, sendo a última partilhada pelas Regiões Hidrográficas do Tocantins-Araguaia e Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental. (Figura 8).

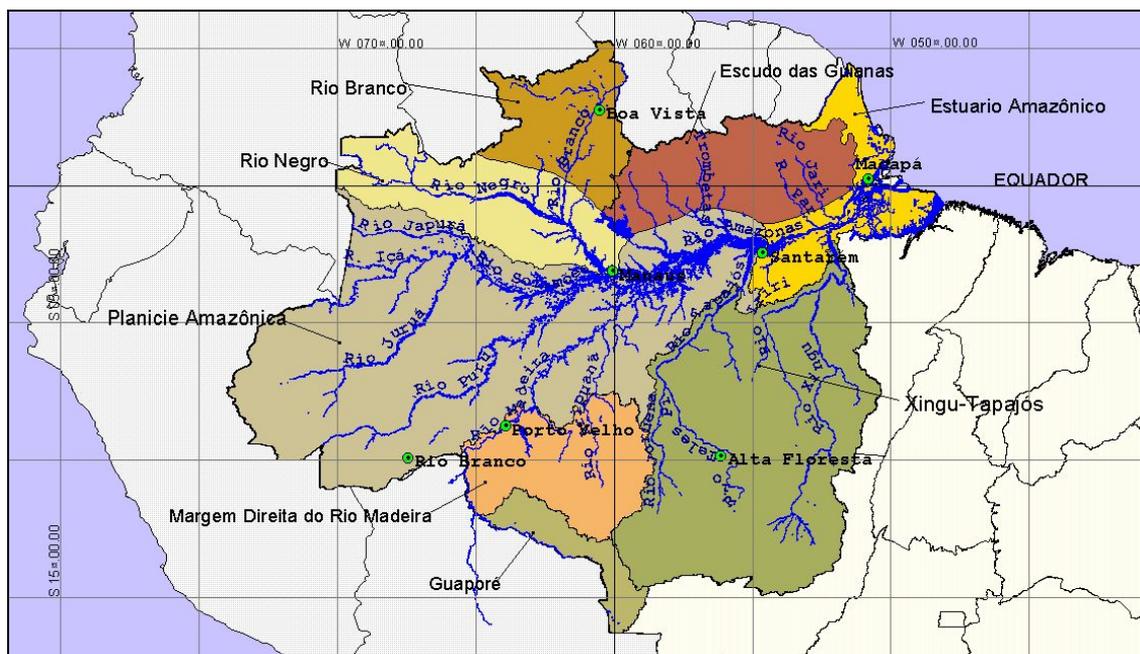


Figura 8. Ecorregiões da Região Hidrográfica Amazônica. Fonte: PNRH/SRH, 2005.

A abordagem ecorregional é um importante componente do enfoque ecossistêmico a ser adotado na elaboração de estratégias para a conservação da biodiversidade e seu uso sustentável. No Brasil, sua utilização encontra amparo legal no texto da Política Nacional de Biodiversidade – PNB, instituída pelo Decreto No 4.339 de 22 de agosto de 2002, que aponta a necessidade de garantia da representatividade de ecossistemas e ecorregiões no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, a sua integridade e a oferta sustentável dos serviços ambientais.

O enfoque ecorregional foi utilizado inicialmente em 1990 como um dos critérios para a definição de estratégias para a conservação da biodiversidade no bioma Amazônia, no âmbito do projeto “Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade” (MMA, 2002), oficialmente reconhecido pelo Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004.

Seu emprego resultou na proposição de 5 corredores ecológicos (biorregiões) (Ayres *et al.*, 2005) e o programa ARPA (Programa Áreas Protegidas da Amazônia) que tem por objetivo a expansão e consolidação do sistema de unidades de conservação no bioma Amazônia, ações desenvolvidas atualmente pelo MMA. A partir de 1998, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA em parceria com WWF Brasil, vem desenvolvendo estudos ecorregionais visando a avaliação da representatividade dos diferentes ecossistemas protegidos pelo SNUC nos diferentes biomas brasileiros (IBAMA, 2006a, IBAMA 2006b).

O MMA e o IBAMA (DIREC) iniciaram em 1993 a elaboração do Projeto Corredores Ecológicos das Florestas Tropicais do Brasil no âmbito do Programa Piloto de Proteção das Florestas Tropicais – PPG7, por intermédio do Banco Mundial. O projeto apresentado propõe sete extensos corredores no Brasil (Figura 9), cinco na Amazônia e dois na Mata Atlântica (Ayres *et al.*, 2005). Para a Região Hidrográfica Amazônica estão considerados os seguintes Corredores Ecológicos:

1. **Corredor da Amazônia Central** – abrange seis áreas prioritárias em duas ecorregiões terrestres amazônicas, considerado globalmente relevante em importância biológica e de alta prioridade na escala regional, encontra-se intacto.

2. **Corredor Norte da Amazônia** – compreende o norte da Amazônia, fronteira com a Colômbia e a Venezuela, inclui seis áreas de prioridade em três ecorregiões terrestres.

Relativamente intacto, foi considerado globalmente relevante por sua distinção biológica e como sendo de alta prioridade em uma escala regional.

3. **Corredor Oeste da Amazônia** – inclui seis áreas prioritárias em quatro ecorregiões terrestres amazônicas principais, identificado como relativamente estável, esse corredor é globalmente importante e de mais alta prioridade numa escala regional.

4. **Corredor Sul da Amazônia** – inclui oito áreas prioritárias em três ecorregiões terrestres amazônicas principais, foi identificado como vulnerável importante localmente e de moderada prioridade na escala regional.

5. **Corredor dos Ecotópos Sul-Amazônicos** – localizado na região da Amazônia mais ameaçada atualmente, devido ao avanço dos empreendimentos agrícolas e pecuários ao norte do Mato Grosso e ao sul do Pará. Constitui a interligação entre o sul da Amazônia e o Cerrado do Brasil Central, este corredor é identificado como vulnerável a relativamente estável, regionalmente relevante em importância biológica e de prioridade alta a moderada em escala regional, inclui seis áreas prioritárias em três ecorregiões terrestres amazônicas principais.

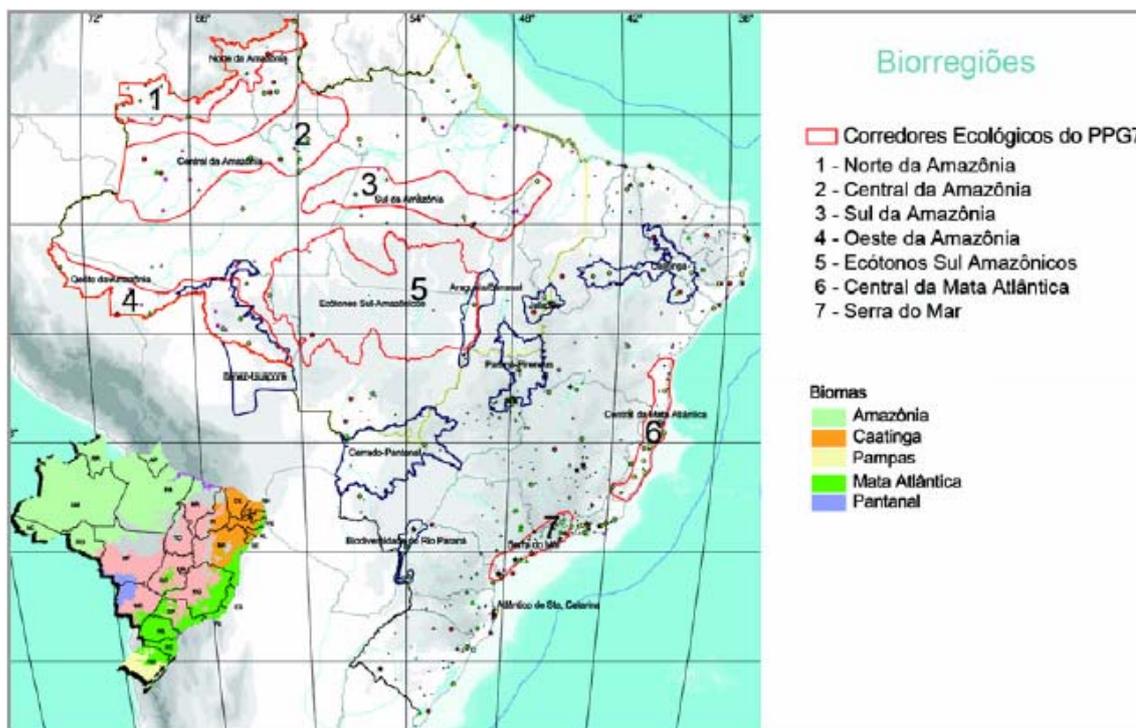


Figura 9. Biorregiões e Corredores Ecológicos do Brasil. Fonte: PNRH/SRH, 2005.

A Região Hidrográfica Amazônica também abriga unidades de conservação tanto de proteção integral como as de uso sustentável. As unidades de proteção integral, instituídas e definidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) incluem parques nacionais, reservas biológicas, estações ecológicas, monumentos naturais e refúgios de vida silvestre. As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, são denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal. As unidades de proteção integral têm a conservação da biodiversidade como principal objetivo, sendo admitido o uso indireto de seus recursos naturais, ou seja, que não envolva consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais (MMA/SNUC, 2000).

Os parques nacionais são as maiores unidades de conservação de proteção integral totalizando atualmente uma área de 17.493.070ha, e tem como destinação fins educativos, recreativos e pesquisas científicas. Geralmente menores que os Parques Nacionais, as Reservas Biológicas – REBIOS tem acesso vedado ao público, excetuando as atividades de educação ambiental. As estações ecológicas tem o mesmo caráter, diferenciando-se das REBIOS na ênfase do seu papel prospectivo como estações de pesquisa. As áreas federais enquadradas nessa categoria totalizam atualmente 28.245.720 ha, que corresponde a 42% de todas as unidades de conservação federais (Machado *et al.*, 2004).

Apesar da região amazônica ter a primeira unidade de conservação estadual criada apenas no final da década de oitenta (Reserva Estadual Samuel, Rondônia – 1989), muitos estados amazônicos têm investido maciçamente na sua criação, o Amazonas, por exemplo, tem atualmente 29 unidades de conservação estaduais, totalizando 15.585.817 ha. As áreas de proteção integral estaduais totalizam hoje 367 unidades de conservação, são mais numerosas que suas equivalentes federais, mas são menos extensas – totalizando 8.773.977 ha, com tamanho médio de 23.907 ha, compreendendo somente 16,5% do sistema estadual (Rylands & Brandon, 2005).

As unidades de uso sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. Estão incluídas nessa categoria as florestas nacionais, áreas de proteção ambiental, áreas de relevante interesse ecológico, reservas extrativistas, reservas de fauna, reservas de desenvolvimento sustentável e reservas particulares do patrimônio natural (RPPNs) (MMA/SNUC, 2000).

Existem 141 unidades de conservação de uso sustentável federais, que totalizam 30.194.984ha (58% do total de unidades de conservação federais instituídas). Cinquenta e oito florestas nacionais (14.471.924ha) foram estabelecidas tendo como finalidade a silvicultura, corte seletivo sustentável, proteção de bacias hidrográficas, pesquisa e recreação (Machado *et al.*, 2004). A maioria, em número (29) e em área (99%) está na Amazônia.

As Reservas Extrativistas surgem no Acre para apoiar as comunidades seringueiras na disputa com fazendeiros, e sofrendo perda de seu meio de vida através do desmatamento, sendo incorporadas ao SNUC com o intuito de promover o uso sustentável de recursos naturais, terrestres e marinhos em todo o país, pelas comunidades locais (administradas em conjunto pelo governo e pela sociedade civil). Atualmente existem 36 reservas extrativistas federais, das quais 28 estão na Amazônia (98% de sua área total).

A reserva de desenvolvimento sustentável tem objetivos similares aos da reserva extrativista, mas somente áreas estaduais foram criadas até hoje (Rylands & Brandon, 2005). A Região Hidrográfica Amazônica abriga a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – RDSM, criada em 1990 pelo Governo do estado do Amazonas. Localizada na confluência dos rios Solimões e Japurá, próxima à cidade de Tefé, possui uma área total de 1.124.000 ha, coberta por florestas e outras formações vegetais sazonalmente alagadas. O alagamento sazonal decorre da variação no nível das águas, cuja amplitude é de cerca de 10 a 12 metros,

nos anos em que as cheias são grandes toda a RDSM fica sob as águas. A fauna encontrada na RDSM se caracteriza por uma alta taxa de endemismos, nela está contida toda a distribuição geográfica conhecida de dois primatas, o uacari-branco (*Cacajao calvus calvus*) e o macaco-de-cheiro-de-cabeça-preta (*Saimiri vanzolinii*).

Além das unidades de conservação previstas no SNUC, as reservas indígenas cobrem enormes áreas e especialmente na Amazônia e estão entre as mais importantes áreas para conservação. As quatrocentas e quarenta e uma reservas, áreas e territórios indígenas com 98.954.645ha totalizam cerca de 11,8% do território brasileiro, das quais 361 (66%) cobrem cerca de 20% da Amazônia brasileira.

1.2.3. Aspectos sócio-econômicos e culturais

Apesar da grande extensão e grande disponibilidade hídrica, a ocupação populacional da Região Hidrográfica Amazônica é ainda muito baixa - Quadro 6.. A densidade populacional média para a região é de pouco mais de 2,7 hab.km⁻² (IBGE, 2003). A população da Região Hidrográfica Amazônica, contando a parcela dos estados que a compõem, representa pouco mais de 11 milhões de habitantes na área.

Quadro 6 - Área e população residente nas Sub-Regiões Hidrográficas componentes da RH Amazônica, bem como o total para a RH Amazônica. Fonte: IBGE, 2003

Sub_RH (Nível 1)	Área (km2)	População (Hab)
AMAPÁ LITORAL	156.044	122.438
FOZ AMAZONAS	264.091	1.247.622
MADEIRA	601.025	2.238.499
NEGRO	732.663	4.691.140
PARU	112.378	382.532
PURUS	376.112	442.270
SOLIMÕES	657.634	701.250
TAPAJÓS	492.207	820.228
TROMBETAS	366.935	678.523
XINGU	508.046	372.209
TOTAL	4.267.135	11.696.711

A ocupação populacional da Amazônia, que hoje causa discussões quanto aos seus efeitos e problemas sócio-ambientais associados, é dada segundo eixos de desenvolvimento. Estes eixos têm por base atividades econômicas bem definidas, porém na maioria das vezes ocorrendo de maneira difusa e sem planejamento regional.

Os principais setores econômicos com forte influência polarizadora regional são a indústria eletroeletrônica, a agroindústria, a pecuária, a exploração mineral, a exploração madeireira e a exploração do gás e do petróleo. Em menor escala o extrativismo vegetal, marcadamente da castanha, andiroba, dendê, etc., a caça e a pesca também merecem destaque, mas ocorrem de forma difusa.

O setor agrário na Amazônia tem se expandido muito ao longo dos milhares de quilômetros de novas estradas, mas a região ainda é importadora de alimentos, e a renda média anual dos pequenos agricultores é menor que US\$ 1.500 (Lima e Goulding, 1998). Esta situação, segundo aqueles mesmos autores, tende a se manter, ao menos no curto e no médio prazo.

Pesca e caça na Amazônia, têm sido, tradicionalmente, as duas principais fontes de obtenção de proteína animal. Ambas ainda são amplamente praticadas. No entanto, a caça é hoje mais uma atividade de subsistência das pequenas comunidades rurais.

Segundo Lima e Goulding (1998), a pesca, por sua vez, ainda se mantém como importante fonte de proteína animal e também como fonte geradora de renda dos caboclos que vivem ao longo dos rios. Ainda, segundo aqueles autores, o peixe é o recurso mais promissor para melhorar a dieta alimentar da população da região, com um mínimo de degradação ambiental.

No que diz respeito à atividade industrial, a indústria eletroeletrônica, tem destaque e está baseada no Amazonas, mais especificamente em Manaus. A agroindústria, principalmente de grãos (Soja e Arroz) tem no estado de Rondônia e do Mato Grosso, seu principal ponto de apoio, no entanto os campos de Roraima começam a se mostrar atrativos aos agricultores do sul do país, que para lá tem migrado nos últimos anos.

O escoamento da produção agrícola e industrial (caso de Manaus) tem nos portos de Porto Velho – PA, Itacoatira-AM e Santarém-PA seu principal suporte. Estas infra-estruturas têm também um efeito de polarização regional.

A mineração tem nos garimpos, bastante dispersos pela região, um atrativo que parece ter se arrefecido nos últimos anos após sucessivas intervenções do governo federal fechando alguns pontos de extração, principalmente de ouro e diamante. No entanto, as bacias do rio Tapajós e do Xingu e algumas regiões de Rondônia constituem ainda províncias minerais importantes para o exercício da atividade garimpeira, bem como algumas localidades na faixa limítrofe com a Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia.

O setor de Óleo e Gás vem tomando grande impulso na região após a descoberta das reservas da Bacia do Rio Urucu. Nesta área a Petrobrás tem desenvolvido programa de exploração com práticas de Gestão Ambiental, as quais vêm minimizando os riscos ambientais da atividade.

Existe, ainda, a atividade mineradora na região hidrográfica amazônica de caráter empresarial, de médio e grande porte, como por exemplo, a exploração da Bauxita na bacia do rio Trombetas, com investimentos vultosos nas proximidades de Santarém (PA) e do estanho na bacia do Rio Uatumã (AM). No entanto, estas atividades não geram tanto atrativo em termos de migração populacional, talvez por terem um baixo grau de integração social com os centros urbanos regionais.

No aspecto infra-estruturas merecem destaque as obras realizadas para geração de energia elétrica. Os impactos sobre o meio ambiente foram relevantes, porém muito aquém do imaginado à época da construção. As empresas responsáveis por aqueles empreendimentos têm mantido programas de monitoramento e de avaliação constante das questões ambientais com apoio de entidades de pesquisa do país e da região a exemplo do que vem sendo conduzido no setor de óleo e gás.

A temática ligada à construção e/ou reforma de algumas rodovias tem causado intenso debate na região, principalmente em vista do seu potencial de impacto na migração populacional e das possíveis alterações no cenário econômico regional.

Exemplos dos eixos de ligação entre os pólos de desenvolvimento regional constituem a hidrovía do Rio Madeira, através da qual é transportada a soja produzida no norte do Mato Grosso, a estrada BR-174 que liga Manaus a Boa Vista e esta ao território Venezuelano, quase que como uma extensão da BR-319, que liga Porto Velho a Manaus, cujos trabalhos de reforma começaram recentemente (Julho de 2005).

Ainda quanto aos eixos de ligação, têm-se o próprio curso principal do Rio Amazonas a rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163), a interligação do Amapá com a Guiana Francesa, sem esquecer da rodovia Belém-Brasília, bastante influente, apesar de fora da Região Hidrográfica Amazônica. Encontra-se em fase de estudos executivos a ligação do Brasil com o Oceano Pacífico, através de uma conexão com o Peru, utilizando-se de rodovia entre as cidades de Cruzeiro do Sul no Brasil e Pucallpa no Peru.

A Transamazônica, que durante algum tempo nos anos 1970 e 1980 representou forte eixo de desenvolvimento, atualmente encontra-se abandonada. As cidades de Altamira e Itaituba, no Pará, são pólos de atração a ela relacionados, bem como o eixo entre as cidades de Lábrea e Humaitá no Amazonas, onde intensificou-se nos últimos anos a atividade madeireira, bem como conflitos fundiários.

Fora dos principais eixos de desenvolvimento regional, representados em sua maioria pelas capitais dos estados, que possuem seu território parcial ou totalmente inserido na Região Hidrográfica Amazônica, alguns municípios merecem destaque dado seu papel nas atividades econômicas regionais.

No caso do estado do Pará, Santarém é o município polarizador mais importante, em torno do qual se aglutinam interesses de setores agro-pastoris (transporte de grãos, gado de corte, etc.), extrativismo vegetal e mineral, além do já citado transporte aquaviário. Em Rondônia as cidades de Ji-Paraná e Vilhena têm força junto ao setor agro-industrial, assim como Sinop, Alta Floresta e outras também, pelo mesmo motivo, porém já no estado do Mato Grosso.

No Amazonas, Itacoatiara e Manacapuru exercem algum efeito polarizador, dada a concentração de serrarias e também de uma, ainda, incipiente indústria pesqueira. Itacoatiara merece destaque também quanto aos aspectos ligados à temática aquaviária, uma vez que é a cidade por onde é escoada toda a soja da região que desce pelo rio Madeira.

Um fator de reforço para os aspectos polarizadores pode ser atribuído ao papel desempenhado pelo processo de implantação de usinas hidrelétricas na região, iniciado na década de 1970, com a criação da Eletronorte. O setor elétrico foi responsável pela implementação de importante infra-estrutura com a construção das UHE's de Balbina, Samuel e Coaracy Nunes.

Os aproveitamentos hidrelétricos acima mencionados tiveram papel relevante no desenvolvimento dos pólos de Manaus, Porto Velho/Rio Branco e Macapá, respectivamente. Manaus, em particular, tem apresentado grande desenvolvimento da Zona Franca, graças, em parte, ao suporte do suprimento de energia elétrica.

Diante do avanço de alguns setores econômicos na região Amazônica, na maior parte das vezes sem que o Estado possa estar a frente do processo tem feito com que a política de ocupação seja controlada pela demarcação de reservas, parques, unidades de conservação e as terras indígenas. Estas áreas têm sido demarcadas pelo governo federal e se transformado numa característica da Amazônia.

As demarcações de terras protegidas sob diferentes "status" têm gerado intensa discussão tanto na esfera regional/estadual, quanto nacional. Fato mais recente e que merece nota, diz respeito à demarcação, em terras contínuas, da reserva indígena Raposa-Serra do Sol em Roraima.

Dados do IBAMA apontam que um total de pouco mais de 51 milhões de hectares de terras na Amazônia Legal, hoje consideradas como unidades de conservação de âmbito Federal. Este total corresponde a aproximadamente 10% do território nacional. Em termos quantitativos,

quanto às áreas protegidas e ou parques nacionais com finalidade voltada para questões ambientais, tem-se na Amazônia, segundo dados do IBGE (2003) cerca de 171 áreas demarcadas.

Na Região Hidrográfica Amazônica existem duas categorias de populações tradicionais: os Povos Indígenas e as Populações Tradicionais não Indígenas. Uma das características básicas dessas populações é o fato de viverem em áreas rurais em estreita dependência do mundo natural, de seus ciclos e de seus recursos, fundamentais para a manutenção de seu modo de vida.

No que diz respeito às áreas indígenas, cerca de 60% da população indígena do Brasil vive na Amazônia e as terras indígenas no Brasil cobrem uma extensão de 946.452 Km², o que corresponde a cerca de 11,12% do território nacional, segundo dados informados pela FUNAI.

O ISA – Instituto Sócio Ambiental indica que os 160 povos indígenas da Amazônia dispõem hoje de um conjunto de 377 terras reservadas, sendo que 76% destas áreas gozam de reconhecimento legal em diversos graus (terras delimitadas, homologadas ou registradas).

Os rios, riachos, lagos, córregos, poços desempenham um papel fundamental para a produção e reprodução social e simbólica do modo de vida. Eles garantem a água para saciar a sede e para o uso doméstico, para as hortas, pomares e animais, para transporte e navegação, e, para algumas dessas populações, são também fonte de energia. De maneira geral, nas sociedades tradicionais a água (rios, cachoeiras, chuva e outras formas) é um bem da natureza.

As populações tradicionais indígenas e não-indígenas estão distribuídas por todo território brasileiro e encontram-se associadas aos vários biomas. No entanto, em função do desenvolvimento histórico e das condições ambientais, determinadas regiões que estiveram mais isoladas dos grandes ciclos econômicos agro-industriais brasileiros (cana-de-açúcar, café, industrial e atualmente, soja) puderam conservar uma diversidade e um número maior de comunidades tradicionais. Assim, cerca de 60% das populações tradicionais indígenas e não-indígenas já estudadas (Diegues e Arruda, 2001) vivem no bioma Amazônico (ex: caboclos-ribeirinhos, grande parte dos povos indígenas, e inúmeros grupos quilombolas).

A variação fluviométrica rege as atividades de extrativismo vegetal, agricultura e pesca dos habitantes da região. Quando começa a cheia, torna-se difícil fazer roça, mesmo a pesca e a caça ficam mais difíceis e nesse sentido, esse período dificulta a vida social. Esses caboclos são extrativistas e agricultores que produzem em regime familiar, vendendo o excedente. Como os terrenos ocupam as beiras dos rios, os ribeirinhos podem tirar proveito das várzeas, plantando e colhendo produtos alimentícios, em particular, a mandioca, mas também frutas e ervas medicinais. Nas florestas extraem o látex da borracha para a venda e também a castanha-do-pará, além de criarem pequenos animais domésticos e possuírem algumas cabeças de gado.

As palafitas, moradias adaptadas aos períodos cíclicos de enchentes e vazantes, são em parte determinantes no estilo de vida dessas populações que vivem dos rios e das florestas. O contato entre as comunidades só pode ser feito por barco, pois os caminhos ficam inundados. Em rios como o Solimões, as chuvas intensas se prolongam de novembro a janeiro quando aumentam os índices de doenças tropicais como a malária e a hepatite. Já a vazante vai de abril a julho, sendo caracterizada por um período de insetos e pragas. A estiagem se estende de agosto a outubro, quando se intensifica a pesca e caminhos entre as casas voltam a ser transitáveis, intensificando-se a vida social.

1.2.4. Aspectos institucionais

1.2.4.1. Implementação e institucionalização dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos

A implementação e a institucionalização dos instrumentos da PNRH na região Norte é bem mais recente e está relacionado com as políticas na área ambiental, tendo em vista o fato de ter sido esta precursora em relação à de recursos hídricos.

Nos Estados da Região Hidrográfica percebe-se, segundo Bursztyn et al., (2004), que o tema meio ambiente só entrou na agenda dos governos dos estados da Região Amazônica graças à forte pressão de organismos nacionais e internacionais. Percebe-se, ainda segundo os mesmos autores, que esta pressão está direcionada às preocupações com o ritmo acelerado do desmatamento para a expansão da malha viária e da fronteira agrícola e com as queimadas freqüentes, consequência do modelo de desenvolvimento adotado para a região que procurava integrá-la ao restante do país.

Os estados da Região Amazônica vêm procurando estruturar a política de meio ambiente, aparentemente seguindo a mesma tendência com a política de recursos hídricos. Esta última ainda em caráter de formulação e aprovação de leis estaduais, na maior parte dos estados da região.

Até o ano de 2001 o quadro quanto à estrutura para a gestão ambiental na RH Amazônica, bem como o aparato institucional existente em relação à implementação de políticas ambientais nos estados era aquele que pode ser visto no quadro abaixo.

Quadro 7. Aspecto geral da implementação da política ambiental nos estados da RH Amazônica.

Estados	Lei da Política Estadual de Meio Ambiente	Órgão do Estado Executor da Política de Meio Ambiente
Acre	Lei nº 1.117, de 26/1/1994 - dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente, fundamentada nos artigos 206 e 207 da Constituição Estadual.	Instituto do Meio Ambiente do Acre (IMAC), vinculado à Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA).
Amapá	Lei Complementar nº 005, de 18/8/1994 - Institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Amapá. O Título VII desta lei foi regulamentado pelo Decreto n' 3.009, de 17/11/1998.	Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA).
Amazonas	Lei nº 2.407/87 - estabelece o Sistema Estadual de Meio Ambiente e define o Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia.	Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM).
Mato Grosso	Lei Complementar nº 38, de 21/11/1995 - dispõe sobre o Código Ambiental do Estado do Mato Grosso.	Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEMA), vinculada à Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA).

Estados	Lei da Política Estadual de Meio Ambiente	Órgão do Estado Executor da Política de Meio Ambiente
Pará	Lei nº 5.887, de 9/5/1995 - dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, cria o Fundo Estadual do Meio Ambiente (FEMA). Lei nº 547, de 30/12/1993 (regulamentada pelo Decreto nº 7.903197) - dispõe sobre a criação do Sistema Estadual de Desenvolvimento Ambiental (SEDAR) e seus instrumentos; estabelece medidas de proteção e melhoria da qualidade do meio ambiente.	Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM).
Rondônia		Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental (SEDAM).
Roraima	Lei Complementar nº 007/94 – institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado de Roraima.	Departamento Estadual de Meio Ambiente (DEMA), da Secretaria de Planejamento, Indústria e Comércio.

Fonte: MMA, PNMA II, 2001, vols. 1 e 3.

A maioria dos estados da Região Amazônica iniciaram sua articulação de forma mais contundente no que tange às Políticas Estaduais de Recursos Hídricos a partir de 2001 sob forte influência da Legislação Federal, em especial a Lei 9433/97, iniciando e aprovando suas políticas principalmente no período entre 2001 e 2003. A única exceção a respeito é o Estado de Roraima, que até o momento não possui legislação pertinente.

De um modo geral os estados parecem ter optado pelo caminho de passar ao órgão executor da política ambiental, também a execução da política estadual de recursos hídricos. Na maioria dos casos existem núcleos, sub-secretarias, ou secretarias adjuntas, ou ainda grupos encarregados da temática diretamente vinculados aos OEMAs.

Quadro 8. Evolução da implantação da política de Recursos Hídricos nos estados da Região Hidrográfica Amazônica

Estados	Lei da Política Estadual de Recursos Hídricos	Órgão do Estado Executor da Política de Recursos Hídricos
Acre	Lei 1500 de 15/07/2003	IMAC e FUNTAC
Amapá	Lei 686 de 07/06/2002	SEMA
Amazonas	Lei 2712 de 28/12/2001	SDS/SARH
Mato Grosso	Lei 6.945 de 5/11/1997	FEMA/DRH
Pará	Lei 6381 de 25/07/2001	SECTAM
Rondônia	Lei Complementar 255 de 25/01/2002	SEDAM
Roraima	Não Possui	Não Possui

Fonte: ABRH _ Comissão de Gestão eletrônica. Posição em 4/02/2003, atualizado com dados do web site da ANA em agosto de 2005.

Em termos de implementação efetiva de ações com vistas à gestão de bacias o Sistema de Acompanhamento e Avaliação da Implementação da Política de Recursos Hídricos, através do Subsistema de Comitês de Bacias Hidrográficas dos rios de domínio dos estados, não

registrava até dezembro de 2002 a existência de comitês organizados de forma específica no tema gestão de bacia hidrográfica na região.

De 2002 para 2006, alguns estados da região, cada um a seu tempo, têm produzido avanços na implantação das políticas previstas em suas legislações, porém com pouca repercussão em escala regional e/ou nacional. Os órgãos executores se ressentem da mesma problemática existente quanto à política ambiental, ou seja: carência de recursos humanos capacitados e de uma agenda de prioridades na temática, bem definida e cumprida de forma participativa, continuada e desvinculada de interesses de alguns poderosos grupos locais.

Na região Amazônica, os sistemas estaduais de meio ambiente e seus respectivos conselhos ainda funcionam de forma precária. Grande parte dos conselhos não exerce exatamente o papel de órgão colegiado independente, faltando para muitos, na opinião de Bursztyn et al.(2004), capacidade para intermediar e arbitrar conflitos entre os setores usuários de recursos ambientais, maior representação/participação da sociedade e dos municípios nas tomadas de decisões, condições para propor a inserção da variável ambiental nas demais políticas públicas, etc. Muitos conselhos carecem de autonomia para promover discussões e propor instrumentos legais que alterem os existentes ou criem novos em torno de temas que não estão disciplinados por legislação específica Bursztyn et al.(2004).

Esta realidade tem enfraquecido o avanço da política ambiental na região Amazônica e revelado uma fragilidade institucional, que talvez seja o grande desafio a vencer na implementação de políticas públicas na Amazônia.

Com a política de recursos hídricos a situação parece caminhar no mesmo sentido, adicionando-se a isto o fato de que na maioria dos estados as respectivas legislações ainda não se encontram devidamente regulamentadas e mostram uma forte influência da legislação federal não refletindo, na grande maioria dos casos, as questões das problemáticas locais.

Além disto e guardadas as diferenças intra-regionais percebe-se grandes dificuldades nos estados da Amazônia, em se amoldar a uma legislação federal cuja base está na organização de comitês de bacias em escala talvez de difícil aplicabilidade na região, especialmente quanto à lógica do espaço geográfico definido na lei e pelas regiões hidrográficas considerando-se uma região de dimensões quase continentais como a Amazônica.

Associado às dificuldades de ordem geográfica, ainda há uma baixa taxa de uso dos recursos hídricos em relação à oferta, com um conseqüente nível de preocupação social, também, muito baixo com a questão da água em escala regional.

No entanto, para a maioria dos atores, é na escala local (áreas urbanas, principalmente), que a questão deve começar a ser debatida, pois é onde alcança níveis mais preocupantes. Esta última situação pode vir a motivar estados da região a priorizarem uma política de gestão dos recursos hídricos mais voltada para bacias urbanas, como em estudo para Manaus.

Atualizações da legislação com vistas à estruturação de Agências de Águas e de formas de cobrança não foram incluídas nas Políticas da RH Amazônica. Apenas a Legislação do Estado do Acre, aprovada em 2003, dispõe sobre infrações e penalidades.

Outro aspecto relevante é quanto ao tipo de instrumento. Neste tópico o estado de Rondônia foi o único que criou sua política através de Lei complementar, aparentemente com mais força local. Os demais estados o fizeram sob a forma de Leis estaduais ordinárias.

A única exceção na Amazônia quanto à existência de legislação estadual de recursos hídricos é o estado de Roraima, que até o momento não possui mecanismos legais específicos quanto à Política de Gestão, nem quanto a Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

As políticas de meio ambiente e de recursos hídricos encontram-se em fase de implantação na região, porém de forma ainda bastante desarmônica e frágil. Enquanto alguns estados encontram-se em fase de regulamentação das leis de recursos hídricos, possuindo já iniciativas no sentido de estruturação de seus respectivos instrumentos de política específica, outros ainda carecem de uma legislação estadual básica.

1.2.4.2. Planos e Programas existentes

Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH

A Lei nº. 9433/97 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH. Dentre os instrumentos da Política destacam-se os Planos de Recursos Hídricos, definidos como planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o Gerenciamento dos recursos hídricos (art. 6º), devendo ser elaborados por bacia hidrográfica (Plano de Bacia), por Estado (Planos Estaduais) e para o País (Plano Nacional), conforme o art. 8º da referida lei.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, constitui-se em um planejamento estratégico para o período de 2005 – 2020, que estabelecerá diretrizes, metas e programas, pactuados socialmente por meio de um amplo processo de discussão, que visa assegurar às atuais e futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, com base no manejo integrado dos recursos hídricos.

O PNRH deverá orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como o Gerenciamento dos Recursos Hídricos no País, apontando os caminhos para o uso da água no Brasil. Dada à natureza do PNRH, coube à SRH, como órgão coordenador e formulador da Política Nacional de Recursos Hídricos, a coordenação para a sua elaboração (Decreto 4.755 de 20 de junho de 2003).

Com a atribuição de acompanhar, analisar e emitir parecer sobre o Plano Nacional de Recursos Hídricos foi criada, no âmbito do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, a Câmara Técnica do PNRH – CT-PNRH/CNRH, por meio da Resolução CNRH nº 4, de 10 de junho de 1999. Para prover a necessária função executiva de elaboração do PNRH, a CTPNRH/ CNRH criou o Grupo Técnico de Coordenação e Elaboração do Plano – GTCE/PNRH, composto pela Secretaria de Recursos Hídricos – SRH/MMA e pela Agência Nacional de Águas - ANA. O GTCE/PNRH configura-se, portanto, como o Núcleo Executor do PNRH, assumindo a função de suporte à sua execução técnica.

A base físico-territorial utilizada pelo PNRH segue as diretrizes estabelecidas pela Resolução CNRH nº. 30, de 11 de dezembro de 2002, adotando como recorte geográfico para seu nível 1 a Divisão Hidrográfica Nacional, estabelecida pela Resolução CNRH nº. 32, de 15 de outubro de 2003, que define 12 regiões hidrográficas para o País.

Além da Divisão Hidrográfica Nacional, que se constituiu na base físico-territorial para a elaboração e implementação do PNRH, foram considerados outros níveis de análise, correspondentes ao território como um todo: à desagregação das 12 Regiões Hidrográficas em

56 unidades de planejamento, além da regionalização em Situações Especiais de Planejamento - SEP, que se constituem em espaços territoriais cujas peculiaridades, sejam do meio natural ou do processo de uso e ocupação, conduzem a um outro recorte, cujos limites não necessariamente coincidem com o de uma bacia hidrográfica.

Dada a dimensão do País, assim como as diversidades física, biótica, socioeconômica e cultural das regiões hidrográficas brasileiras, foram adotadas duas vertentes de análise no âmbito do escopo metodológico do PNRH: uma nacional e outra regional, integradas e interdependentes.

- Na vertente nacional se organizam os temas e questões estratégicas, de abrangências nacionais, voltados para efetivar a gestão integrada dos recursos hídricos, decorrentes de três linhas de abordagem, quais sejam:
- linha vertical - incorpora a análise das variáveis resultantes da interação do âmbito regional para todo o País, na qual destacam-se os temas e questões regionais de importância nacional. Ressalta-se que tais temas e questões regionais estão organizados de forma a explicitar a problemática da água e a sua inter-relação com o processo de ocupação regional e a conseqüente pressão sobre os biomas e ecossistemas;
- linha horizontal - agrega a análise de temas e questões de pertinência nacional, voltados para a inserção global e macrorregional do Brasil, próprias às articulações com outros países; à Política Nacional de Recursos Hídricos no Quadro Administrativo Brasileiro; à articulação da política de recursos hídricos com outras políticas públicas; e à articulação com setores intervenientes;
- linha transversal de análise - fornece elementos voltados para a incorporação efetiva dos municípios ao processo de gestão das águas, em vista da necessidade de articular o planejamento municipal (Planos Diretores, ordenamento do uso e ocupação do solo, zoneamento ambiental) com o planejamento de recursos hídricos.

No tocante à vertente regional, questões de caráter estritamente regionais ou locais integram o estabelecimento da Visão Regional dos Recursos Hídricos nas 12 Regiões Hidrográficas Brasileiras. Essa Visão Regional possibilita estabelecer as prioridades regionais, assim como a inserção macrorregional da região estudada, em vista das possíveis articulações com regiões vizinhas.

No âmbito das 12 Regiões Hidrográficas Nacionais foi estabelecido um processo de discussão regional do PNRH. Essa etapa foi fundamentalmente baseada na estruturação de 12 Comissões Executivas Regionais - CERs, na realização de 12 Seminários Regionais de Prospectiva e de 27 Encontros Públicos Estaduais. As CERs, instituídas através da Portaria Ministerial no 274, de 4 de novembro de 2004, têm a função de auxiliar regionalmente na elaboração do PNRH, bem como participar em suas diversas etapas.

Sua composição obedece a um equilíbrio entre representantes dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos, dos segmentos usuários da água, das organizações da sociedade civil e da União.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos é constituído pelos seguintes documentos principais: Panorama dos Recursos Hídricos do Brasil; Estado dos Recursos Hídricos do Brasil; Águas para o Futuro – Uma Visão para 2020; Diretrizes; Programas Nacionais e Metas.

O “Panorama e o Estado dos Recursos Hídricos do Brasil” contemplam a definição de um quadro referencial do País, em termos de qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas, além de abordar aspectos relacionados à Política e ao Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do País, aos Biomas, às Ecorregiões Aquáticas e aos principais usos da água, principalmente.

A estruturação do documento “Águas para o Futuro – Uma Visão para 2020” tem como base os cenários prováveis consolidados, assim como o pactuado no CNRH. Essas estratégias contemplam as análises de alternativas de crescimento demográfico e de evolução das atividades produtivas.

As estratégias estabelecidas no PNRH consolidam-se na forma de diretrizes e de uma estrutura programática, apresentando um diagnóstico das regiões hidrográficas consideradas, cenários, diretrizes, metas e programas orientadores da implementação da Política e do Sistema Nacional de Recursos Hídricos até o horizonte de 2020.

Planos Estaduais de Recursos Hídricos

Para a Política Nacional de Recursos Hídricos, segundo a Lei no 9.433/97, são definidos os instrumentos legais necessários à plena eficácia dessas ações, quais sejam: os Planos de Recursos Hídricos, neles incluídos os Planos Nacional, dos Estados e de Bacias Hidrográficas; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os seus usos preponderantes; a outorga de direito de uso e a cobrança pelo uso de recursos hídricos, o sistema de informação sobre recursos hídricos, bem como a compensação a municípios, cujas disposições no texto da lei foram vetadas.

Os instrumentos da Política têm relação estreita com as entidades que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH, sendo que, em geral, as diretrizes e critérios são analisados, discutidos e aprovados no âmbito dos colegiados do Sistema e implementados pelas entidades executivas, como a Agência Nacional de Águas, os órgãos públicos das Unidades da Federação com competências voltadas para a gestão dos recursos hídricos nas águas de seu domínio, bem como as Agências de Água ou Agências de Bacia, entidades executivas das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica.

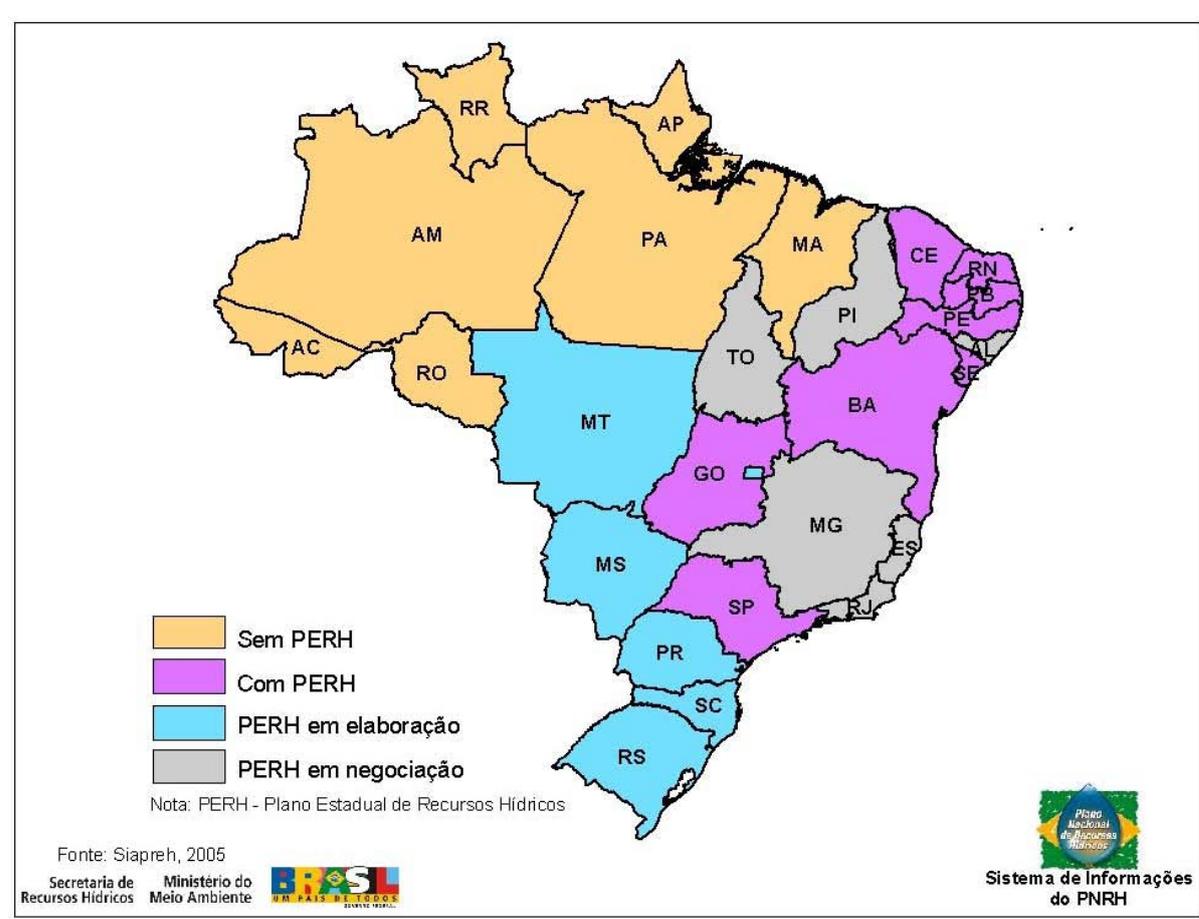
Há ainda, reconhecidamente, algumas dificuldades para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos se prendem ao fato de que foram remetidos, para legislação complementar, o detalhamento e a regulamentação de vários pontos fundamentais no processo de efetivação da Lei nº 9.433/97, embora algumas das resoluções aprovadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos vem realizando este papel, em parte.

Uma pesquisa realizada sobre as legislações estaduais e do Distrito Federal, revela que vários instrumentos de gestão além dos citados na Lei nº 9.433/1997 são identificados em mais de uma das leis pesquisadas. No entanto, a maioria deles ainda não se encontra em aplicação, principalmente por se tratarem de instrumentos complementares. Sua implementação necessita de maior definição dos instrumentos básicos, como os de planejamento e a outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Apesar de sua grande importância, verifica-se que os Planos Estaduais de Recursos Hídricos não têm sido tomados como instrumentos prioritários, frente à implementação dos demais. As causas são as mais diversas, que incluem desde as dificuldades para obtenção de recursos a possíveis problemas de percepção sobre a importância do planejamento na consolidação da gestão dos recursos hídricos. Ademais, alguns estados optaram por iniciar o processo de

planejamento pelos Planos de Bacia Hidrográfica. A Figura 10 ilustra o estágio de implementação dos Planos Estaduais e Distrital de Recursos Hídricos.

Figura 10 - Estágio de Implementação dos Planos Estaduais - PERH



A análise das informações sobre a implementação desse instrumento pelos estados permite avaliar que os Planos Estaduais de Recursos Hídricos não se constituem em instrumento prioritário, frente à implementação de outros instrumentos, a exemplo da outorga do direito de uso dos recursos hídricos, a despeito da legislação estabelecer que as prioridades de uso para a outorga são estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e aprovadas nos comitês de bacia.

De acordo com a SRH/OEA (2004), as deliberações sobre os instrumentos de gestão são freqüentes nas agendas e debates dos Conselhos Estaduais, exceto o planejamento propriamente dito, que é bem menos presente.

Outros Planos e Programas relevantes

Existem atualmente em execução na Região Hidrográfica Amazônica inúmeros programas e projetos de pesquisa, tanto de cunho científico como de gestão ambiental, desenvolvidos por várias instituições nacionais e internacionais, envolvendo basicamente aspectos de clima e de atividades humanas e suas relações com o meio ambiente amazônico.

Merecem destaque os seguintes programas e projetos:

Amazon Basin - GIWA- Regional Assessment 40b.

O projeto fez uma avaliação dos recursos hídricos da região, sugerindo a aplicação de políticas para a região da bacia amazônica. Realizado pela Universidade de Kalmar, da Suécia, para o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente com financiamento do Fundo Mundial para o Meio Ambiente (Global Environmental Fund - GEF), o projeto analisou aspectos relevantes da região Amazônica continental considerando os quantitativos de água, a poluição, questões sócio-econômicas e ambientais, bem como a temática da pesca e demais recursos vivos e das mudanças climática globais.

Utilizando uma metodologia de análise causal, foi realizado um estudo na bacia do Rio Madeira, por ter sido considerada uma bacia que sintetiza diversos temas Amazônicos, aliados à questão de sua importância sócio-econômica e o ao fato de ser uma bacia transfronteiriça.

Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia - LBA

O Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia, LBA) é uma iniciativa internacional de pesquisa liderada pelo Brasil, que está planejado para gerar novos conhecimentos necessários não só à compreensão do funcionamento climatológico, ecológico, biogeoquímico e hidrológico da Amazônia, como do impacto das mudanças dos usos da terra nesse funcionamento, bem como das interações entre a Amazônia e o sistema biogeofísico global da Terra.

O programa está delineado para tratar das questões principais levantadas na Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas. O LBA proporcionará uma base de conhecimentos voltada ao uso sustentável da terra na Amazônia. Para tal, dados e análises serão utilizados para definir o estado presente do sistema Amazônico e sua resposta a perturbações atuais, e serão complementados com resultados de modelos para proporcionar um entendimento quanto a possíveis mudanças no futuro.

Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM).

O SIPAM foi concebido para ser uma organização sistêmica de produção e veiculação de informações, formado por uma complexa base tecnológica e uma rede institucional integrada, com atuação na Amazônia Legal nos âmbitos federal, estadual, municipal e não governamentais, para a gestão do conhecimento, a proteção e o desenvolvimento humano e sustentável da região.

Dentre as atividades previstas para serem desenvolvidas dentro do SIPAM destacam-se:

- mapeamento de bacias hidrográficas
- monitoramento de enchentes;
- apoio às atividades de pesquisa e desenvolvimento sustentável da região;
- a identificação e o apoio ao combate às queimadas e ao desflorestamento;
- controle da poluição na bacia amazônica.

Sistema de Vigilância da Amazônia - SIVAM

O Sistema de Vigilância da Amazônia foi concebido em 1990 pela Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR) e os Ministérios da Aeronáutica e da Justiça. Trata-se de um Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), integrado ao Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM com o propósito de zelar pela Amazônia Legal.

O SIVAM dividiu a Amazônia em três grandes áreas sem fronteiras perfeitamente definidas: Manaus, Belém e Porto Velho. Cada área corresponde a um Centro Regional de Vigilância (CRV), localizado em cada uma destas capitais. Esses CRV terão o seu trabalho coordenado pelo Centro de Coordenação Geral (CCG), em Brasília.

O SIVAM possui uma série de cartas digitalizadas da Amazônia Legal brasileira, que se refere à bacia Amazônica em território brasileiro e toda a bacia do rio Tocantins, todas na escala de 1:250.000 e digitalizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. As cartas apresentam informação detalhada em formato vetorial sobre hipsometria, solo, hidrografia, ecossistemas, divisões políticas, estações meteorológicas e hidrológicas, geologia, geomorfologia, transporte e infra-estruturas diversas como usinas hidrelétricas, linhas de transmissão, entre outros.

Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia – PRODES

O PRODES (Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia) é o programa do INPE responsável pelo monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite. Sua metodologia foi desenvolvida originalmente pela equipe do INPE durante o período 1988/2002 para ser utilizada no contexto do projeto **PRODES Analógico**. Neste período, a interpretação das imagens era feita por interpretação visual de imagens impressas em papel fotográfico.

A partir de 2003, o INPE passou a adotar o processo de interpretação assistida pelo computador para o cálculo da taxa de desmatamento na Amazônia, chamado de programa **PRODES Digital** para distingui-lo do processo anterior.

Desde 1989, o INPE vem produzindo estimativas anuais das taxas de desflorestamento da Amazônia Legal. A partir do ano de 2003, estas estimativas estão sendo produzidas por classificação digital de imagens. A principal vantagem deste procedimento está na precisão do geo-referenciamento dos polígonos de desflorestamento, de forma a produzir um banco de dados geográfico multitemporal.

Iniciativa de Integração da Infra-estrutura Regional Sul-Americana – IIRSA

A Cúpula de Presidentes da América do Sul, realizada em Brasília, no ano de 2000, estabeleceu um processo de integração física na América do Sul denominado **Iniciativa de Integração da Infra-estrutura Regional Sul-Americana - IIRSA**. Esta iniciativa é um processo multisetorial, que conta com o técnico-financeiro do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), da Corporação Andina de Fomento (CAF) e do Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata (FONPLATA) e que pretende desenvolver e integrar as áreas de transporte, energia e telecomunicações da América do Sul, até 2010.

Apesar das múltiplas facetas que envolvem a integração regional, um dos elementos mais importante é a integração física dos países envolvidos. Seria como um pré-requisito para a integração numa perspectiva mais ampla, envolvendo os aspectos culturais, econômicos e socioambientais. Alega-se que, se de um lado o continente sul-americano possui um enorme potencial de desenvolvimento, de outro, possui barreiras naturais que exigem soluções para serem rompidas. Assim é que a América do Sul é vista como um continente fragmentado em

grandes blocos devido aos obstáculos naturais existentes, blocos esses que precisam integrar-se entre si garantindo, assim, o desenvolvimento da região: Cordilheira dos Andes, Selva Amazônica, Istmo Centro-Americano, Rio Amazonas e Pantanal.

Dessa forma foram definidos 10 Eixos de Integração e Desenvolvimento, abrangendo vários países que concentram ou que possuem potencial para desenvolver bons fluxos comerciais, visando formar cadeias produtivas e assim estimular o desenvolvimento regional. Encontram-se definidos atualmente 9 eixos, sendo que o décimo, o Eixo Fluvial Orinoco-Amazonas-Prata está em estudo, tendo como objetivo interligar as Bacias dos Rios Orinoco, Amazonas e da Prata, tornando os principais rios da América do Sul navegáveis.

Os Eixos são a “mola mestra” do Plano: concentram os recursos para a consecução da infraestrutura dentro da respectiva da região, estimulando o estabelecimento de cadeias produtivas, além de facilitar o acesso e o fluxo do grande capital às riquezas da região.

A noção de eixos de desenvolvimento no Brasil foi incorporada no Plano Plurianual (PPA) de 2000-2003 do governo Fernando Henrique Cardoso, conhecido como AVANÇA BRASIL.

A Amazônia merece destaque especial por se tratar de área fronteiriça tem um papel fundamental hoje, no processo de integração com os sete países vizinhos, colocando o Brasil como líder desta integração.

Os nove principais Eixos de Integração e Desenvolvimento da IIRSA são os seguintes:



Eixo Andino (Venezuela-Colômbia-Ecuador-Peru-Bolívia)

- Este eixo possui abundantes reservas de gás e petróleo (Bolívia e Venezuela);
- O fluxo intra-regional dos bens e serviços ocorre, principalmente, por via marítima, mas também por rodovias;
- Está previsto para este eixo: a resolução dos obstáculos para otimizar o funcionamento do corredor atual, como o acesso às cidades, portos e capacidade das rodovias; a melhoria das condições de operação nas fronteiras; o desenvolvimento de corredores transandinos leste-oeste.



Eixo Central do Amazonas (Colômbia-Ecuador-Peru-Brasil)

- Possibilidade de pavimentar rodovias para permitir o acesso da soja proveniente do Brasil;
- Potencial de constituir-se em um corredor bioceânico;
- Desenvolvimento de corredores intermodais entre os portos do Pacífico e o Rio Amazonas através da finalização de trechos de estradas na Colômbia, Peru e Equador e melhoramento da navegabilidade dos rios amazônicos;
- Previsto melhoria das conexões aéreas e das redes de telecomunicações.



Eixo Interoceânico Central (Peru-Chile-Bolívia-Paraguai-Brasil)

- Articula os pólos industriais de Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo, com Mato Grosso do Sul, Mato Grosso (Brasil), a região petrolífera e de soja (Bolívia) e o Oceano Atlântico;
- Investimentos para resolver os obstáculos e finalizar as rotas que vão permitir a conexão interoceânica: Bolívia-Brasil, interior da Bolívia e Paraguai, Bolívia e portos chilenos;
- Principais conexões rodoviárias a concluir: Santa Cruz-Puerto Suárez (Bolívia); Santa Cruz-Cochabamba (Bolívia); Toledo e Pisiga (Bolívia), esta última para facilitar o acesso ao porto de Iquique (Chile);
- Explorar as sinergias de desenvolvimento de infra-estrutura para o transporte de gás natural.



Eixo Interoceânico de Capricórnio (Antofogasta/Chile-Jujuy/Argentina-Assunção/Paraguai-Porto Alegre/Brasil)

- Infra-estrutura bem consolidada, embora suas barreiras naturais, que incluem os rios Pilcomayo, Paraguai, Paraná e Uruguai, além da cordilheira andina, deverão ser dominadas para acelerar a integração;
- O elemento articulador será o transporte intermodal;
- Interconexão com a Hidrovia Paraná-Paraguai;
- Prevista a melhoria na malha rodoviária e ferroviária.



Eixo do Escudo Guayanés (Venezuela-Brasil-Suriname-Guiana)

- Desenvolvimento desse eixo envolve a utilização dos recursos naturais (minério de ferro, bauxita, ouro, recursos florestais), aproveitamento do potencial de hidroeletricidade;
- A infra-estrutura de integração necessita ser desenvolvida e o fluxo de comércio é pequeno;
- Espaços com nível de desenvolvimento diferentes e sem articulação entre si.



Eixo Mercosul-Chile (Brasil-Uruguai-Argentina-Chile)

- Este eixo possui o maior intercâmbio comercial da América do Sul;
- Infra-estrutura consolidada, mas necessita melhorias quanto à capacidade das rodovias e à conservação dessas;
- Necessidade de novas opções de transporte entre o Rio da Prata e a Cordilheira dos Andes;
- Facilitação do transporte fluvial nos rios Paraguai e Uruguai;
- Investimento nas conexões elétricas entre os países da região;
- Modernização dos passos de fronteira para aumentar a competitividade das indústrias da região.



Eixo Interoceânico Meridional (Talcahuano-Concepción/Chile-Neuquén-Bahía Blanca/Argentina)

- A conexão interoceânica através do sul da Argentina e Chile, conectando os portos de Bahía Blanca e Talcahuano;
- A conexão ferroviária entre Zapala (Argentina) e Llonquimay (Chile), o principal projeto do eixo.



Eixo Amazônico do Sul (Peru-Brasil-Bolívia)

- Potencial de desenvolvimento da competitividade dos produtos da região, possibilidade de constituir-se em uma zona de trânsito das exportações brasileiras para o Oceano Pacífico;
- Desenvolvimento da infra-estrutura deve responder às necessidades da demanda, ao potencial produtivo e às considerações sócio-ambientais;
- Construção de três rotas alternativas para articular Iñapari (Peru - Brasil) e os portos marítimos de San Juan, Ilo e Matarani.



Eixo da Bacia do Prata (estudos para a implantação da Hidrovia Paraná-Paraguai)

- A Bacia do Prata é formada pelas bacias dos Rios Paraná, Paraguai, Uruguai e da Prata; possui aproximadamente 3.200.00 Km² nos territórios da Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai. Esta área corresponde a um terço do continente europeu.



Interconexão das Bacias do Orinoco - Amazonas - Prata (em estudo)

Dos nove Eixos de Desenvolvimento da IIRSA, quatro atingem diretamente a região amazônica nos países onde ela está localizada. Com a implementação do décimo eixo (Orinoco-Amazonas-Prata) praticamente toda a floresta será beneficiada de alguma forma.

Segundo o Informe Anual da CAF-2002 (CAF www 2003), dentro do contexto IIRSA, em dezembro deste mesmo ano foram identificados cerca de 300 projetos de integração física na América do Sul – sendo que mais de 140 podem ser imediatamente executados – que requerem um investimento de US\$ 23.500 milhões nos próximos cinco anos. Neste mesmo período (dezembro de 2002), estavam sendo executados 60 projetos relacionados a IIRSA, dos quais 40 são projetos de transporte, 10 de energia e 10 de telecomunicações.

Em 2003, um dos eventos relevantes para o desenvolvimento da IIRSA foi o 1º Seminário Internacional de Co-financiamento BNDES/CAF: Prospecção de Projetos de Integração Física Sul-americana, que aconteceu entre os dias 6 e 7 de agosto, no Rio de Janeiro (Brasil). Esse seminário deu início à implantação do Protocolo de Cooperação assinado entre BNDES e CAF, em dezembro de 2002. O evento contou com a participação das delegações dos 12 países integrantes da iniciativa, que apresentaram os projetos prioritários para seus governos. Ao final do encontro BNDES e CAF apresentam os 22 projetos a serem executados:

- Corredor de Integração Regional Zárate-Paso de los Libres-Santo Tomé (Argentina);
- Hidrovia Paraná-Paraguai (Argentina);
- Rodovia San Matías-Concepción (Bolívia);
- Rodovia Guayaramerin-Yucumo (Bolívia);

- Anel Ferroviário de São Paulo (Brasil);
- Complexo do Rio Madeira (Brasil);
- Ferrocarril Transandino Central (Chile);
- Eixo Multimodal do Amazonas -Tumucumaco, Puerto Asís e Belém do Pará (Colômbia);
- Estudo de Demanda do Rio Meta (Colômbia);
- Eixo Multimodal do Amazonas: Infra-estrutura Portuária Fluvial e Aeroportuária para a Hidrovia Río Napo (Equador);
- Infra-estrutura ferroviária de Manta-Quevedo; Quito-Francisco de Orellana (Equador);
- Rodovia Boa Vista (Brasil) - Georgetown (Guyana): asfaltamento do trecho Lethem-Linden (Guiana);
- Construção do porto de águas profundas em Georgetown (Guiana);
- Pavimentação do trecho Caazapá - Coronel Bogado da Rota Nacional nº8 (Paraguai);
- Aproveitamento de Gas Natural (Paraguai);
- Rodovia Tarapoto-Yurimaguas (Melhoria do asfalto – Peru);
- Rodovia Iñapari-Puente Inambari (Melhoria do asfalto – Peru);
- Linha naviera regular de Paramaribo a Belém do Pará (Suriname);
- Nueva Palmira: Terminal portuário multimodal e terminal de grãos (Uruguai);
- Projeto de Infra-estrutura Ferroviária (Uruguai);
- Planta Carbo-elétrica de Santo Domingo (500MW – Venezuela);
- Projeto Ferroviário do Estado Sucre até o Estado Bolívar (Venezuela).

No Plano Plurianual (PPA) elaborado pelo Governo Lula para os próximos 4 anos (2003-2007) estão previstos 82 projetos de infra-estrutura para a Região Amazônica. O fato de um projeto estar no PPA confirma a aprovação pelo Governo Brasileiro da desejada integração da infra-estrutura física da América do Sul.

Entre esses projetos destacam-se os Gasodutos Urucu-Porto Velho e Coari-Manaus; o Complexo do Rio Madeira; a Usina Hidrelétrica de Belo Monte; as inúmeras rodovias que estão previstas como a BR 163 (Cuiabá-Santarém), a BR 317 (Rio Branco-Boca do Acre), BR 319 (Manaus-Porto Velho), as linhas de transmissão de energia Tucuruí (PA)/Macapá (AP)/Manaus (AM) e Jauru (MT)/Vilhena (RO), entre outras obras.

Projeto HiBAm

O HiBAm é um projeto científico internacional que envolve Brasil, Equador, Bolívia e França para estudar a hidrologia e a geoquímica da bacia Amazônica, tendo como objetivo desenvolver estudos e pesquisas para o melhor entendimento das características e dos processos hidrológicos e geoquímicos.

Esses estudos envolvem, entre outros, o conhecimento do fluxo de sedimentos em suspensão, sua variabilidade e fenômenos a ele associados (erosão, transporte e sedimentação), que permitem avaliar o impacto das atividades humanas no meio ambiente (desmatamento, navegação, etc). Outra questão à qual o HiBAm se dedica diz respeito à contaminação dos rios e da cadeia trófica por substâncias tóxicas. Desde 1982, mais de 250 trabalhos científicos diretamente vinculados ao projeto HiBAm foram publicados.

Programa Mercúrio - Promer

O IBAMA lançou em 2001 o Programa Mercúrio (Promer), para controle e monitoramento dos níveis de poluição ambiental e humana na Amazônia e no Pantanal. O objetivo do programa é equipar pelo menos seis laboratórios amazônicos e trinar pessoal especificamente para coleta e análise do material : cabelo, peixe, sedimento, solo, ar e água.

O Promer esta voltado, inicialmente, para regiões em que existe maior concentração de atividades garimpeiras: rios Madeira, Negro, Tapajós, Araguaí, Xingu, Tocantins e também o Pantanal.

O Promer pretende montar uma rede Nacional e Permanente de Monitoramento dos níveis do mercúrio na Amazônia Legal e no Pantanal, em várias matrizes, que permita elucidar o ciclo biogeoquímico do mercúrio nesses biomas, identificando fontes de emissão regional e global, transporte, ciclagem e acúmulo na cadeia trófica, de tal modo que se tenha um diagnóstico preciso sobre o ciclo e, por conseguinte, a ecotoxicologia do mercúrio.

O **Ministério do Meio Ambiente - MMA**, por meio da **Secretaria de Coordenação da Amazônia – SCA**, tem suas ações voltadas para reverter a degradação ambiental da região, valorizando alternativas produtivas e novas tecnologias, que geram renda e asseguram melhores condições de vida para a sociedade regional implicando em menores impactos ambientais. Essas atividades fundamentam-se em uma conscientização cada vez maior da importância dos princípios do desenvolvimento sustentável

Do ponto de vista dos instrumentos e meios para apoiar essas idéias, ressalta-se a linha de programas e projetos em execução pela SCA. Sua principal atuação se dá por meio dos seguintes Programas:

Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil.

O Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil é uma iniciativa do governo e da sociedade brasileira, em parceria com a comunidade internacional. Tem como finalidade o desenvolvimento de estratégias inovadoras para a proteção e o uso sustentável da Floresta Amazônica e da Mata Atlântica, associadas a melhorias na qualidade de vida das populações locais.

Originalmente o Programa tinha como objetivo geral maximizar os benefícios ambientais das florestas tropicais, de forma consistente com as metas de desenvolvimento do Brasil, por meio da implantação de uma metodologia de desenvolvimento sustentável que contribuirá com a redução contínua do índice de desmatamento.

O Programa é financiado por doações dos países integrantes do ex-Grupo dos Sete, da União Européia e dos Países Baixos, complementadas com contrapartida crescente do governo federal, dos governos estaduais e de organizações da sociedade civil.

A República Federal da Alemanha tem se destacado, tanto em termos do montante de recursos de doação, quanto pelas iniciativas de cooperação técnica e pelo compromisso de contribuir com fases posteriores do Programa. O Banco Mundial administra o Fundo Fiduciário de Florestas Tropicais - RFT, mecanismo criado para canalizar as contribuições dos doadores, e que presta assistência técnica ao Programa.

O Ministério do Meio Ambiente- MMA é o responsável pela sua coordenação geral. O planejamento e a execução de atividades do Programa e de seus respectivos componentes envolvem uma série de parcerias, especialmente com órgãos governamentais federais, estaduais e municipais, movimentos sociais, organizações ambientais e setor privado.

Os primeiros projetos foram aprovados em 1994 e tiveram sua execução iniciada em 1995. No entanto, ao longo da primeira fase do Programa Piloto, alguns subprogramas e projetos alcançaram resultados mais efetivos que outros.

A partir de 1999, os resultados alcançados pelos subprogramas e projetos em execução e as discussões decorrentes das dificuldades surgidas na implementação desencadearam um processo de revisão de meio termo do Programa Piloto. Este processo delimitou de forma clara os objetivos do Programa e estabeleceu o ponto de partida para a discussão e preparação de uma segunda fase, a ser iniciada em 2003 e que deverá se estender até 2010.

A primeira fase de execução do Programa Piloto foi orientada para potencializar a cooperação entre diversos níveis e instituições do governo e da sociedade civil, na busca de soluções para a conservação das florestas tropicais, superando uma tradição marcada por ações unilaterais da União.

Nesse contexto, a primeira fase do Programa desenvolveu linhas de atuação que tiveram como enfoques principais:

Políticas de descentralização e gestão ambiental integrada, em parceria com órgãos estaduais de meio ambiente (SPRN); iniciativas-piloto de produção sustentável, desenvolvidas por comunidades rurais e entidades de assessoria técnica (PDA); iniciativas comunitárias de controle de incêndios florestais (Proteger); demarcação, regularização e proteção de terras indígenas (PPTAL); implantação de Reservas Extrativistas (Resex); manejo e proteção de recursos florestais (ProManejo) e de recursos da várzea (ProVárzea); produção de conhecimento científico e tecnológico (SPC&T) e, mais recentemente, iniciativas voltadas para uma maior interação com o setor privado e com a promoção de alternativas econômicas sustentáveis para produtores familiares e comunidades (PNS).

Os principais Projetos e linhas de ação do Programa são:

I. Experimentação e Demonstração para promover experiências inovadoras entre comunidades locais e órgãos governamentais, nas áreas de conservação, produção sustentável e educação ambiental. Essa linha de ação vem sendo implementada principalmente mediante as seguintes iniciativas: Subprograma Projetos Demonstrativos - PDA, Projeto de Apoio ao Manejo Florestal Sustentável na Amazônia - ProManejo, Projeto de Manejo dos Recursos Naturais da Várzea - ProVárzea, Projeto Negócios Sustentáveis - PNS, Projeto de Mobilização e Capacitação em Prevenção aos Incêndios Florestais na Amazônia - Proteger, e Projetos Demonstrativos dos Povos Indígenas - PDPI;

II. Conservação de Áreas Protegidas (parques nacionais e outras reservas naturais, florestas nacionais, reservas extrativistas e terras indígenas) por meio da proteção e do manejo de recursos naturais, envolvendo a participação de comunidades tradicionais e de

outras populações locais. As principais iniciativas desse tipo incluem: Projeto Integrado de Proteção às Populações e às Terras Indígenas da Amazônia Legal - PPTAL, Projeto Reservas Extrativistas - Resex, Projeto Corredores Ecológicos e Subprograma Mata Atlântica;

III. Fortalecimento Institucional para capacitar instituições públicas a formular e implementar políticas ambientais mais efetivas, sob uma ótica de gestão compartilhada entre a União, os estados e os municípios, em cooperação com organizações da sociedade civil e com o setor privado. As iniciativas vem ocorrendo por meio do Subprograma de Política de Recursos Naturais - SPRN, e de outros projetos, como o ProVárzea. As iniciativas de fortalecimento institucional também abrangem o apoio a projetos institucionais das duas grandes redes de entidades da sociedade civil diretamente envolvidas no Programa Piloto: o Grupo de Trabalho Amazônico - GTA, e a Rede Mata Atlântica.

IV. Pesquisa Científica para aumentar o conhecimento científico sobre a ecologia das florestas tropicais e sua utilização em bases sustentáveis. Essa linha de ação é desenvolvida pelo Subprograma de Ciência e Tecnologia - SPC&T, por meios dos projetos: Centros de Ciência e Pesquisa Dirigida;

V. Lições e Disseminação para tirar conclusões e divulgar amplamente as lições aprendidas com o Programa, principalmente no intuito de influenciar políticas públicas. Trata-se de uma finalidade de todos os projetos, com destaque no âmbito do Programa para o Projeto de Apoio de Monitoramento e Análise - AMA.

Agendas Positivas

As Agendas Positivas representam a resposta do MMA/SCA ao persistente desafio de deter o elevado ritmo do desmatamento na Amazônia, intensificado nas últimas décadas. Baseada na idéia de pactuar democraticamente conjuntos de compromissos, a iniciativa da proposta partiu do Ministério do Meio Ambiente MMA, através da SCA, no início de 1999. Acolhida amplamente, a proposta foi implementada em cada um dos estados que compõem a Amazônia Legal.

Tratava-se de mobilizar a Sociedade, de maneira abrangente, na busca de uma compreensão do problema do desmatamento e do processo de imposição de modelos predatórios de desenvolvimento, e, daí, propor alternativas concretas, buscando a construção prática de novos modelos de desenvolvimento, calcados na sustentabilidade.

Parlamentos, governo nos três níveis, movimentos sociais organizados, representações de segmentos comunitários tradicionais, entidades privadas, ONGs, técnicos e cientistas foram mobilizados em todos os estados. Como resultado, já no ano 2000, foram completadas as Agendas Positivas Estaduais.

Em junho do mesmo ano, em convocação conjunta do MMA e da Comissão da Amazônia e de Desenvolvimento Regional da Câmara dos Deputados, realizou-se em Brasília o Seminário Regional da Agenda Positiva. Deste evento surgiu, consolidada, a Agenda Positiva da Amazônia.

As agendas positivas estaduais e regional, construídas por meio de amplas consultas, oferecem uma estratégia democrática de sustentabilidade para Amazônia. Pautam, balizam e orientam as políticas e ações governamentais em relação à região. O meio ambiente deixa de ser percebido apenas como restrição e passa a ser considerada como base para a construção de um programa de desenvolvimento sustentável para a região.

Propostas abrangentes compõem a Agenda Positiva da Amazônia, contemplando aspectos variados, como: zoneamento ecológico-econômico; infra-estrutura (transporte e energia); geração sustentável de emprego e renda; agroextrativismo; produção florestal; pesca; agropecuária; ecoturismo; biotecnologia; licenciamento ambiental em propriedades rurais; instrumentos econômicos; política fundiária; áreas protegidas; áreas indígenas; ciência e tecnologia; monitoramento e controle ambiental; serviços e benefícios ambientais; educação para gestão ambiental; recuperação de Áreas Alteradas; gestão ambiental urbana e Fortalecimento institucional e legislação.

Programa ARPA

O ARPA é um Programa do MMA/SCA, com duração prevista de dez anos, para expandir, consolidar e manter uma parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) no Bioma Amazônia, protegendo pelo menos 50 milhões de hectares e promovendo o desenvolvimento sustentável da região.

O ARPA tem com principais objetivos:

- Identificar áreas que sejam mais importantes para representar amostras da diversidade da ecologia amazônica;
- Promover a criação e consolidação de unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável, articuladas em conjuntos (mosaicos) de áreas protegidas;
- Desenvolver estratégias de sustentabilidade financeira das unidades de conservação em longo prazo, contemplando o apoio ao desenvolvimento das comunidades locais;
- Avaliar a efetividade das áreas protegidas, monitorando a conservação da diversidade biológica.

O ARPA é implementado por uma parceria entre o MMA, o Ibama, governos estaduais e municipais da Amazônia, o Fundo para o Meio Ambiente Global (GEF), o Banco Mundial, o KfW (banco de cooperação do governo da Alemanha), a GTZ (agência de cooperação da Alemanha), o WWF-Brasil, o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), e organizações da sociedade civil. Juntos, esses parceiros comprometeram-se em investir US\$ 400 milhões ao longo de 10 anos na criação, consolidação e manutenção de áreas protegidas na Amazônia.

Para garantir a sustentabilidade financeira de Unidades de Conservação contempladas pelo Programa ARPA, foi criado o Fundo de Áreas Protegidas - FAP, um fundo fiduciário de capitalização permanente, gerido pelo FUNBIO. Esse tipo de fundo recebe recursos de doação e faz investimentos, cujos rendimentos são utilizados para apoio às Unidades de Conservação.

Estima-se que o custo anual para manter uma unidade de conservação na Amazônia seja de US\$ 200 mil. Iniciado com recursos de doações do GEF e do WWF-Brasil, os rendimentos do FAP servirão como fonte extra-orçamentária para atender às despesas do SNUC na Amazônia em longo prazo. Até 2013, o FAP deverá contar com US\$ 240 milhões para viabilizar em perpetuidade a manutenção das áreas criadas e consolidadas pelo ARPA.

As metas e investimentos do Programa consideram que até 2007 deverão estar protegidas 18 milhões de hectares de novas Unidades de Conservação de Uso Sustentável ou Proteção Integral; consolidados 7 milhões de hectares de Unidades de Conservação de Proteção Integral existentes. Até 2009 deverão estar protegidos 19,5 milhões de hectares de novos

Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas. Consolidados 20,5 milhões de hectares de Unidades de Conservação já criadas. Até 2013 deverão ser atingidos um total de 50 milhões de hectares de Unidades de Conservação na Amazônia.

Programas previstos

Programa Amazônia Sustentável

Um novo programa do Ministério do Meio Ambiente (MMA) de proteção da Amazônia - Programa Amazônia Sustentável, tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento sustentável da região por meio da promoção de ações que visem a proteção e o uso sustentável dos recursos naturais bem como a valorização da sua diversidade biológica e sócio-cultural.

Suas prioridades serão:

- fortalecimento das políticas de ordenamento e gestão democrática do território, visando contribuir para a superação de conflitos fundiários e sobre os direitos de acesso aos recursos naturais para a sua proteção direta;
- apoio aos processos de produção, comercialização, uso e transformação dos recursos naturais bem como a remuneração dos serviços ambientais, incluindo o desenvolvimento de processos de disseminação de conhecimentos técnico-científicos aplicados às práticas produtivas sustentáveis;
- promoção da inclusão social, visando maior equidade no acesso e uso dos recursos naturais, com enfoque na sustentabilidade e busca de maior participação de minorias de gênero e etnias; e
- apoio à utilização de instrumentos ambientais no planejamento de obras de infra-estrutura e a projetos demonstrativos de gestão de resíduos sólidos e disseminação de tecnologias de geração de energias alternativas.

O Programa será estruturado com base em quatro linhas temáticas:

I - Conservação e Gestão Ambiental

II - Fomento à Produção Sustentável

III - Participação Social e Cidadania

IV - Instrumentos Ambientais para a Infra-Estrutura de Desenvolvimento.

Prevê ainda a implementação de projetos voltados para a coordenação operacional e gestão institucional; monitoramento, participação da sociedade civil organizada e avaliação; e apoio à rede de pensamento estratégico sobre o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

O Programa Amazônia Sustentável deve entrar em execução no início do próximo ano (2007) e terá duração de 10 anos.

Proágua Nacional

O Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria de Infra-estrutura Hídrica – SIH/MI, e o Ministério do Meio Ambiente através da Agência Nacional de Águas - ANA vêm trabalhando na preparação de um novo Programa, o PROÁGUA NACIONAL, a ser

financiado, em parte, com recursos do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD (Banco Mundial). Esse Programa tem por objetivo contribuir para melhoria da qualidade de vida da população, especialmente nas regiões menos desenvolvidas do País, mediante o planejamento e a gestão de recursos hídricos simultaneamente com a expansão e a otimização da infra-estrutura hídrica, de maneira a garantir a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos.

O PROÁGUA é um projeto com missão estruturante e ênfase no fortalecimento institucional dos atores envolvidos com a gestão de recursos hídricos, atuando em quatro componentes:

- I. Gestão de Recursos Hídricos;
- II. Obras Prioritárias;
- III. Elaboração de Estudos e Projetos;
- IV. Gestão de Recursos Hídricos; e,
- V. Gerenciamento, Monitoria e Avaliação.

O Programa tem por objetivo contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, especialmente nas regiões menos desenvolvidas do País, mediante planejamento e gestão dos recursos hídricos simultaneamente com a expansão e otimização da infra-estrutura hídrica, de forma a garantir a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos de forma que este recurso não se constitua um impedimento ao desenvolvimento sustentável destas regiões.

De forma mais específica, o Programa objetiva:

- a) Consolidar o sistema nacional de gestão integrado, por meio da implantação e aprimoramento dos instrumentos de gestão e do fortalecimento institucional dos organismos de recursos hídricos;
- b) Ampliar a eficácia e a eficiência da gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de forma descentralizada e participativa;
- c) Recuperar e implantar obras de infra-estrutura, observando os princípios de sustentabilidade, qualidade e viabilidade técnica, ambiental, econômica e financeira;
- d) Promover a complementação de sistemas e obras hídricas incompletos ou paralisados, que atendam os princípios de sustentabilidade, qualidade e viabilidade técnica, ambiental, econômica e financeira, para torná-los operacionais;
- e) Consolidar o planejamento estratégico e operacional como instrumentos norteadores da ação governamental na área de recursos hídricos.

As principais metas preliminares do Programa são:

- a) Fortalecimento institucional dos órgãos de planejamento e gestão de recursos hídricos das 27 (vinte e sete) Unidades da Federação;
- b) Atualização e adequação das Leis Estaduais em 10 (dez) Unidades da Federação;
- c) Criação/implementação de 6 (seis) Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, criação ou fortalecimento de 300 (trezentas) Organizações de Usuários e Comitês de Bacia e

- criação, regulamentação ou operacionalização de (15) Fundos Estaduais de Recursos Hídricos;
- d) Regulamentação da Outorga em 10 (dez) Unidades da Federação;
 - e) Implantação de Cadastro de Usuários de Águas de 20 (vinte) bacias hidrográficas e de 15 (quinze) Sistemas de Outorga e Cobrança;
 - f) Estabelecimento da Cobrança pelo Uso da Água em 10 (dez) Unidades da Federação;
 - g) Elaboração de 10 (dez) Planos Estaduais de Recursos Hídricos, de 20 (vinte) Planos De Bacias Hidrográficas e de 10 (dez) Planos de Operação e Manutenção de Infra-Estrutura Hídrica;
 - h) Desenvolvimento e implantação de 10 (dez) Sistemas de Informações Hidrometeorológicas;
 - i) Instalação de 100 (cem) Estações de Monitoramento Hidrometeorológico e de Qualidade da Água;
 - j) Preparação de 15 (quinze) Estudos de Recursos Hídricos ou pesquisas aplicadas, de 20 (vinte) Estudos Ambientais, de 20 (vinte) Estudos de Disponibilidade Hídrica e de 40 (quarenta) Estudos de Identificação de Obras Hídricas;
 - k) Capacitação de 500 (quinhentos) técnicos vinculados aos sistemas de recursos hídricos e de 500 (quinhentos) representantes dos comitês e associações de usuários de água;
 - l) Organização de 200 (duzentos) eventos de treinamento;
 - m) Identificação e reavaliação de projetos de 30 obras paralisadas ou que requerem complementações, com o objetivo de se reduzir o número de obras inacabadas no País;
 - n) Conclusão de 15 obras de infra-estrutura hídrica, que se encontram paralisadas;
 - o) Complementação de 15 sistemas de infra-estrutura hídrica, de forma a dar utilidade a obras concluídas, mas que ainda não beneficiam a população por não se tratarem de sistemas completos;
 - p) Recuperação, modernização e otimização da operação de cerca de 20 sistemas de infra-estrutura hídrica em todo o Brasil;
 - q) Fortalecimento institucional, com treinamento e suporte material, de pelo menos 12 órgãos de planejamento e execução de obras nos Estados e da Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional;
 - r) Elaboração de 40 projetos de engenharia para execução de obras de infra-estrutura hídrica, acompanhados das respectivas avaliações de viabilidade, de forma a montar um banco de bons projetos para execução futura;
 - s) Implantação de 10 novas obras de infra-estrutura hídrica.

Programas que integram o Plano Nacional de Recursos Hídricos

Em convergência com os princípios da Agenda 21 e com as Metas de Desenvolvimento do Milênio, bem como guardando estreita relação com os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e com os conceitos que regem o contexto institucional preconizado pelo modelo de gestão das águas vigente no País, foi concebida um conjunto de programas e subprogramas que integram a estrutura do PNRH.

Foram considerados, para a construção dos programas, os meios e instrumentos referentes aos aspectos gerenciais e institucionais do SINGREH e sua evolução como elementos necessários para viabilizar o alcance dos objetivos estratégicos ou finalísticos mencionados.

O primeiro componente se justifica pelo fato de que o SINGREH, elemento indispensável à viabilização de resultados finalísticos do PNRH, e em cujo contexto se inserem os SEGRHs, não se encontra totalmente implementado. Assim, o componente encerra ações programáticas voltadas para o próprio ordenamento institucional da gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil (GIRH), bem como para os instrumentos da política de recursos hídricos, além de ações de capacitação e comunicação social.

O segundo componente aborda as articulações intersetoriais, interinstitucionais e intrainstitucionais, centrais para efetividade da gestão integrada dos recursos hídricos, tratando de temas relacionados aos setores usuários e aos usos múltiplos dos recursos hídricos.

O terceiro componente expressa ações em espaços territoriais cujas peculiaridades ambientais, regionais ou tipologias de problemas relacionados à água conduzem a um outro recorte, onde os limites não necessariamente coincidem com o de uma bacia hidrográfica, e que necessitam de programas concernentes à especificidade de seus problemas (Situações Especiais de Planejamento).

O quarto componente resulta da necessidade de promover avaliações sistemáticas do processo de implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos e do alcance de seus resultados, visando apoiar as necessárias atualizações.

Nesse contexto, foram estabelecidos 13 programas integrados e interdependentes, organizados em 4 componentes principais, conforme demonstrado abaixo:

Componente de Desenvolvimento da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos - -GIRH no Brasil

- I. Programa de Estudos Estratégicos sobre Recursos Hídricos
- II. Programa de Desenvolvimento Institucional da GIRH no Brasil
- III. Programa de Desenvolvimento e Implementação de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos
- IV. Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação e Comunicação Social em Recursos Hídricos

Componente da Articulação Intersectorial, Interinstitucional e Intrainstitucional da GIRH

- V. Programa de Articulação Intersectorial, Interinstitucional e Intrainstitucional da Gestão de Recursos Hídricos
- VI. Programa de Usos Múltiplos e Gestão Integrada de Recursos Hídricos
- VII. Programas Setoriais voltados aos Recursos Hídricos

Componente de Programas Regionais de Recursos Hídricos

- VIII. Programa Nacional de Águas Subterrâneas
- IX. Programa de Gestão de Recursos Hídricos Integrados ao Gerenciamento Costeiro
- X. Programa de Gestão Ambiental de Recursos Hídricos na Região Amazônica
- XI. Programa de Conservação das Águas no Pantanal
- XII. Programa de Gestão Sustentável de Recursos Hídricos e Convivência com o Semi-árido Brasileiro

Componente de Gerenciamento da Implementação do PNRH

XIII. Programa de Gerenciamento Executivo e de Monitoramento e Avaliação da Implementação do PNRH

A estrutura e o detalhamento geral dos programas e subprogramas do Plano Nacional de Recursos Hídricos, encontra-se no Anexo 1 desse relatório.

2. QUESTÕES DE INTERESSE TRANSFRONTEIRIÇO E PRINCIPAIS CONFLITOS

Para a identificação das principais questões de interesse transfronteiriços e o principais conflitos existentes, valeu-se inicialmente de uma série de entrevistas a especialistas e gestores de recursos hídricos com atuação na área de estudo, especialmente da Agência Nacional de Águas - ANA, Agência de Desenvolvimento da Amazônia – ADA, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas – SDS, Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará – SECTAM, Universidade Federal do Amazonas, por meio do Núcleo Interdisciplinar de Energia, Meio Ambiente e Água – UFA/NIEMA e da Universidade Federal do Acre, por meio da Iniciativa MAP (Madre de Dios-PE, Acre-BR e Pando-BO).

Posteriormente, no reconhecimento de que a participação da sociedade da região na gestão dos recursos hídricos é igualmente um aspecto relevante, na medida em que estão sendo assentadas as bases para a pactuação pretendida, em obediências aos princípios da Lei 9.433/97, foi realizado na cidade de Santarém/PA um workshop, coordenado pela Unidade Nacional de Preparação do Projeto – UNPP/SIP-ANA.

O **Workshop Visão Nacional da Bacia do Rio Amazonas**, (anexo 3) teve como objetivos, apresentar a concepção e o processo de preparação do Projeto GEF Amazonas, discutir as principais questões de interesse transfronteiriço e principais conflitos da Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas e identificar as linhas de ações estratégicas para o Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos frente às Mudanças Climáticas e para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas.

Para a realização do workshop foram convidadas, pela Superintendência de Implementação de Programas e Projetos da ANA, aproximadamente setenta instituições que atuam na região, considerando:

- Membros da Comissão Executiva da Região Hidrográfica Amazônica/PNRH;
- Instituições governamentais federais com sede em Brasília;
- Instituições Federais com sede nos estados da Região Hidrográfica Amazônica;
- Instituições estaduais diretamente envolvidas com a gestão ambiental e dos recursos hídricos;
- Instituições regionais envolvidas com a gestão ambiental e dos recursos hídricos;
- Instituições representando os principais usuários dos recursos hídricos;
- Instituições das organizações civis envolvidas com a gestão ambiental e dos recursos hídricos

Os resultados do workshop, obtidos por meio de um processo participativo de consulta aos atores da região, bem como as informações obtidas nas entrevistas realizadas, permitiram a identificação das questões de interesse abaixo relacionadas, bem como os principais conflitos que delas decorrem.

2.1. Questões de Interesse Transfronteiriço

2.1.1. Recursos Hídricos

O crescimento populacional e em especial a urbanização é, conforme indicado no Caderno Regional - Região Hidrográfica Amazônica (Filizola, 2005), um importante fator de pressão sobre o meio natural. A Região Hidrográfica Amazônica apresentou um aumento populacional de 9,4% entre os anos de 1991 e 1996. Esta taxa corresponde a mudanças no

padrão de crescimento econômico regional e se reflete numa taxa média de crescimento nas regiões Norte e Centro-Oeste (2,44% e 2,22%, respectivamente) maior do que a taxa média do país, que foi de 1,38% por ano no mesmo período (IBGE, 2003).

Da mesma forma se deu com relação à taxa de urbanização, que para a região norte, onde se insere a RH Amazônica, apresentou um aumento de quase 10 pontos percentuais entre os anos de 1991 e 1996. No entanto, associado a este crescimento, em termos de qualidade de vida, os indicadores de saneamento básico, por exemplo, (abastecimento d'água, esgotamento sanitário e coleta de lixo) registraram uma queda substancial de investimentos na infraestrutura social (IBGE, 2003).

No quesito abastecimento d'água merece destaque o Estado de Roraima com mais de 90% da população atendida por rede de abastecimento, enquanto o estado do Pará, com pouco menos de 50% da população atendida, apresenta a pior condição. Com relação ao sistema de esgoto e seu respectivo tratamento, a situação também é bastante precária. Todos os estados mostram baixos índices de atendimento da população por rede de esgoto e a maioria apresenta menos de 15% de seu esgoto tratado, excetuando-se Roraima (com índice de 25% desse tratamento).

Quadro 9. Quadro da situação da Região Hidrográfica Amazônica com relação a saneamento básico, especialmente abastecimento d'água e esgotamento sanitário.

Estado	Abastecimento d'água (% pop.)	Sistema de Esgoto (% pop.)	Esgoto Tratado (%)
Acre	43,9	34,2	0
Amazonas	79,4	20,5	0
Rondônia	55,1	4,4	1,8
Roraima	93,6	0,6	25,9
Pará	47,7	2,4	0,7
Mato Grosso	72,9	16,9	13,8
Amapá	55,1	0,4	6,6
Brasil	89,2	52,5	20,7

Fonte: ANA, 2002.

De modo genérico em relação à água, em face do desenvolvimento regional, se tem construído na Amazônia, um perfil de uso dos recursos hídricos associado ao uso e ocupação do solo. Reflexo desta afirmativa está no percentual de participação na demanda pelos principais setores usuários da água.

A maior demanda registrada de água na Região Hidrográfica é para o abastecimento humano em áreas urbanas, com 36%, seguido da dessedentação animal, com 25%, irrigação, 22%, uso industrial, com 10% e uso humano em áreas rurais com 7%. (PNRH/SRH, 2005)

A demanda por água para irrigação e dessedentação de animais encontra-se abaixo da média nacional que é de 70%. Os valores para a indústria encontram-se dentro dos valores médios nacionais, porém o consumo humano nas cidades encontra-se acima dos 20% da média nacional. A Figura 11 apresenta a demanda por usuário da água na Região Hidrográfica Amazônica.

Esses percentuais de demanda são, muito provavelmente, reflexo do adensamento populacional nas grandes cidades com grandes vazios nas áreas rurais. A forte demanda da

pecuária em relação às atividades agrícolas também parece refletir bem a realidade da ocupação das áreas desmatadas utilizadas em grande maioria como pastagens para o gado.

Em função de sua grande disponibilidade hídrica, a Região Hidrográfica Amazônica apresenta um perfil de baixa demanda em relação aos diversos usos da água. Isto, apesar de um desenvolvimento econômico complexo, potencialmente crescente; da existência de sérios problemas socioeconômicos, com conseqüências nefastas no setor de saneamento básico, e mais especificamente em relação à questão do abastecimento d'água.

Em relação à oferta global na Região Hidrográfica a demanda é mais de 500 vezes inferior à quantidade de água disponível. A carga média de DBO produzida na região é de aproximadamente 0,04 Kg. Hab⁻¹ (PNRH/SRH, 2005).

As maiores demandas por água na RH Amazônica estão nas Sub-Regiões dos Rios Negro e Tapajós, correspondendo respectivamente a 35% e 22% das demandas totais (Figura 12). Em seguida têm-se as Sub-Regiões do Madeira e da Foz do Amazonas, correspondendo a 16% e 10%, respectivamente das demandas totais da RH Amazônica (SRH/PNRH, 2005).

Os valores de demanda são, aparentemente, coerentes com as regiões de grande ocupação populacional e de maiores atividades quanto ao uso e ocupação do solo representado, principalmente, pelos principais centros polarizadores da região que são: Manaus, na Sub-Região do Rio Negro, Santarém e a região de Alta Floresta e Sinop (norte do MT) na Sub-região do rio Tapajós (Quadro 10).

Quadro 10. Quantitativo do balanço entre oferta e demanda por água na RH Amazônica em m³.s⁻¹.

Sub-Região Hidrográfica	Oferta (m ³ .s ⁻¹)	Demanda (m ³ .s ⁻¹)
AMAPÁ LITORAL	414	0,2
FOZ AMAZONAS	1.858	4,7
MADEIRA	3.005	10,9
NEGRO	13.990	9,2
PARU	562	1,3
PURUS	1.902	2,2
SOLIMÕES	6.102	1,5
TAPAJÓS	5.124	14,8
TROMBETAS	1.577	2,6
XINGU	930	2,9
Total geral	35.463	50,3

Fonte: PNRH/SRH, 2005

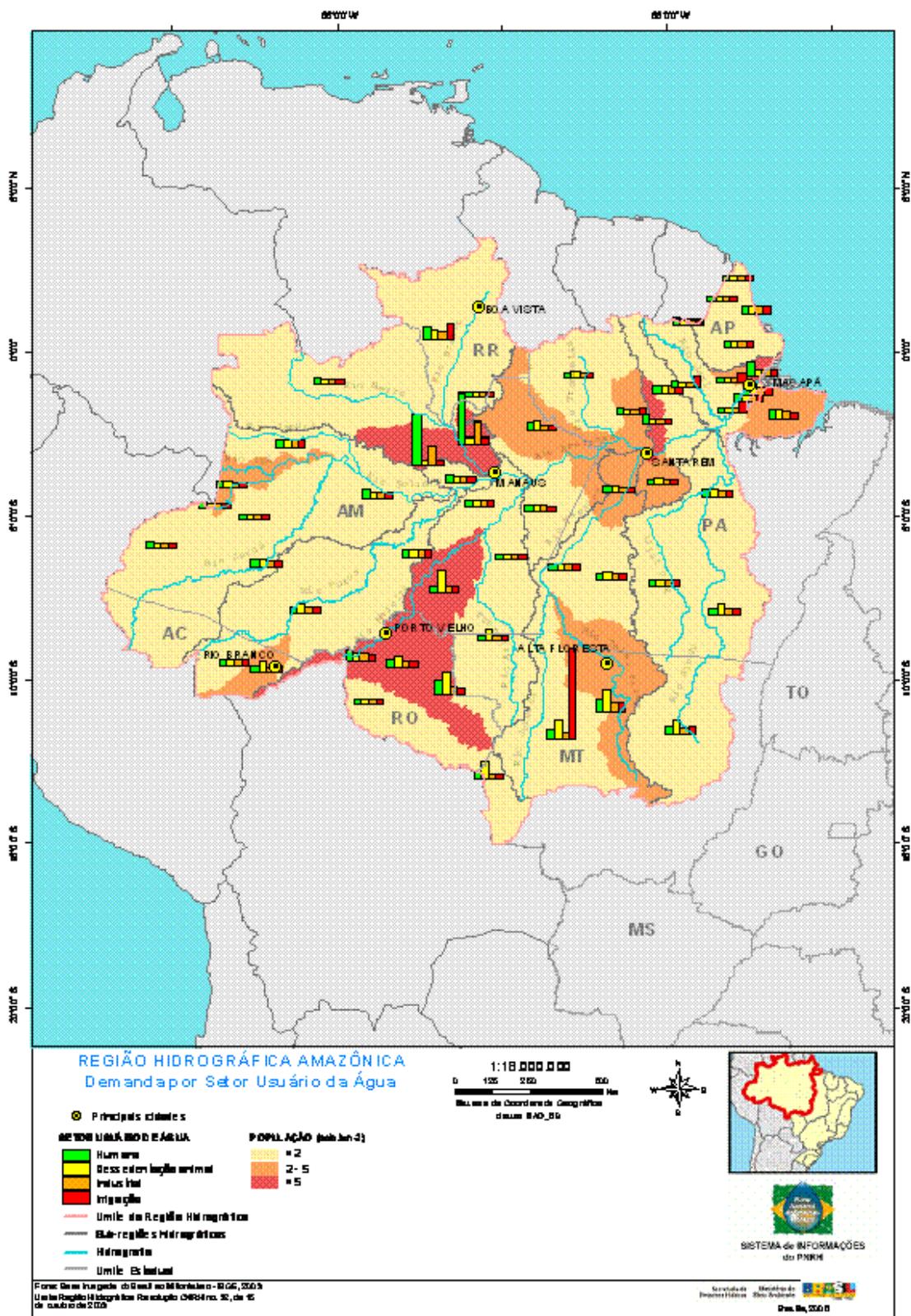


Figura 11. Mapa dos principais usos da água na RH Amazônica (abastecimento público, dessedentação animal, uso industrial e para irrigação), face à densidade populacional. PNRH/SRH, 2005

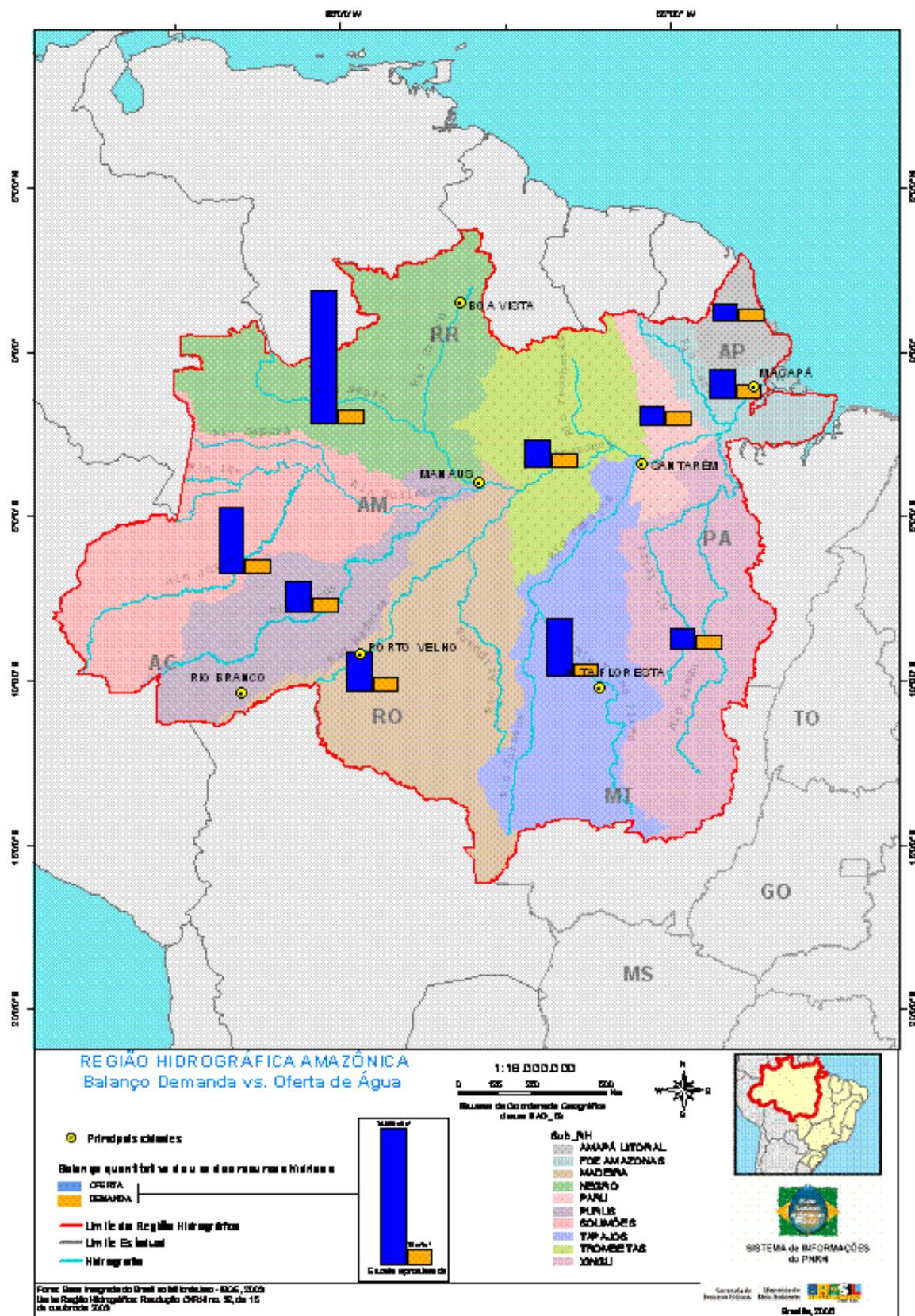


Figura 12 Mapa de balanço entre oferta e demanda por água na RH Amazônica. PNRH/SRH, 2005.

No caso da Sub-região do Madeira a influência maior vem provavelmente de Porto Velho, assim como a demanda no caso da Foz do Amazonas deve-se à região de Macapá e Santana. A região norte do Mato Grosso, em função das atividades agrícolas que fazem uso de irrigação, aumentam fortemente a demanda nesta área.

Em geral, na RH Amazônica as áreas mais densamente povoadas têm o abastecimento público (uso humano) como o setor de maior demanda. Nas áreas agrícolas, de menor densidade populacional a irrigação é responsável pela maior parte das demandas.

Levando-se em conta a baixa densidade demográfica associada a um desenvolvimento econômico, que apesar de crescente ainda é incipiente, face à grande oferta de água, pode –se afirmar que a Região Hidrográfica Amazônica não apresenta problemas de disponibilidade hídrica. No entanto, a riqueza do bioma amazônico, sua fragilidade e interação com os ecossistemas aquáticos determinam um alto potencial de impacto sobre os recursos hídricos para grande parte das ações antrópicas que vêm sendo desencadeadas no espaço geográfico da região.

2.1.2. Expansão da fronteira agrícola: a produção de grãos e a pecuária

A ocupação e uso da terra na Amazônia, até a década de 50, se limitaram às áreas correspondentes às faixas de terras ribeirinhas dos principais rios navegáveis. Os ciclos de exploração econômica (pesca artesanal, látex, juta, ouro, etc.) pouco alteraram este quadro, já que se tratavam de atividades extrativistas (Costa, 1997; In:Escada e Alves, 2001 citado in Filizola, 2005).

Entre 1920 e 1930, tiveram início as frentes pioneiras espontâneas oriundas do Nordeste, que se intensificaram em 1950 e 1960, devido as primeiras medidas do Estado para o povoamento da Amazônia, sendo a abertura da rodovia Belém-Brasília um marco significativo desta época (Filizola, 2005).

A partir dos anos 70 ocupação da Amazônia tornou-se prioridade nacional, passando o governo federal a viabilizar e subsidiar a ocupação de terras para expansão pioneira como uma das estratégias geopolíticas para a região.

A partir de 1974 houve uma inversão na política oficial: o Estado passou a priorizar o atendimento aos grandes fazendeiros do que aos colonos migrantes, iniciando-se, assim, a implantação de uma agricultura capitalista em detrimento da agricultura familiar (Kitamura, 1994; In:Escada e Alves, 2001). Os investimentos passaram a ser concentrados em grandes empreendimentos estatais e privados.

Nos anos 1980 as tendências de uso e ocupação se direcionaram para a mineração, a agroindústria e a reforma agrária, sendo a mineração colocada como o centro do desenvolvimento regional (Filizola, 2005).

Nos anos 1990 teve início o cultivo de soja na região, prometendo mudanças nos modelos de ocupação da Amazônia e na economia regional, com previsão de abertura de corredores multimodais, integrando hidrovias, ferrovias e rodovias (Filizola, 2005). Este tipo de atividade tem retomado a idéia dos corredores econômicos propostos pelo estado brasileiro nos anos 1970, agora sob a ótica do Agro-negócio.

A produção de soja no Amazonas concentra-se no sul do Estado, tendo sido iniciada no final dos anos 90, durante o Programa Terceiro Ciclo de Desenvolvimento e, atualmente faz parte do Programa Pólo de Desenvolvimento de Grãos do Sudoeste do Amazonas. Os primeiros plantios mecanizados ocorreram nas áreas dos campos naturais numa faixa de 800 mil hectares dentro dos municípios de Humaitá, Lábrea, Canutama, Manicoré, sob um intenso programa de fomento e crédito.

As condições naturais e a localização geográfica foram fatores determinantes para a ênfase de políticas públicas voltadas para a implementação de uma agricultura mecanizada e moderna nessa porção do Estado.

O estado do Amazonas, que até então não tinha a soja como uma de suas culturas, teve a partir da implementação desse Programa uma ampliação, tanto da área plantada quanto de sua produção. Segundo o Anuário Estatístico do Amazonas (2004), em 1998 a área colhida com soja no estado foi de 587 hectares e uma produção de 796 toneladas. Em 2000, saltou para 1.036 ha obtendo 1.408 toneladas. A safra 2004/2005 apresentou 2,1 mil ha e a produção subiu para 5,4 mil toneladas (CONAB, 2005).

A introdução dessa cultura intensificou a pressão sobre as áreas de campos naturais e sobre a floresta amazônica, mesmo que de forma indireta, elevando as taxas de desmatamento do Estado.

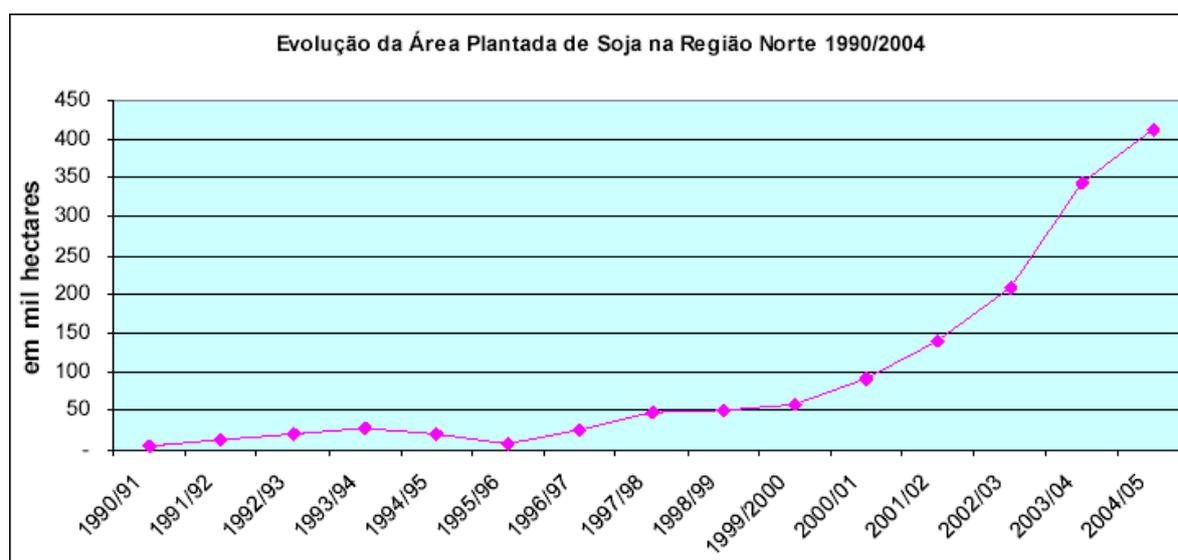


Figura 13. Evolução da área plantada de soja na Região Norte – 1990-2004 - Fonte: BRASIL, CONAB, 2005

Em termos de produção, a região Norte também apresentou crescimento, não só em relação ao total produzido mais em relação ao número de estados produtores. Enquanto na safra, 1990/1991 apenas dois estados – Rondônia e Tocantins - participavam de toda a produção dessa região, na safra 2004/2005, a exceção dos estados do Acre e Amapá todos os demais contribuíram para produção regional, segundo a CONAB. A produção que na safra 1990/1991 foi de 11,5 mil toneladas subiu para 1.087,9 toneladas na safra 2004/2005, um acréscimo 1.076, 4 toneladas. O crescimento da produção aumentou significativamente, a partir da safra de 2000/2001, com a participação dos estados de Tocantins, Rondônia, Pará e Amazonas.

O índice de produtividade para a região Norte se elevou ao longo dessas duas décadas, saltando de 1,8 para 2,6 kg/ha. Em 2002, Rondônia com 2,90 t/ha e Pará com 2,85 t/ha já ocupavam o 2º e 4º lugar respectivamente no *ranking* nacional dos estados produtores de soja.

No sul do estado do Amazonas, a dinâmica de expansão da fronteira agrícola é caracterizada pela expansão não só do cultivo de grãos (arroz, soja e milho), como da atividade extrativa vegetal e da pecuária. Esta dinâmica, intensificada no final dos anos 90, está relacionada a um importante incremento nas taxas de desmatamento, tanto nas áreas de savanas (campos naturais) como da florestal tropical.

Na Amazônia brasileira, a soja tem se expandido rapidamente como resultado da combinação de preços, de subsídios governamentais indiretos, especialmente no que se refere a investimentos em infra-estrutura de transporte, com o desenvolvimento de novas variedades de cultivares de soja, adaptadas às condições regionais.

Os governos estaduais têm incentivado a produção de grãos, inicialmente sobre áreas do cerrado, dos campos naturais, em áreas de transição cerrado-floresta e sobre áreas degradadas de projetos pecuários fracassados. Em Rondônia, Roraima, Pará e Amazonas, o cultivo da soja ganhou grande importância e o plantio é estimulado tanto pelos Governos Federal e Estadual como pela iniciativa privada.

A expansão da monocultura, especialmente a soja, se apresenta como um dos fatores importantes para o aumento das taxas de desmatamento, ainda que pareça ser de forma indireta, uma vez que, está se estabelecendo sobre áreas de pastagens degradadas de projetos pecuários fracassados, na maioria dos casos. Contudo, a ocupação da soja sobre as áreas de pastagens antigas, obriga o deslocamento da atividade pecuarista para outras áreas de florestas como aponta o Relatório FBOMS (2005), caso em particular do estado do Mato Grosso, recordista dos desmatamentos nos três últimos anos.

As questões mais urgentes, em termos de conservação e uso dos recursos naturais, levantadas por técnicos e pesquisadores dizem respeito à perda em escala ampliada de funções críticas da Amazônia frente ao avanço do desmatamento relacionado às políticas de desenvolvimento regional, tais como: investimentos em infra-estrutura de transporte, por exemplo, com abertura de estradas que favorecem a especulação fundiária; o aumento dos fluxos migratórios e o acelerado crescimento de cidades; a exploração madeireira ilegal e a apropriação de terras públicas da União, além da expansão de atividades pecuárias e agrícolas, com o cultivo recente de grãos.

Também tem se observado que além da soja há, na região, uma tendência a pecuarização. Esta tendência pode ser explicada, entre outros aspectos, pela valorização que houve da terra com a implantação da pastagem associada à segurança que o gado representa em termos de investimento familiar, face à estabilidade do preço da carne no mercado.

Entre 1990 e 2003, o rebanho bovino da região cresceu 240% e passou de 26,6 milhões para 64 milhões de cabeças. Neste período, a taxa média de crescimento anual do rebanho na região (6,9%) foi dez vezes maior que no restante do País (0,67%). Estimamos que a renda bruta do abate de bovinos em 2003 na região foi de cerca de R\$ 3,5 bilhões – o que revela sua importância para a economia regional.

Segundo o IBGE, o rebanho amazônico em 2003 era concentrado em quatro Estados (Mato Grosso, Pará, Tocantins e Rondônia) que possuíam 86% do rebanho regional. Mato Grosso e Pará eram os principais produtores, somando 59% do rebanho. Entre 1990 e 2003, Rondônia

passou de quinto para terceiro produtor da região. Os três principais Estados produtores em 2003 (MT, PA, e RO) contribuíram com 81% do crescimento do rebanho entre 1990 e 2003. As maiores taxas de crescimento neste período ocorreram em Rondônia (14% ao ano), Acre (12,6%/ano), Mato Grosso (8%/ano) e Pará (6%/ano). As taxas de crescimento nos menores produtores pecuários da região – Amapá (1,2%/ano), Roraima (1,6% /ano) e Amazonas (4,4%/ano) – foram baixas em relação aos principais produtores da região; ainda assim, suas taxas de crescimento foram maiores do que no restante do Brasil (0,7%/ano).

A alta lucratividade na Amazônia resulta de duas vantagens principais em relação a outras importantes regiões pecuaristas no Brasil. A principal delas é o baixo preço da terra, que permite a produção com um investimento relativamente pequeno. O preço da terra é o principal custo da pecuária extensiva praticada pela maioria dos fazendeiros.

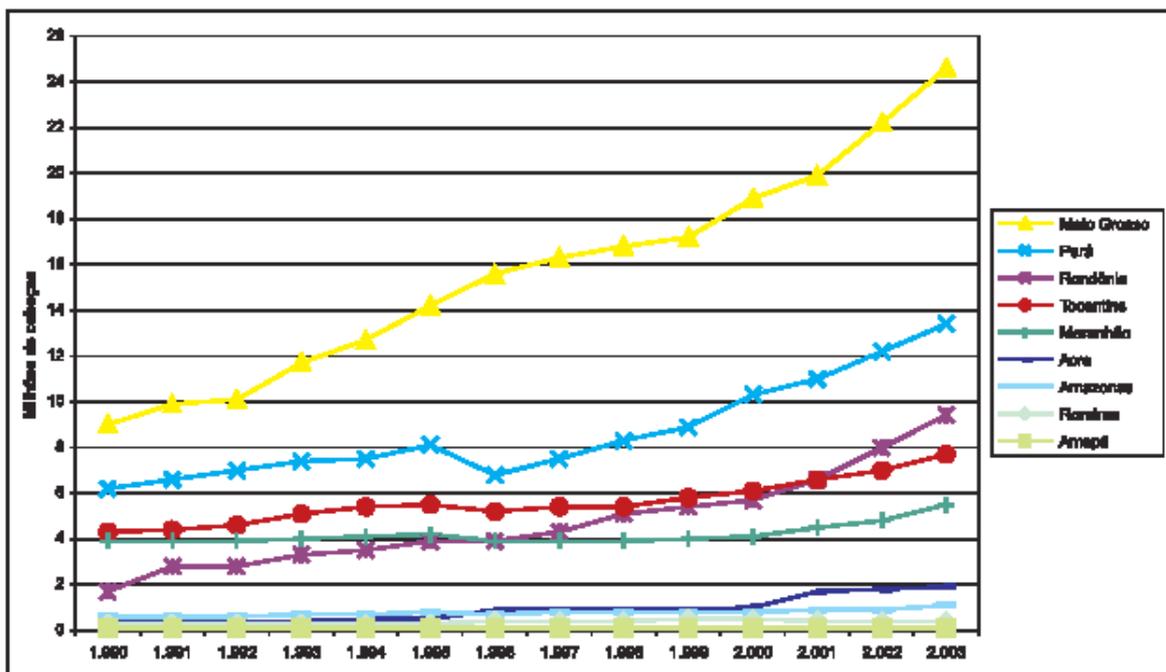


Figura 14 - Evolução do rebanho bovino nos Estados da Amazônia Legal entre 1990 e 2003. Fonte: IBGE, 2005

Nos últimos anos, a agricultura nestas áreas se tornou mais lucrativa do que as pastagens devido ao aumento dos preços dos grãos e aos ganhos de produtividade da agricultura. Parte dessas pastagens mais caras está sendo transformada em plantios agrícolas. Por outro lado, o preço da terra em boa parte da Amazônia é relativamente baixo porque ainda não existem usos alternativos à pecuária. Portanto, o preço da terra nessas áreas é determinado apenas pela expectativa de lucratividade da pecuária de corte que, em geral, é menor que a lucratividade da agricultura mecanizada.

A outra vantagem é a produtividade mais alta das pastagens nas principais regiões produtoras da Amazônia (sul do Pará, Mato Grosso, Rondônia) em relação às outras regiões do Brasil. A pecuária mais produtiva dessa região tende a se localizar onde há boa distribuição de chuvas – ou seja, acima de 1.600 mm/ano e abaixo de 2.200 mm/ano em uma região que corresponde a cerca de 40% da Amazônia. Outra justificativa para essa alta produtividade, segundo pecuaristas, é a ausência de geadas. A maior produtividade aliada ao menor preço das pastagens é suficiente para compensar os menores preços recebidos pelo gado na Amazônia; isto é, os produtores conseguem obter maior retorno pelo investimento do que no Centro-Sul

mesmo recebendo um preço pelo gado de 10% a 19% mais baixo que o preço pago aos produtores no Centro-Sul.

Diversos fatores deverão contribuir, a longo prazo, para um crescimento ainda maior da pecuária de corte na Amazônia. Um deles é o controle da febre aftosa, que está possibilitando a exportação de carne de alguns Estados da região. Mato Grosso, Tocantins, Rondônia e Acre, que possuem 68% do rebanho, já estão credenciados a exportar. O sul do Pará também está avançando no seu controle. Os focos de aftosa descobertos em Mato Grosso do Sul em outubro de 2005 provavelmente não afetarão no longo prazo as exportações de carne para os atuais compradores. Entretanto, poderá adiar a possibilidade de abertura de novos mercados importantes. Portanto, o crescimento adicional das exportações dependerá grandemente da eficácia do controle desta doença nos próximos anos.

A pecuária na Amazônia também seria estimulada por causa da redução de pastos no Centro-Sul do Brasil. A substituição de pastos pela agricultura intensiva continuaria porque a rentabilidade desta tende a ser maior do que a rentabilidade das pastagens e há projeções de aumento expressivo da produção de grãos no Brasil na próxima década.

Investimentos em infra-estrutura planejados para a Amazônia – como o asfaltamento da Rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém), de um trecho da BR-364 no Acre e da BR-319 (Manaus - Porto Velho) – tornariam a pecuária da região ainda mais competitiva.

2.1.3. Desmatamento

Dentre as ações antrópicas mais investigadas atualmente, está a retirada da cobertura vegetal, com forte potencial de reflexo negativo na oferta d'água.

O desmatamento, ou o desflorestamento tem se desenvolvido a taxas bastante elevadas e vêm crescendo significativamente a cada ano motivado, principalmente, segundo dados oficiais, pela implantação de projetos e ou grandes atividades agro-pastoris assim como pela atividade de extração ilegal de madeira.

Tradicionalmente, a ocupação da Amazônia tem conduzido a um aumento do desmatamento nessa região. Embora não se possa atribuir a um único fator as causas do desmatamento, por ser este, um fenômeno de natureza bastante complexa, três principais formas de desmatamento podem ser elencadas para a Amazônia: a conversão da floresta para pastagem; o corte e a queima da floresta para culturas anuais e a implementação de cultivos de grãos. Na Amazônia, a principal causa do desflorestamento é a pecuária extensiva de baixa produtividade, seguida pelo cultivo de grãos, impulsionada pela demanda do mercado externo e pelos investimentos em infra-estrutura de transporte (MARGULIS, 2003; ALENCAR *et al.*, 2004).

Dados divulgados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), confirmaram a intensificação do desmatamento na Região que chegou a 26.130 km², entre agosto de 2003 e agosto de 2004, segunda maior taxa desde 1995. Em cinco dos nove estados da Amazônia Legal, o desmatamento reduziu, porém no estado do Mato Grosso este não só aumentou como foi responsável por quase a metade do desmatamento registrado para o período.

Para o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), as taxas de desmatamento no estado do Amazonas aumentaram em 2004, aproximadamente 16% no sul do estado que saltou de 6.926 km² para 8.238 km². Para a instituição o “estoque do desmatamento” teria se esgotado (áreas devastadas) e novas áreas estariam sendo incorporado pelo avanço da fronteira agropecuária,

ou seja, todo o avanço estaria ocorrendo sobre vegetação primária da floresta e dos campos naturais, conforme já demonstrado no item anterior.

O processo de desmatamento continua intenso: entre 2000/2001 foram desflorestados 18.165 km², este valor subiu para 26.130 km², em 2003/2004. Este índice se apresenta como o segundo maior da série histórica, inferior apenas a 1994/1995 quando foram desmatados 29.059 km² (PRODES/INPE, 2004).

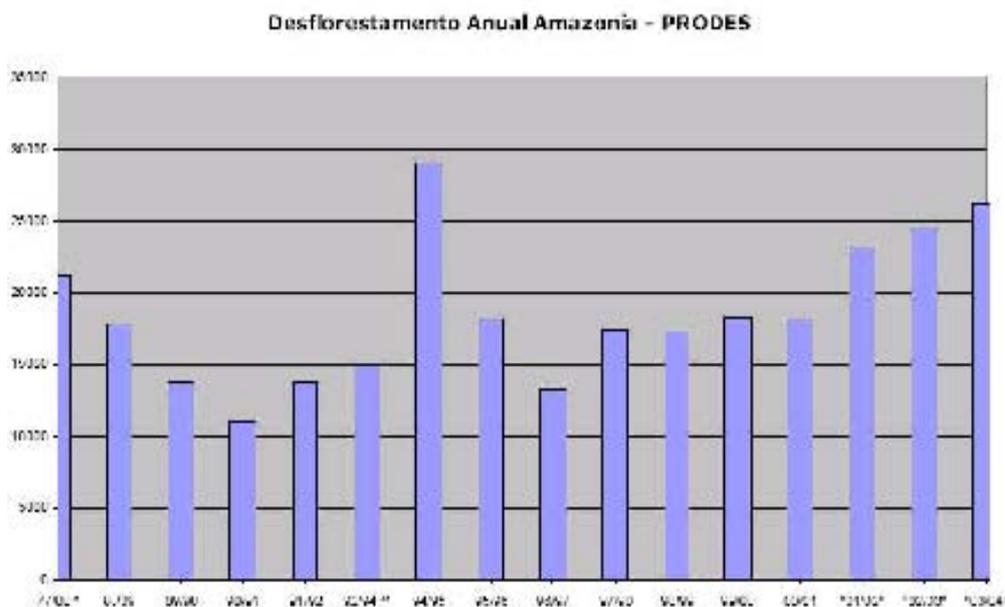


Figura 15. Deflorestamento anual na região amazônica. Fonte: PRODES/INPE, 2004.

Estas elevadas taxas de desmatamento estão concentradas ao longo do Arco do Desmatamento que se estende entre o sudeste do Maranhão, o norte do Tocantins, sul do Pará, norte de Mato Grosso, Rondônia, sul do Amazonas e o sudeste do Acre, sendo Mato Grosso, Pará e Rondônia os estados mais afetados.

O Grupo Permanente de Trabalho Interministerial para a Redução dos Índices de Desmatamento da Amazônia Legal (BRASIL, 2004), elencou 12 principais fatores que tem contribuído para o aumento do desmatamento nessas áreas, dentre estes destacamos:

- 1) **a expansão da pecuária** com abertura de pastagens por médios e grandes pecuaristas que são responsáveis pela maior parte dos desmatamentos, viabilizadas pela disponibilidade de terras baratas e pela falta de cumprimento da legislação ambiental e trabalhista;
- 2) **expansão da soja mecanizada nos municípios Querência (MT), Humaitá (AM), Paragominas (PA) e Santarém (PA)**. Esta expansão tem se dado em áreas de topografia plana, com condições físicas favoráveis (solos, clima, vegetação) e infra-estrutura de transporte. Contribuem para esse avanço, a demanda favorável da soja em mercados globalizados, a disponibilidade de terras baratas e ausência de internalização dos custos sociais e ambientais;
- 3) **grilagem em terras públicas** – o fenômeno reflete: a falta de supervisão adequada do Poder Público sobre cartórios de títulos e notas, que freqüentemente reconhecem transações fundiárias ilegítimas, ii) fragilidades nos processos discriminatórios e outras

ações de averiguação da legitimidade de títulos, e iii) interesses políticos-eleitorais, tipicamente com apoio de funcionários de órgãos fundiários, em que ocupações por posseiros são incentivadas com promessas da concessão futura de lotes.

4) **expansão da indústria madeireira** – processos de grilagem e de posses ilegais de terras públicas são facilitados pela ação de madeireiros, através da abertura de estradas clandestinas em lugares isolados da Amazônia, geralmente realizadas de forma intensiva e sem o uso de práticas de manejo tornam vulneráveis as áreas à invasão de fogo das pastagens e o valor econômico da madeira tem sido desperdiçado nas queimadas, especialmente em áreas da expansão da fronteira.

5) **obras de infra-estrutura** – se apresentam como um importante fator no processo de desmatamento, pois ao valorizar as terras em sua área de influência estimula processos de especulação fundiária, grilagem de terras públicas, fluxos migratórios, além de novas frentes de desmatamento e ocupação desordenado do espaço.

O principal impacto decorrente do desflorestamento é, obviamente, a perda dos ecossistemas naturais pela conversão das áreas em pastagens ou para o cultivo da soja, outros impactos significativos são as alterações no funcionamento dos ecossistemas, os impactos sobre a fertilidade dos solos, alterações do ciclo hidrológico, aparecimento de pragas e doenças, comprometimento da biodiversidade, emissão de gases do efeito estufa, custos econômicos com perdas florestais provenientes das queimadas e incêndios florestais.

2.1.4. Mudanças Climáticas

As negociações internacionais sobre mudanças climáticas têm se dado, no âmbito da Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas e o Protocolo de Quioto, que são os principais instrumentos existentes para promover a mitigação das mudanças climáticas e reduzir as emissões de gases de efeito estufa, em particular o dióxido de carbono. Entretanto, o texto do referido Protocolo não contém qualquer mecanismo específico que contemple as emissões de carbono por uso do solo, o que está relacionada às emissões resultantes do desmatamento e fogo (incêndios florestais) em áreas de floresta tropical, o que, por sua vez, representa aproximadamente 20% das emissões globais.

Neste contexto, a Amazônia assume um papel importante nos esforços para redução de emissões de gases de efeito estufa. As florestas da Amazônia contêm quantidade de carbono equivalente a mais de uma década de emissões globais, e pequenas mudanças no seu metabolismo, seja através do aquecimento ou seca severa, podem contribuir para inviabilizar as metas de redução de gases estufa consubstanciadas nos instrumentos do Protocolo de Quioto.

Entretanto, a prática do desmatamento e do fogo na região afeta a floresta possibilitando a liberação de uma grande quantidade de CO₂ para a atmosfera. Atualmente, as florestas da Amazônia brasileira tem sido desmatadas a uma taxa anual de 2 milhões de hectares, liberando cerca de 200 milhões de toneladas de carbono para a atmosfera. (ca. 2-3 % das emissões globais), muito mais do que as emissões brasileiras por queima de combustíveis fósseis (95 milhões T C / ano).

É sabido que a Floresta Amazônica atua como um importante absorvedor de dióxido de carbono (CO₂), gás emitido principalmente pela queima de combustíveis fósseis e o principal causador do efeito estufa. Entretanto, cerca de 20% das emissões de CO₂ são provenientes do

desmatamento. Se a sua destruição continuar, a Floresta pode se tornar uma fonte considerável de CO₂.

Por outro lado, a combinação da atividade humana, como por exemplo, o desmatamento e os planos governamentais de investimento em grande escala, como por exemplo a pavimentação de estradas na parte central da região (o que pode causar o desmatamento de 12 a 27 milhões de hectares de floresta nos próximos 25 a 35 anos, dada a relação histórica entre pavimentação de estradas e expansão da fronteira), aumentam o efeito de secagem das árvores mortas, o que contribui para os incêndios florestais.

Os modelos climáticos vêm projetando um ambiente mais seco e quente para a Amazônia, o que provavelmente levará a uma redução substancial da precipitação sobre grande parte da região. Tais mudanças resultariam em transformações no tipo de ecossistema (de tropical para savana) e na perda de espécies, representando uma ameaça substancial sobre a Floresta Amazônica, a qual contém uma grande porção da biodiversidade mundial.

Na falta de medidas efetivas, o aquecimento global e o desmatamento podem transformar de 30-60% da Floresta Amazônica em um tipo de savana, provocando um impacto enorme sobre a biodiversidade e o clima mundial segundo uma pesquisa realizada com o apoio do Inpe - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

É sabido que atualmente, a região amazônica, especialmente a Amazônia brasileira, está sob pressão de duas grandes forças climáticas, uma de natureza regional, decorrente do desmatamento e a outra, ocasionada pelas Mudanças Climáticas Globais, tudo indicando que as duas atuam propiciando o aumento de temperatura regional/global.

Salati et al., 2006 explica que para os fluxos para os diferentes componentes do ciclo hidrológico na Bacia Amazônica os vapores de água primários provêm do Oceano Atlântico e penetram na região através dos ventos Alísios que sopram do Quadrante Leste, com variações, dependendo da época do ano, decorrentes do deslocamento na Zona de Convergência Intertropical. As chuvas provenientes da condensação desse vapor d'água voltam em parte (aproximadamente 60%) à atmosfera por evapotranspiração dos sistemas florestais, e uma parte se escoia pela calha do Rio Amazonas.

Existe uma forte recirculação do vapor d'água na região, decorrente da cobertura vegetal e da geomorfologia. A água da precipitação é uma mistura do vapor d'água primário, proveniente do oceano, com o vapor d'água produzido pela evapotranspiração dos sistemas florestais e também pela evaporação direta das superfícies livres de água. Em grandes números, 50% da precipitação da região seria decorrente dessa recirculação do vapor d'água, e o vapor originado por evapotranspiração é da mesma ordem de grandeza daquela proveniente do oceano.

Com base no estudo do balanço de O¹⁸ do vapor d'água que entra na região e nas águas do Rio Amazonas (Salati et al., 1979), foi estimado que uma grande parte (0,44 Fi) do vapor que entra na região pelos ventos Alísios deixa a bacia hidrográfica. Esse fluxo é da ordem de 3 a 5 x 10¹² m³ por ano. Parte desse vapor d'água dirige-se para a Região Centro-Sul do continente sul-americano

As quantificações desses fluxos vêm sendo realizadas por trabalhos recentes, evidenciando sua importância no balanço hídrico de várias regiões e sobre os processos dinâmicos que definem os níveis de precipitação e sua variabilidade no Brasil.

Em decorrência da forte interação entre a atmosfera e os sistemas florestais na Amazônia, fica evidente que o desmatamento acabará por alterar os componentes do balanço hídrico diminuindo a produção do vapor d'água por evapotranspiração e aumentando, numa primeira fase, a vazão dos rios, pelo aumento do escoamento superficial nas áreas desmatadas. Isso implica uma diminuição dos recursos hídricos disponíveis no sistema solo-planta na região, reduzindo o tempo de residência da água nos ecossistemas considerados, bem como diminuindo a oferta de vapor d'água para outras regiões.

2.1.5 – Infra-estrutura

Geração de energia

O potencial hidrelétrico da Região Hidrográfica Amazônica, considerando-se a soma do potencial estimado e o inventariado, apresenta um total de 107.143 MW.

Entretanto, apesar desse grande potencial hidrelétrico, aspectos como a grande dispersão entre os poucos centros urbanos da região hidrográfica, as grandes distâncias entre os potenciais e os principais centros consumidores nas demais regiões do País, além do passivo ambiental resultante de áreas alagadas, fazem com que a região Amazônica tenha a predominância da geração térmica em sua matriz energética.

Os estados do Norte do país são atendidos basicamente por sistemas isolados que atendem às capitais Manaus, Porto Velho, Macapá, Boa Vista e Rio Branco. Nos sistemas de Manaus, Porto Velho, Boa Vista e Macapá a geração de eletricidade provém de sistemas hidrotérmicos, enquanto que em Rio Branco o suprimento é puramente termelétrico. A grande maioria dos sistemas isolados do interior é suprida por unidades dieselétricas de pequeno porte, embora existam, também, algumas pequenas centrais hidrelétricas – PCH, nos Estados de Rondônia, Roraima (MME, 2002a).

Atualmente existem 24 usinas hidrelétricas em operação na região hidrográfica Amazônica, e uma potência instalada de 772 MW que corresponde à cerca de 1% da capacidade instalada de geração de energia elétrica nacional. O Quadro 11 apresenta as principais usinas hidrelétricas em operação na região.

Quadro 11 Usinas em operação na região hidrográfica Amazônica.

Usina ²	Rio ¹	Estado ¹	Potência (MW) ²	Observação ²
Guaporé	Guaporé	MT	120	Sistema Interligado Nacional
Samuel	Jamari	RO	216	Sistema Isolado de Porto Velho
Balbina	Uatumã	AM	250	Sistema Isolado de Manaus
Curuá-Una	Curuá-Una	PA	30	Sistema Interligado Nacional
Coaracy Nunes	Araguari	AP	68	Sistema Isolado de Macapá
TOTAL (MW)			684	

Fonte: 1-SIPOT-Jun/2004, 2- MME, 2002b in ANA, 2005: Aproveitamento do Potencial Hidráulico para a Geração de Energia. Cadernos de Recursos Hídricos.

Nesta região hidrográfica, destaca-se a sub-bacia do Rio Xingu, com aproximadamente 14% do potencial inventariado no País. Outras sub-bacias desta região, cujos potenciais totais são significativos consideráveis, são a do Rio Tapajós, a do Rio Madeira e a do Rio Negro.

A região Hidrográfica Amazônica tem inventariados grandes aproveitamentos hidráulicos para geração de energia. Dentre estes estudos, os aproveitamentos hidrelétricos de Rondon II (RO) no rio Comemoração já possui outorga de concessão pelo poder concedente, e Santo Antônio (AP/PA) no rio Jarí, que já se encontra em construção.

Além destas usinas, o Governo Federal está acompanhando o desenvolvimento /elaboração dos estudos de viabilidade e EIA/RIMA da usina de Dardanelos (MT), no rio Aripuanã, que deve ser incluída nos próximos leilões de energia nova.

Dentre os aproveitamentos já estudados na região Hidrográfica Amazônica, destacam-se Santo Antonio, com potência instalada de 3.580 MW e Jirau, com potência instalada de 3.900 MW, ambos no rio Madeira. Estas usinas têm sua implementação consideradas estratégicas pelo governo federal, visando ampliação da capacidade de oferta de energia nos próximos anos.

O Inventário Hidrelétrico do Rio Madeira no trecho entre Porto Velho e Abunã, está inserido no âmbito do planejamento regional voltado para a maior integração da Bacia Amazônica no Mercado Consumidor de Energia Elétrica, bem como para a integração da navegação entre o Brasil, Bolívia e Peru, consolidando este corredor de exportação para a América do Norte, Europa e África, assim como para a própria América do Sul (Furnas et al, 2002).

A implantação de aproveitamentos hidrelétricos no rio Madeira, principal formador do rio Amazonas em território brasileiro, além de proporcionar a adição de cerca de 7.480 MW ao parque gerador nacional, permitirá, através de sistemas de eclusas acopladas aos reservatórios, a extensão da navegação a montante de Porto Velho, de 4.200 km através dos rios Orthon, Madre de Diós, Beni, Mamoré e Guaporé, além do próprio rio Madeira, complementando, deste modo, a atual hidrovia Porto Velho-Itacoatiara (AM) (Furnas et al, 2002).

O Complexo do Rio Madeira é composto de quatro usinas hidroelétricas, cerca de 4.000 km de hidrovia e 1.700 km de linhas de transmissão, que poderá contribuir para alterar significativamente as tendências de desenvolvimento de grande parte da porção sudoeste da região amazônica, possibilitando a atração de investimentos complementares e que, em conjunto, provocam efeitos multiplicadores de renda e emprego mais duradouros, trabalhando a favor da inclusão social.

Neste sentido, entende-se também que o próprio Complexo é altamente estratégico, pois envolve um conjunto de empreendimentos que deverão desencadear efeitos nos processos econômico, social, ambiental e institucional da região, constituindo mais uma expressiva mudança de patamar: quatro usinas hidrelétricas e milhares de quilômetros de linhas de transmissão de modo a conectar-se ao Sistema Interligado Nacional; e a extensão da hidrovia a montante de Porto Velho, viabilizando o transporte fluvial nos rios Guaporé, Mamoré, Beni e Madre de Diós, intermediando mercados regionais, nacionais e internacionais.

Considera-se também que os efeitos da implantação do Complexo do Rio Madeira, nas dinâmicas econômica, social, ambiental e institucional, poderão se estender aos territórios do Estado de Rondônia, a porção leste do Acre, noroeste de Mato Grosso e região sul do Estado do Amazonas. Já nos países fronteiriços, podem ser esperadas repercussões na Bolívia, nos Departamentos de Pando, Beni e Santa Cruz e, no Peru, na Província de Madre de Diós. Esse contexto espacial ampliado é definido com precisão adiante e se denomina Região de Estudo.

Estudos de inventário realizados permitiram identificar no rio Madeira, especificamente no trecho Porto Velho – Abunã, um grande potencial hidrelétrico, que se pretende aproveitar por

meio de dois barramentos: o de Santo Antônio, com potência instalada de 3.580 MW e o de Jirau, com potência instalada de 3.300 MW.

A construção dessas duas usinas hidrelétricas, integradas a um sistema de eclusas, permitirá a superação de dois impedimentos históricos à navegação - constituídos pelas Cachoeiras de Santo Antonio e Jirau – e também transpor cerca de vinte outros obstáculos existentes no trecho de 340 km que separa Porto Velho e Abunã, incluindo a Cachoeira Teotônio, que já chegou a ser cogitada como aproveitamento hidrelétrico.

Somando-se a estas duas transposições, a transposição de dois outros impedimentos poderá resultar na extensão plena do modal hidroviário, viabilizando mais de 4.000 km de vias transnacionais navegáveis: a Cachoeira do Ribeirão, no rio Mamoré (divisa Brasil- Bolívia) e a Cachuera Esperanza, no rio Beni (Bolívia).

No caso da Cachoeira do Ribeirão, seriam eliminados obstáculos à navegação existentes no trecho de 270 km entre Guajará Mirim e Abunã, permitindo interligar a navegação do rio Guaporé, desde Vila Bela da Santíssima Trindade, com o rio Madeira. Estudos ainda preliminares apontam também, neste mesmo local, um potencial hidrelétrico bi-nacional estimado em 3.000 MW.

O segundo, a transposição de Cachuera Esperanza, no rio Beni, a cerca de 10 km da confluência com o rio Madeira, permitiria a “interiorização” da integração com a Bolívia, uma vez que a tendência histórica tem sido a integração rodoviária boliviana em direção ao Peru e aos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Estudos preliminares também apontam para este local um potencial hidrelétrico estimado em 600 MW.

Nos próximos anos, o Complexo do Rio Madeira poderá coexistir com outros empreendimentos estruturantes da dinâmica de desenvolvimento regional, no âmbito do Estado de Rondônia e de áreas adjacentes nos Estados do Amazonas, do Acre e de Mato Grosso, além dos departamentos fronteiriços no Peru e na Bolívia.

Esses acréscimos à infra-estrutura existente estão indicados no Plano Plurianual de Investimentos (PPA) do governo federal, contidos em estudos regionais que detectaram demandas/oportunidades de investimentos ou, ainda, apenas identificados como necessidade por empresários ou parcelas da população.

No plano sub-continental, merece menção a Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA), esforço conjunto das principais agências multilaterais que operam na região³ para que se implementem os principais projetos de transportes, energia e comunicações e se compatibilizem os processos setoriais mais relevantes para a integração física sul-americana.

Pode-se afirmar que nas próximas três décadas, uma parcela desses empreendimentos, tanto nacionais como internacionais, tornar-se-á realidade, em função de suas viabilidades políticas, econômicas, sócio-ambientais e orçamentárias, da capacidade de financiamento das agências multilaterais, dos mecanismos de crédito recíproco entre as nações e/ou dos entes privados que venham a obter as respectivas concessões.

Esses empreendimentos, em parte, mantêm operacionalmente entre si forte sinergia vertical e horizontal, quer em termos de sua funcionalidade, quer geograficamente, sendo assim complementares. Outros, por sua vez, apresentam-se como concorrentes e serão viabilizados de acordo com as vantagens comparativas que venham a apresentar vis-à-vis a capacidade de mobilização de seus promotores.

Outro aproveitamento que merece destaque é Belo Monte no rio Xingu, que consta no Plano Decenal do Setor Elétrico 2003-2012 como indicativa, cujo estudo de Viabilidade encontra-se

em análise na ANEEL, com potência prevista de 11.182 MW. Esta é considerada também uma obra estratégica para o Setor Elétrico Brasileiro, pois da mesma forma que as do rio Madeira, proporcionará a integração entre bacias hidrográficas com diferentes regimes hidrológicos, resultando em um ganho da energia garantida no Sistema Interligado Nacional - SIN. O Quadro 12 relaciona as usinas consideradas estratégicas para o Governo Federal.

Quadro 12. Usinas hidrelétricas estratégicas para o Governo Federal na Região Hidrográfica Amazônica.

Usina ²	Rio ¹	Estado ¹	Potência (MW) ¹	Status ²
Jirau	Madeira	RO	3.900	Estudo de viabilidade em elaboração
Santo Antônio	Madeira	RO	3.580	Estudo de viabilidade em elaboração
Belo Monte	Xingu	PA	11.182	Estudo de viabilidade em elaboração
TOTAL (MW)			18.662	

Fonte: 1-SIPOT-Jun/2004, 2-ANEEL, 2004c. in ANA, 2005: Aproveitamento do Potencial Hidráulico para a Geração de Energia. Cadernos de Recursos Hídricos.

Para esta Região Hidrográfica está prevista a elaboração de estudo de Avaliação Ambiental Integrada – AAI na bacia do rio Tapajós, no sentido de subsidiar futuros estudos para o aproveitamento do potencial hidráulico para geração de energia.

Transporte aquaviário

A Região Hidrográfica Amazônica dispõe de uma extensão de mais de 15.000 km, representando cerca de 60% da rede hidroviária nacional. Compreende as hidrovias do Amazonas, do Solimões, do Madeira, do Negro e Branco, do Purus, do Juruá, do Tapajós, do Trombetas, do Xingu, do Marajó e de muitos outros rios navegados e de menor porte. Tem como principais características a movimentação de petróleo e derivados, o transporte de granéis sólidos (grãos e minérios), de carga geral e de passageiros.

Desempenha alta função social de abastecimento e comunicação das comunidades ribeirinhas e de manutenção da brasilidade. A importância do transporte aquaviário na região, tanto para o deslocamento de passageiros, como também para cargas diversas, fica evidente quando algum habitante dali se refere às distâncias entre as cidades e localidades ribeirinhas em “horas de barco”.

A Figura 16 apresenta as hidrovias da Região Hidrográfica Amazônica.

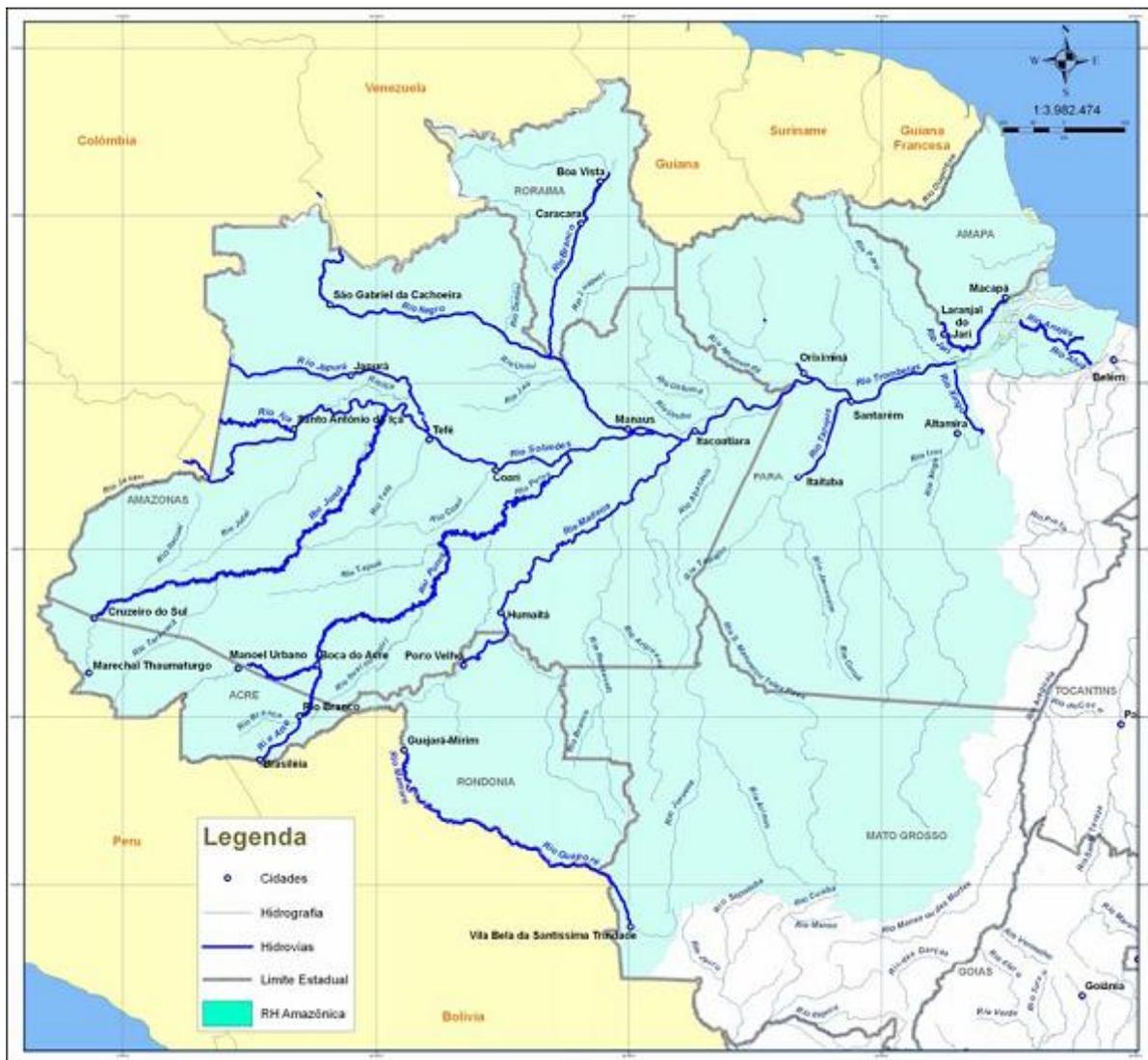


Figura 16– Hidrovias da Região Hidrográfica Amazônica. Fonte: PNRH/SRH, 2005.

A administração das hidrovias e vias navegáveis da Região Hidrográfica Amazônica fica a cargo da **AHIMOR – Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental** e da **AHIMOC - Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental**. A AHIMOR atua na área geográfica compreendida pelos Estados do **Pará e Amapá** e a AHIMOC atua principalmente nos Estados de **Roraima, Amazonas, Acre e Rondônia**.

As principais hidrovias administradas pela AHIMOR nessa região são as do **Amazonas, do Marajó, do Tapajós-Teles Pires**, além dos rios navegáveis **Xingu, Trombetas e Jari**.

A **Hidrovia do Amazonas**, com cerca de 1.650 km, liga as cidades de Manaus e Belém, além de Santarém e Macapá. É administrada pela AHIMOC, no trecho entre Manaus e a divisa entre os Estados do Amazonas e Pará, e pela AHIMOR, no trecho a jusante dessa divisa, sendo de fundamental importância para o transporte local de passageiros e cargas diversas. A Hidrovia do Amazonas permite a navegação de longo curso e cabotagem já que, em geral, não existem restrições à navegação no trecho. O funcionamento da zona industrial de Manaus depende dos produtos e matérias-primas que chegam por essa hidrovia. Além disso, a posição geográfica estratégica da foz do Amazonas, bem mais próxima do hemisfério Norte do que os

portos do Sul do país, permite a exportação da produção do Norte e do Centro-Oeste do País para os grandes mercados consumidores a preços mais competitivos.

O projeto completo da **Hidrovia do Marajó** busca a implantação de uma via navegável com 425 km que atravesse a ilha de Marajó através de um canal de 32 km ligando o rio Atuaá, na baía do Marajó, ao rio Anajás, no braço sul do rio Amazonas, reduzindo em mais de 140 km a distância fluvial entre Belém e Macapá, além de facilitar o transporte e a comunicação na parte central da ilha.

A **Hidrovia Tapajós-Teles Pires** é considerada a única rota de exportação que pode viabilizar a produção de grãos de todo o norte do Mato Grosso, região de alto potencial produtivo, constituindo uma importante opção para o incremento do comércio exterior. Atualmente, a extensão navegável é de 345 km, do porto de Santarém, na foz do rio Tapajós quando deságua no rio Amazonas, até as corredeiras de São Luís do Tapajós, na cidade da Itaituba (PA). Através da execução de algumas medidas estruturais, pretende-se estender a hidrovia até a cachoeira Rasteira, 185 km a montante da confluência dos formadores do Tapajós, os rios Teles Pires e Juruena, atingindo um total de 1.043 km, somando-se as extensões do Tapajós com o Teles-Pires.

O **rio Xingu** é navegável regularmente num estirão de 220km, desde sua foz até a localidade de Belo Monte, no município de Altamira (PA). Em meses de estiagem, a profundidade mínima atinge 1,40 m sendo que o principal ponto crítico é o denominado Tubarão. Costuma ser utilizado para o transporte de combustível e de carga geral.

O **rio Trombetas** é navegável no estirão de 260 km que vai de sua foz até a Cachoeira Porteira, no município de Oriximiná (PA). É utilizado para o transporte de bauxita e de carga geral.

O **rio Jarí** é navegável num estirão de 110 km, desde sua foz até a Cachoeira de Santo Antônio, no município de Laranjal do Jarí (AP). A produção de celulose e caulim na região do Jari pode ser um fator de desenvolvimento da região e, conseqüentemente, de intensificação da utilização do rio Jarí para o transporte de carga.

Outros rios da região administrada pela AHIMOR também são navegáveis por pequenas extensões, servindo principalmente para o transporte local de passageiros e de pequenas cargas.

Já as principais hidrovias administradas pela AHIMOC na Região Hidrográfica Amazônica são as **hidrovias do Solimões e do Madeira**. Além das hidrovias, os principais rios navegáveis a serem considerados são **Negro, Branco, Purus, Acre, Juruá, Japurá e Içá**. Em todos esses rios, é intenso o transporte hidroviário de subsistência, com o transporte de pequenas cargas e passageiros, visto que para a grande maioria da população da região, esse é o único modal de transporte disponível. O rio Solimões é de grande importância, também, por propiciar a integração com outros países sul-americanos, no caso, o Peru e a Colômbia.

A **Hidrovia do Solimões** conta com uma extensão de 1.620 km e uma profundidade mínima de 4,50 m., entre Manaus e a fronteira com o Peru. Quanto ao transporte de carga, essa hidrovia é utilizada para a movimentação do petróleo e seus derivados, provenientes do Campo de Urucu. Com a construção de um polduto de 280 km de comprimento, ligando a área de produção de Urucu até o Terminal Solimões, ao lado da cidade de Coari (AM), na margem direita do rio Solimões, a produção de petróleo e GLP passou a ser escoada por navios petroleiros, desde Coari até o Terminal de Petroleiros da Refinaria de Manaus, distante

cerca de 480 km. O rio Solimões, assim como o Amazonas, é francamente navegável de sua foz até a cidade de Coari.

Já a **Hidrovia do Madeira**, possui uma extensão de 1.060 km, entre Porto Velho (RO) e sua foz, na margem direita do rio Amazonas permitindo, mesmo na época de estiagem, a navegação de grandes comboios, com até 18.000 t. Essa hidrovia vem se destacando pelo crescente volume de grãos transportados, principalmente a soja produzida na região da Chapada dos Parecis, no norte do Mato Grosso, que é escoada até o porto de Itacoatiara (AM), já no rio Amazonas, para aí, ser embarcada rumo ao mercado externo. O rio Madeira apresenta 15 pontos críticos entre a cidade de Porto Velho e a foz do rio Beni, a montante. Com a construção das Usinas Hidrelétricas de Jirau e de Santo Antônio, a navegação será estendida até a foz do rio Beni. Caso sejam superados os pontos críticos na região de Guajará-Mirim (RO), poderá ocorrer a interligação com os rios Mamoré e Guaporé e, assim, a Hidrovia Madeira-Mamoré-Guaporé teria uma extensão de mais de 3.000 km. Esse estirão ligaria as cidades de Vila Bela da Santíssima Trindade (antiga Cidade de Mato Grosso), no Estado do Mato Grosso e o Porto de Itacoatiara, permitindo ainda a integração hidroviária com a Bolívia e o Peru. Apesar de contar com linhas regulares, a navegação nos rios Guaporé e Mamoré ocorre ainda de forma incipiente, para o transporte de carga geral entre as cidades ribeirinhas, tanto brasileiras quanto bolivianas. Não ocorre uma integração multimodal e existe a necessidade da realização de estudos das condições de navegabilidade nesses rios.

Servindo principalmente para o transporte local de passageiros e pequenas cargas, outros rios da região, dos quais se destacam os rios Negro, Branco, Purus, Acre, Juruá, Japurá e Içá também são navegáveis. Todos esses rios têm fundamental importância para o transporte local de carga e passageiros, bem como para o fornecimento de diesel para o funcionamento das inúmeras pequenas usinas termelétricas e geradores da região.

Os rios Negro e Branco são ainda considerados rios navegáveis. Contudo, apresentam um grande potencial de se tornarem uma hidrovia para o escoamento da produção do Estado de Roraima, podendo funcionar como vetor de crescimento da produção de grãos nos campos naturais de Roraima e do intercâmbio com a Venezuela.

O rio Negro é navegável em terras brasileiras por uma extensão de 1.070 km, sendo que 310 km entre a foz e a confluência com o rio Branco, a profundidade mínima é de 2,50 m. A montante, é navegável além da fronteira com a República da Venezuela sendo que no período de águas baixas, existe restrição de profundidade acima da cidade de São Gabriel da Cachoeira (AM), podendo chegar a um calado de menos de 1,20 m.

Já o rio Branco, é navegável até a confluência dos rios Uraricoera e Tacutu, logo a montante da cidade de Boa Vista (RR), num estirão de 594 km. Nesse trecho, os 14 km das corredeiras de Bem-Querer, situadas a montante da cidade de Caracaraí (RR), constituem o principal impedimento à navegação regular. Nos cerca de 440 km do trecho entre a foz e as corredeiras, a navegação no rio Branco pode ser realizada por embarcações maiores, apesar de o calado máximo sofrer grande alteração ao longo do ano, sendo navegado por embarcações com calado de 3,50 m em águas altas e 1,20 m em águas baixas. Em anos críticos, a profundidade em certos pontos pode impedir a navegação inclusive de comboios com 1,20 m de calado. Através de melhorias, como a realização de dragagens e derrocamentos e a implantação de sinalização e balizamento, pretende-se possibilitar a adoção de um comboio-tipo com 137 m de comprimento, 20 m de boca e um calado máximo de 3,00 m e mínimo de 1,50 m, podendo carregar até 5.400 t.

O rio Purus, por sua vez, é navegável por cerca de 2.850 km, desde sua foz na margem direita do rio Solimões até a confluência com o rio Iaco, apresentando uma profundidade mínima de 2,10 m, na época das águas altas e de 0,80 m, nos meses de estiagem. No período das águas altas, rio ainda é navegável por um trecho de 210 km, desse ponto até a cidade de Manoel Urbano (AC).

O rio Acre é um afluente do Purus, desaguando nesse na altura da cidade de Boca do Acre (AM). É navegável nos 635 km que vão de sua foz em Boca do Acre até a cidade de Brasiléia (AC), passando por Rio Branco (AC). A profundidade mínima disponível na via, nos cerca de 310 km do trecho entre Boca do Acre e a cidade de Rio Branco, é de 2,10 m, no período de águas altas, podendo chegar a 0,80 m, nos meses de estiagem. No trecho entre Rio Branco e Brasiléia a navegação só é possível durante as cheias. É importante salientar que na cidade de Rio Branco, existem pontes que dificultam a passagem de embarcações.

Já o rio Juruá, é navegável desde sua foz na margem direita do rio Solimões até a cidade de Cruzeiro do Sul (AC), num estirão de 3.128 km, com uma profundidade mínima de 2,50 m, na época da cheia e 0,40 m, na época das águas baixas. Durante a época das águas altas, pode ainda ser navegado até a fronteira com o Peru, passando pela cidade de Marechal Thaumaturgo (AC). Um dos empecilhos apresentados pelo Juruá à navegação, é sua grande sinuosidade.

Na margem esquerda do rio Solimões, perto da cidade de Tefé (AM), deságua o rio Japurá. Esse rio é navegável num estirão de 721 km, desde sua foz até a fronteira com a Colômbia na Vila Bittencourt, município de Japurá (AM), com uma profundidade mínima de 2,10 m e 1,50 m nas épocas de águas altas e de estiagem, respectivamente.

A navegabilidade do rio Içá, por sua vez, se estende por um estirão de 275 km desde a sua foz, que ocorre na margem esquerda do rio Solimões, na altura da cidade de Santo Antônio do Içá (AM), até a fronteira com a Colômbia, na Vila Ipiranga, localizada no mesmo município. Apresenta uma profundidade mínima de 3,50 m, no período de águas altas e de 0,80 m, no período de estiagem.

Por fim, outros rios de menor importância para a navegação de carga, mas de grande importância para as populações ribeirinhas, também são navegáveis na região. Exemplos são os rios Tefé, Javari, Jutai, Embira, Tarauacá, Uatumã, Jatapú, Deneni/Aracá, Nhamundá e o rio Urucu.

Na região hidrográfica Amazônica, a movimentação de cargas no rio Madeira aumentou 20,40%, enquanto que para o mesmo período, no rio Solimões, esse aumento foi de 29,08%. Na hidrovía Guamá-Capim, no Pará, o aumento de carga transportada chegou a 55,88%.

Rodovias

Os investimentos em infra-estrutura de transporte na Amazônia têm despontado historicamente como o elemento central das políticas governamentais de desenvolvimento para a região. No passado, a abertura de estradas numa região aparentemente inóspita como a Amazônia despertou interesse dos cidadãos brasileiros, principalmente do Nordeste do país, pela terra e dos governantes e empresários, pela facilidade de acesso aos recursos naturais como minérios e madeira. Essa estratégia geopolítica possibilitou o avanço da fronteira agrícola e a expansão das atividades agropecuárias para o interior da Amazônia, além de permitir a ligação com as regiões mais desenvolvidas do país.

Apesar de os projetos estarem embasados na premissa de que vão trazer melhorias para a produção econômica e para o bem-estar social, o resultado histórico desses investimentos, como a abertura de novas estradas, teve como reflexo uma ocupação desordenada: 80% do desmatamento da região encontra-se ao longo de suas principais rodovias federais.

Acredita-se que parte dos impactos causados pela abertura ou pavimentação de uma estrada na Amazônia possam ser minimizados se os investimentos forem acompanhados de apoio governamental em outras áreas que não somente a de infra-estrutura. A abertura de estradas e também a pavimentação delas podem causar mudanças estruturais na composição da paisagem, no crescimento populacional e no arranjo dos usos da terra da região beneficiada.

A rodovia Cuiabá–Santarém, aberta no início da década de 1970, está passando por esse processo de rearranjo espacial impulsionado pela sua iminente pavimentação. Dos 1.756 quilômetros de rodovia, que ligam a cidade de Cuiabá, no sul do estado do Mato Grosso, a Santarém, nas margens do rio Amazonas, no Pará, 993 quilômetros ainda não receberam asfalto. Esse trecho não-pavimentado encontra-se entre a cidade de Garantã, no norte do Mato Grosso, e o quilômetro 101, ao sul da cidade de Santarém, representando quase a totalidade do trecho da rodovia que atravessa o Pará.

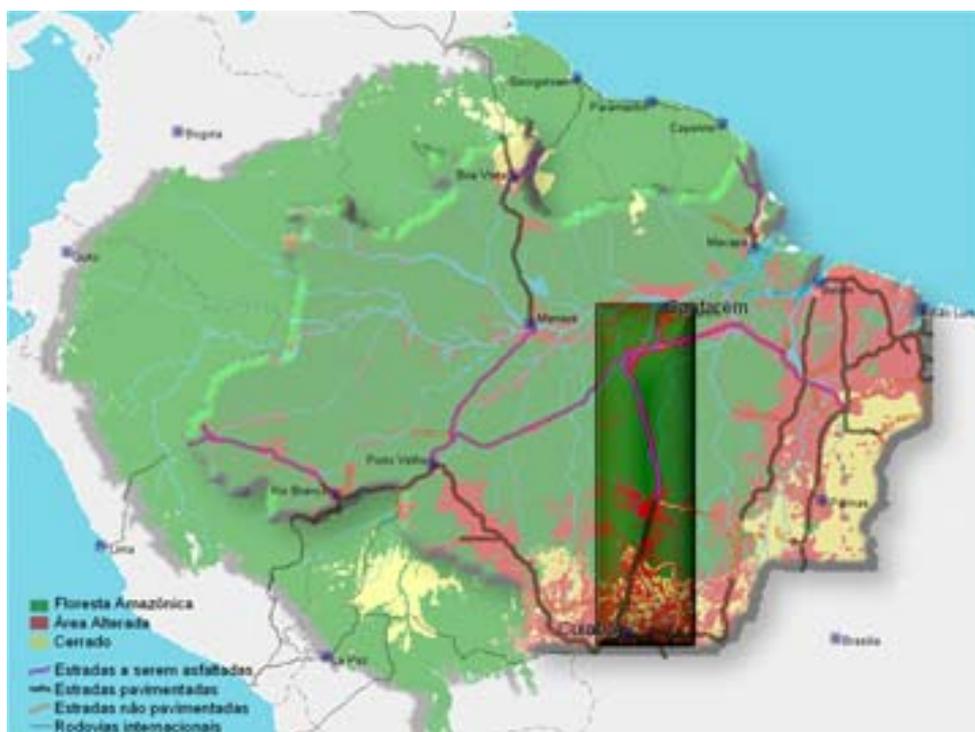


Figura 17 – Traçado da rodovia Cuiabá-Santarém (BR 163), que liga o centro oeste do Brasil ao porto de Santarém no Rio Amazonas. IMAZON, 2004

Depois de três décadas de abandono, essa rodovia volta à pauta do governo federal como uma obra prioritária no então Programa Avança Brasil e ganha força no atual Programa Brasil para Todos. Agora, não mais com o objetivo principal de fomentar a ocupação ou de integrar a economia de regiões brasileiras, mas, principalmente, visa diminuir o custo de transporte da soja das regiões central e setentrional do Mato Grosso para o porto de Santarém.

Esse forte apelo econômico tem movimentado empresários e políticos da região e recebeu o apoio dos empresários da Zona Franca de Manaus, que também representam outro grande grupo beneficiado com a ligação efetiva do porto de Santarém com a região central e Sudeste do país.

Somente o anúncio da pavimentação da rodovia tem provocado o aumento populacional nas cidades da região, a disputa pela terra e pela posse dos seus recursos naturais. A ocupação desordenada favorece os novos empreendedores e empresários que vêm, nessa região de fronteira ainda pouco desmatada, uma oportunidade de investimento em terras a baixo custo e de apropriação de seus recursos florestais. Esse modelo de ocupação é característico dos modelos de desenvolvimento tradicionais que se baseiam em investimentos externos a população local e favorecem a concentração de renda, reproduzindo uma paisagem dominada por latifúndios, por economias baseadas na exploração e por exportação de matéria-prima e atividades agropecuárias extensivas.

A corrida pelos recursos naturais, incentivada pela possibilidade de melhoria da infraestrutura de transporte, tem acelerado o desmatamento na região e promovido a grilagem de terra, a especulação imobiliária e o estabelecimento de grandes fazendas de pecuária extensiva e pouco produtiva. Além disso, a garimpagem dos recursos florestais, por meio da exploração madeireira desordenada, degrada as florestas da região deixando-as vulneráveis aos incêndios florestais e sem valor econômico competitivo com os usos da terra agropecuários.

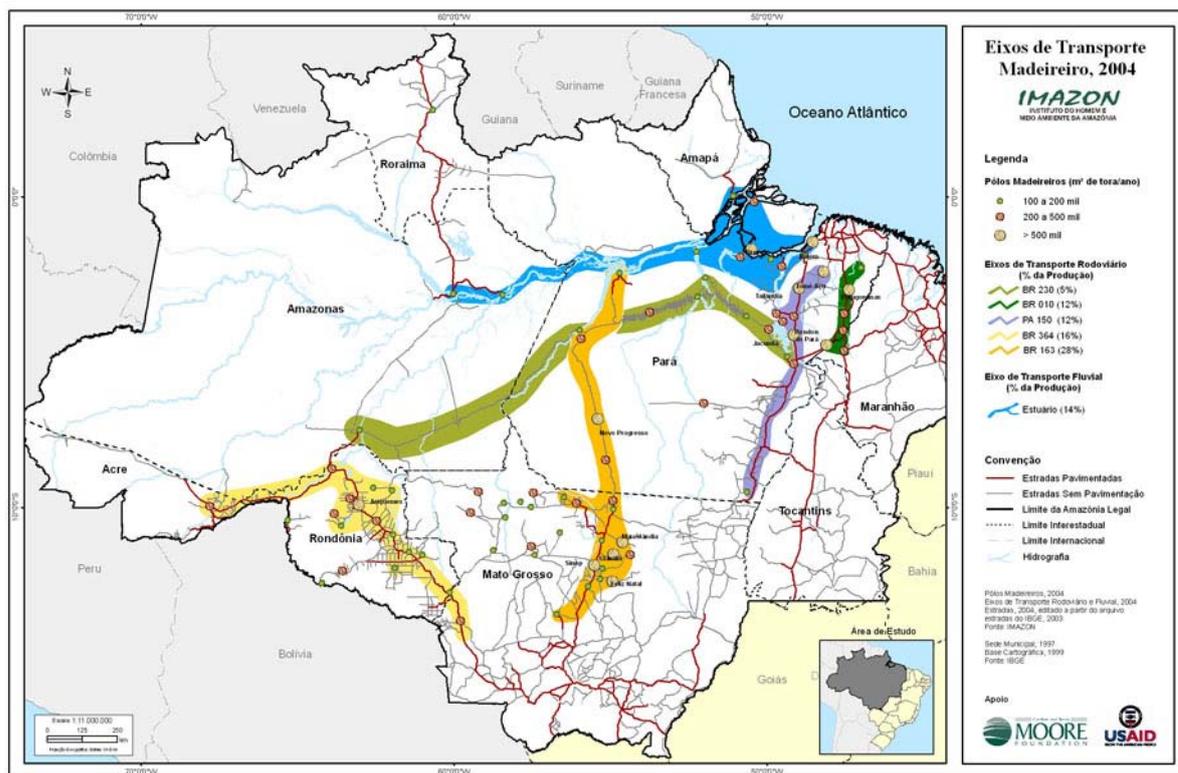


Figura 18 – Eixos de Transporte Madeireiro na Amazônia (IMAZON, 2004)

Uma outra preocupação especial são as estradas não oficiais — estradas construídas sem planejamento e autorização requerida por lei. Em alguns casos, as estradas não-oficiais servem somente para a extração temporária de recursos de alto valor como mogno e ouro, em áreas isoladas da infra-estrutura oficial. Madeireiros, fazendeiros e mineradores têm aberto uma rede vasta e crescente de estradas não-oficiais, possibilitando a ocupação humana

temporária ou permanente em extensas áreas na região. A vasta proliferação de estradas não-oficiais sugere um impacto ainda mais amplo e uma mudança ainda mais rápida na Amazônia brasileira.

Uma série de estudos demonstram que as estradas, mesmo aquelas abertas temporariamente pelos madeireiros e garimpeiros, facilitam a colonização subsequente. Empresas madeireiras em busca de mogno eram as principais construtoras de estradas madeireiras no sul do Pará durante os anos 1980. Em 1992, essa rede se estendia por quase 3.000 km (Veríssimo *et al.* 1995) e continua a crescer desde então (Greenpeace 2001). Durante os anos 1980, garimpeiros e empresas de mineração também abriram estradas informais no sul o Pará. Os colonizadores avançaram ao longo das estradas abertas pela exploração de madeira e mineração, onde a agricultura e a pecuária se tornaram viáveis. As empresas madeireiras, colonizadores e governos locais também têm construído estradas vicinais ao longo da Rodovia Transamazônica no Pará, nordeste de Mato Grosso e sul do Amazonas, o que poderia explicar a alta concentração de incêndios florestais nessas áreas. (IMAZON,2004)

O Imazon identificou, mapeou e quantificou a extensão e crescimento das estradas não-oficiais na região centro-oeste do Estado do Pará (também conhecida como Terra do Meio), uma área que representa aproximadamente metade do Estado. A análise é baseada na interpretação visual de imagens de satélite. Quase metade da Terra do Meio são terras devolutas, enquanto a outra metade são unidades de conservação (IMAZON, 2004).

Três tipos de estradas foram identificadas a partir de imagens de satélite para três períodos (1985-1990; 1991-1995; 1996-2001):

- *Estradas visíveis*: características lineares contínuas visíveis para o olho humano em imagens de satélite Landsat.
- *Estradas fragmentadas*: características lineares não-contínuas visíveis para o olho humano. Os fragmentos podem ser traçados para conectar trechos menos visíveis àqueles que são visíveis na imagem.
- *Estradas parcialmente visíveis*: características lineares que não são explícitas nas imagens e podem ser identificadas somente com base em seu contexto e arranjo espacial (por exemplo, áreas desmatadas adjacentes).

Os estudos do Imazon revelaram que 80% das estradas (~ 21.000 km) na Terra do Meio são não oficiais. Além disso, quase 60% desses corredores estão localizados em terras devolutas adentrando grandes blocos de florestas potencialmente de interesse para a criação de unidades de conservação. Os resultados dos estudos sugerem que áreas protegidas reduzem o avanço de estradas não-oficiais, uma vez que as taxas médias de crescimento de estradas não-oficiais dentro de unidades de conservação são três vezes mais baixas do que aquelas fora destas áreas.

2.1.6. Pesca, lazer e turismo

Pesca

O desenvolvimento sócio-econômico do setor pesqueiro na região Amazônica possui uma importância central em virtude de proporcionar uma fundamental estratégia de reprodução social e cultural de um vasto segmento da população regional. O pescado é destacadamente a principal fonte protéica na alimentação das populações ribeirinhas amazônicas.

A atividade pesqueira na Amazônia pode ser dividida em quatro principais categorias: **pesca de subsistência, pesca comercial, pesca industrial e ornamental**.

A **pesca de subsistência** é a exploração pesqueira tradicional e atividade cotidiana praticada artesanalmente pelos residentes das moradias ribeirinhas, os quais exploram as diversas espécies de peixes que estão dispostos em habitats diversificados acessíveis e vulneráveis à pesca e de acordo com as mudanças dinâmicas no ritmo das enchentes e vazantes. Estes pescadores atuam em complexos sistemas aquáticos, situados usualmente a não mais de uma hora de sua moradia, deslocando-se em canoas a remo onde levam seus apetrechos de pesca, chamados no Amazonas de “utensílios de pesca” e no Pará de “arreios de pesca”. A captura tradicional de peixes é efetuada com aparelhos simples, como linha de mão com anzol, arpão ou arco e flecha.

A **pesca comercial artesanal** vem desde os tempos coloniais, onde o pescado chegou a ser utilizado como moeda de pagamento e troca no século 17. O grande aumento da demanda de pescado para os centros urbanos, particularmente para a Manaus da Zona Franca gerou o mercado fundamental para a existência da atividade mercantil pesqueira. A maior disponibilização de gelo e de estruturas isotérmicas a base de isopor nos porões dos barcos pesqueiros possibilitou a maior produtividade e incremento do setor. Facilidades outras ampliaram a exploração, destacando-se a introdução de motores a diesel a partir da década de 50 e a disponibilização de linhas de náilon no comércio local a preços acessíveis na década de 60, tornando-se assim uma das causas sócio-econômicas mais importantes do retorno da pesca regional à uma posição de importância comercial. Participam da pesca comercial artesanal o pescador profissional, que tem na pesca sua única ou principal atividade remunerada, bem como os ribeirinhos moradores que comercializam seus excedentes. Os pescadores operam a partir de barcos de pesca ou pescam e vendem grande parte de sua produção para as “geleiras” (embarcações com caixas ou urnas com gelo). Os ribeirinhos comercializam sua produção nos mercados dos grandes centros urbanos após normalmente transportar a produção em caixas de isopor com gelo nos barcos de linha regionais.

Na **pesca de peixes ornamentais**, concentrada principalmente na calha do rio Negro, a atividade é eminentemente comercial, sendo efetuado por ribeirinhos chamados localmente de piabeiros, os quais vendem o produto da captura a intermediários locais ou diretamente aos compradores vinculados aos exportadores.

A **pesca industrial** é executada apenas na foz Amazônica, a bordo de barcos arrasteiros possantes, sendo a maioria de casco de metal. Na parte mais interna da foz, sob forte domínio da descarga do Amazonas, ocorre a pesca industrial da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), que utiliza redes de arrasto em parelha, com grande poder de pesca em relação ao padrão regional.

As mudanças tecnológicas e comerciais que ocorreram na segunda metade do século XX definiram os padrões de exploração atuais. As mudanças tecnológicas tais como: a comercialização de fios de náilon para confecção de redes em condições atrativas; a disponibilização de materiais isolantes para confecção de caixas isotérmicas no casco das embarcações ou caixas livres para transporte em canoas; a produção em escala de gelo em barra, escama ou triturado, viabilizada pela disseminação das caixas isotérmicas, ocorridas a partir da segunda metade do século XX foram decisivas para a definição dos padrões de exploração atual dos recursos pesqueiros da região hidrográfica amazônica.

Essas mudanças tecnológicas favoreceram a maior oferta dos produtos pesqueiros, possibilitando assim a consolidação de mercados urbanos consumidores de pescado na região, bem como a ampliação dos mercados externos à Amazônia.

Estudos realizados pelo Projeto PROVARZEA (PROVARZEA, 2005) na calha dos rios Amazonas e Solimões, na região que vai desde Belém até fronteira do Brasil com a Colômbia, identificaram os locais que concentram a maior parte da produção e o desembarque de pescado na região. Os locais mais importantes são: Belém, Abaetetuba, Santarém, Manaus, Tefé, Manacapuru, Paritins e Tabatinga/Letícia.

Em **Belém** são aproximadamente 80 barcos industriais e 1.600 barcos artesanais. Os barcos artesanais têm pequena capacidade de armazenar peixes (até 2.000 quilos), enquanto que os industriais podem guardar grandes quantidades (até 10.000 quilos). O desembarque dos peixes é feito no Mercado Ver-o-Peso, um dos mais importantes mercados de peixe da região. A produção de peixes nesta região é diferente das outras, pois, no verão amazônico os peixes são pescados no estuário, parte do rio que sofre a influência do mar, e no inverno, no rio Amazonas. Os principais peixes comercializados são a dourada (principal), gurijuba, pescada-amarela, piramutaba, pescada-branca, filhote, apapá e o mapará. Os preços variam conforme a espécie e não tem grande diferença em relação ao tamanho da embarcação.

Na região da **Abaetetuba**, os peixes são pescados por ribeirinhos da boca do Amazonas, principalmente dos núcleos pesqueiros de Marapucu, Anequara, Sapucajuba, Prainha, Rio da Prata, Bege Jarumã, Capim, Sirituba, Costado Sirituba e Monte Alegre. O peixe é levado ao mercado municipal e revendido ao consumidor pelos peixeiros. Caminhões frigoríficos também levam peixe para ser comercializado em outros locais.

Santarém tem uma estrutura de comércio de pescado parecida com a de Belém, mas menor, com poucos frigoríficos. A distribuição dos peixes na cidade é feita através do Mercado Tabalado e é vendida direto para os consumidores. Existe também venda feita por comerciantes intermediários que levam o pescado para feiras e mercados mais distantes. A cidade é abastecida por pescadores ribeirinhos autônomos e dependentes, que utilizam canoas com capacidade para até 2.000 quilos de peixe. Esses pescadores vivem em comunidades próximas a cidade, principalmente nas regiões do Lago Grande, de Curual e Ituqui.

Manaus é abastecida por uma grande variedade de peixes, que é desembarcada em vários pontos diferentes. Mas existe uma central de comercialização na Beira do Mercado do Porto do Adolpho Lisboa. A estrutura é simples para a quantidade de peixe desembarcada, o que causa problemas. A frota de barcos que desembarca em Manaus vem de cidades do interior, principalmente de Manacapuru, Codajás, Coari e Tefé. A maioria dos trabalhadores é formada por pescadores parceiros, ou seja: não são contratados e com salário. Em segundo lugar são pescadores de peixes ribeirinhos autônomos e dependentes. São poucos os contratados e com salário. O comércio de peixe em Manaus é feito com o apoio de despachantes ou diretamente para o comércio local (feiras e mercados). Os principais frigoríficos de pescado estão nos municípios de Iraduba, Manacapuru e Itacoatiara. Elas recebem o pescado diretamente dos pescadores ribeirinhos ou dos barcos de pesca, sem intermediários.

O pescado de **Tefé** é capturado principalmente por uma frota local e por alguns barcos grandes de Manaus e Tabatinga. Tefé abastece três mercados diferentes: o mercado local, a cidade de Manaus e Tabatinga/Letícia. Os peixes de escama vão para Manaus e os peixes lisos para Tabatinga/Letícia. O comércio de peixes no município é feita em dois mercados.

Em **São Paulo de Olivença** o abastecimento de pescado é feito pelos pescadores, que podem usar boxes no mercado, sem precisar de intermediários para a comercialização. O comércio dos peixes lisos é diferente, usa os entrepostos locais e esquemas de aviamento. Tem pouca ligação com o comércio local. Os peixes mais freqüentes no local são o surubim, o tambaqui, a dourada, a pirapitinga, e o caparari.

O comércio de pescado em **Tabatinga e Letícia** é bastante interligado. Boa parte do pescado que vai para Letícia passa por Tabatinga. O desembarque do pescado é feito sem a estrutura adequada para a grande quantidade de pescado comercializado. Além disso, o empresário brasileiro não consegue competir com o da Colômbia por falta de apoio e por causa do excesso de burocracia. O consumo de peixes de escama é maior no local, mesmo havendo uma grande quantidade de peixes lisos na região. O comércio de peixes em Tabatinga é feito principalmente no Mercado Municipal. Quando ocorre comércio na beira do rio, é intermediado por feirantes. Em Letícia o comércio também é feito no mercado municipal local, mas só por feirantes que tenham banca. Mesmo assim existe comércio informal. Os consumidores também podem comprar peixe na beira do rio. O comércio de peixe liso é diferente. Inclui as geleiras que trazem os peixes que são armazenados nos entrepostos que existem em vários pontos do rio. São os barcos compradores que fazem o transporte dos peixes até as bodegas: uma em Tabatinga e trinta e cinco em Letícia.

As políticas de incentivos fiscais do governo federal, criadas na década de 60 (Lei nº 5.147/6), possibilitaram a geração e a implantação de complexos industriais pesqueiros na Amazônia e no Estado do Pará em particular, principalmente, de empresas nacionais associadas a grupos empresariais radicado no sul do Brasil com produção dirigida para exportação para os Estados Unidos, Japão e Europa.

Após a crise do Petróleo na década de 70, esta atividade econômica ainda se manteve sob uma falsa euforia que manteve seu crescimento (da atividade) sem a observância de referenciais técnicos de viabilidade econômica e capacidade de suporte dos recursos pesqueiros. Isto faz com que na década de 80, com a redução dos incentivos fiscais, os problemas do setor pesqueiro sobre capacitado e com baixa produtividade ficam notórios, indicando o baixo profissionalismo envolvido desde os fornecedores de crédito até o setor comercial, com poucas exceções.

A um setor com falta de gestão de custos e sem política de desenvolvimento, a matéria-prima responde com capturas decrescentes das principais espécies nos centros comerciais mais importantes da região (Manaus e Belém) devido a sobrepesca de crescimento ou de recrutamento destes estoques pesqueiros (PROVARZEA, 2005).

Este conjunto de características torna claro que o maior problema histórico no uso adequado do recurso pesqueiro na região é gerencial em diversos níveis, incluindo a gestão ambiental, empresarial, comercial e política, sendo esta fundamental. A falta de gestão política colabora para que o sistema não funcione sendo importante a efetivação de instâncias de negociação efetivas do uso ótimo dos recursos de forma a catalizar a implementação da gestão nas demais instâncias.

Lazer e turismo

Considerando que o ecoturismo já representa 5% do turismo mundial e ainda, que é cada vez maior a conscientização global e nacional com relação à preservação ambiental, é inegável o potencial de crescimento deste setor no Brasil em face de suas riquezas naturais e

especialmente, dos biomas Pantanal e Floresta Amazônica. Atualmente, o País já contabiliza mais de meio milhão de turistas, 30 mil empregos diretos e um crescimento que ultrapassa 20%.

Dentre os principais Programas de Desenvolvimento Integrado do Turismo nas Regiões Brasileiras resultantes de parcerias entre Governo Federal, Estados, Municípios, Agentes Financeiros e Organismos Multilaterais de Financiamento, destaca-se o PROECOTUR nos estados da Amazônia Legal.

A Amazônia que sempre fascinou pela sua grandiosidade, mistérios e beleza estende-se por nove países da América Latina, ocupando uma área aproximada de 5,1 milhões de km², sendo que 60% de toda essa área estão em terras brasileiras.

Considerada a maior reserva de floresta tropical do mundo, é um rico patrimônio de biodiversidade, único, heterogêneo, pouco acessível em muitas áreas e, em alguns trechos, nunca visitado pelo homem. São três tipos de florestas amazônicas: as florestas montanhosas Andinas, as florestas de terra firme e as florestas fluviais alagadas. As duas últimas situam-se na Amazônia Brasileira .

No Brasil, apesar de um potencial natural inigualável, o turismo ainda é uma atividade em desenvolvimento. O ecoturismo é uma atividade de investimentos relativamente baixos e de retorno rápido. Absorvendo mão-de-obra local, contribui para valorizar o homem e fixá-lo à região. É ainda um poderoso instrumento de educação ambiental para os que dele vivem e para os que o usufruem. Segundo estudos da Organização dos Estados Americanos OEA, existe uma grande demanda reprimida de ecoturismo na Amazônia, um dos maiores mercados emissores de turistas.

O turismo ecológico vem se constituindo em uma das melhores opções para explorar economicamente a região sem devastá-la. O Estado do Amazonas está desenvolvendo atividades nesse sentido e atraindo ecoturistas americanos, europeus e japoneses. A melhor temporada acontece nos meses de junho e julho quando os dias são mais ensolarados e os rios estão cheios, permitindo o acesso de barco a regiões belíssimas na floresta.

Na margem esquerda do rio Negro, a cidade de Manaus (AM) é o portão de entrada da Amazônia. O porto flutuante, que acompanha a enchente e a vazante dos rios, foi totalmente importado da Inglaterra assim como vários prédios públicos. Não muito longe de Manaus estão os rústicos e confortáveis hotéis de selva, onde se convive de perto com a vida selvagem.

Braços transportam os hóspedes através de igarapés, onde começa a se desenrolar a experiência na selva amazônica. Os hotéis de selva incluem em seus pacotes, passeios em canoas a motor pela mata alagada, caminhadas pela floresta, observação de jacarés, pesca esportiva e visitas a aldeias que vendem o artesanato da região.

Se os rios são as estradas naturais da Amazônia, nada mais lógico que visitar a região percorrendo essas estradas. Para isso, encontram-se disponíveis diferentes opções de programas, com saídas regulares ou em base privativa, sempre em barcos de boa qualidade: uma passagem pelo Encontro das Águas, um fenômeno dos rios Negro e Solimões, no exato momento da formação do rio Amazonas; passeios de canoas por lagos, igarapés e igapós e por outros acidentes hidrográficos da Amazônia. Uma outra opção é um cruzeiro durante o dia inteiro

Ainda existem cruzeiros com pernoite, de uma ou duas noites, que incluem trilhas na Amazônia, proporcionando caminhada em mata primária, pescaria de piranha e outras espécies de peixes, passeios de canoa, observação de pássaros, contato com as populações ribeirinhas e seu estilo de vida e, uma visão da floresta à noite quando os animais, que dificilmente são vistos durante o dia, saem de suas tocas.

O desenvolvimento turístico integrado da Amazônia requer ações mínimas como a expansão do transporte aéreo na região, o incentivo ao transporte turístico fluvial, a criação de infraestrutura de saúde e saneamento básico e a ampliação dos alojamentos de selva que hoje não chegam a sete em toda a região.

A despeito do potencial turístico do País, associado à sua beleza cênica, características climáticas e rica biodiversidade, dentre outros, esse setor tem experimentado um grande desenvolvimento mais recentemente, tanto no que se relaciona com o turismo externo, quanto no que diz respeito ao turismo interno. As mudanças observadas no setor se prendem, entre outros fatores, ao estabelecimento de um Ministério específico para tratar dessa temática.

O setor ainda apresenta uma larga margem para o seu crescimento no País, sendo que uma parcela importante está relacionada aos recursos hídricos, portanto, podendo ser afetada pela qualidade e quantidade desse recurso, especialmente quando é desenvolvido em função da proximidade de corpos de água e do ambiente natural preservado.

Em virtude da crescente sensibilização da população para as questões ambientais, observada mais recentemente, destacam-se o crescimento das atividades do turismo ecológico e do turismo da pesca, ressaltando, também, o crescente interesse pelo turismo científico e tecnológico. Na rota ligada a esse ramo da atividade turística, o Brasil recebe crescente contingente de turistas estrangeiros notadamente atraídos para regiões emblemáticas, como o Pantanal e a Amazônia.

Atenção especial, no entanto, deve ser dispensada a esse tipo de turismo, por conta dos seus potenciais impactos sobre o meio ambiente e as populações locais. Tal fato requer o estabelecimento de políticas que promovam esta atividade de maneira sustentável do ponto de vista socioambiental, portanto, integrando-as com as políticas ambiental e de recursos hídricos, dentre outras.

Os Pólos de Ecoturismo selecionados foram:

Acre	Municípios de Rio Branco, Plácido de Castro, Xapuri e Porto Acre
Amapá	Quadrilátero composto pelos municípios de Santana, Macapá, Itaubal, Porto Grande, Amapari, Serra do Navio, Ferreira Gomes, cutias, Tartarugalzinho e Pracuúba
Amazonas	Municípios de Manaus, Presidente Figueiredo, Barcelos, Novo Airão, Manacapuru, Iranduba, Careiro, Careiro da Várzea, Autazes, Itacoatiara, Silves e Rio Preto da Eva
Mato Grosso	Amazônia Matogrossense, incluindo os municípios de Juína, Apiacás, Juara, Paranaíta, Alta Floresta, Garantã do Norte e Peixoto de Azevedo
Pará	Tapajós, composto dos municípios de Santarém, Monte Alegre, Óbidos, Alenquer, Oriximiná (margem esquerda do rio Amazonas), Belterra e Aveiro (margem do Rio Tapajós e BR-163).
Rondônia	Municípios de Porto Velho, Guajará Mirim, Vale do Guaporé, tendo como base de apoio o município de Costa Marques
Roraima	Norte do estado, integrado pelos municípios de Boa Vista, Amajari, Pacaraima, Uiramutã e Normandia

2.2. Conflitos pelo Uso da Água na Região Hidrográfica Amazônica

Tendo como referência os aspectos relacionados à situação atual da Bacia bem como os principais temas de interesse transfronteiriços é possível apresentar, ainda que de forma preliminar e geral os principais conflitos pelo uso da água, sejam eles atuais ou potenciais, a serem enfrentados por um sistema de gestão competente.

A Região Hidrográfica Amazônia não reflete em termos quantitativos grandes conflitos quanto a diferentes usuários setoriais em disputa pelo mesmo uso do recurso, mas sim pelo acesso comum ao recurso, principalmente em escala local e de forma ainda mais primordial, quanto ao abastecimento público.

Os vários temas identificados refletem as preocupações mais comuns para a Região ainda que numa perspectiva que extrapola as questões do uso da água propriamente dito. Existem alguns temas para os quais os conflitos e/ou conseqüências ambientais refletem-se diretamente e/ou indiretamente nos recursos hídricos.

Os tipos de usos que podem ser considerados concorrentes e potencialmente geradores de conflitos mais facilmente identificados relacionam-se com as questões de retirada de água, lançamento de efluentes e alteração do regime fluviométrico. As deficiências na rede de abastecimento de água e no tratamento de esgotos domésticos, especialmente nas zonas urbanas com populações maiores que 500 mil habitantes, já se caracterizam como conflitos intra-setoriais.

Por outro lado, ainda prevalece a idéia da abundância dos recursos hídricos na região, o que talvez justifique o incipiente estágio de implementação dos instrumentos da política de recursos hídricos. Entretanto o comprometimento da qualidade da água, associado ao lançamento de efluentes oriundos da indústria, que mesmo sendo pontual, já apresenta uma maior diversidade na sua composição, assim como a disposição final dos esgotos, geralmente sem tratamento, já que vem causando degradação qualitativa das águas que poderiam ser usadas para o abastecimento público. Sem dúvida, é o setor de saneamento aquele que se destaca como principal agente das alterações na qualidade da água da região Hidrográfica Amazônica.

No que diz respeito a usos concorrentes intersetoriais, pode-se destacar que, de forma pontual, a agricultura irrigada e a geração de energia em pequenas centrais hidrelétricas, no Estado de Rondônia, apresentam-se como usos com potencial conflito.

A primeira interferência diz respeito ao elevado consumo de água do setor de irrigação, que interfere na disponibilidade para outros setores (abastecimento público, indústria, geração de energia, turismo e lazer) e para o próprio setor de irrigação.

A segunda se refere às interferências da geração de energia elétrica com os setores de navegação, pesca, turismo e lazer. Esses casos evidenciam, de modo genérico, a necessidade de estruturação e/ou aparelhamento institucional dos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos e de meio ambiente, a fim de que possam ser aplicados instrumentos preventivos e corretivos capazes de equacionar e compatibilizar as demandas dos diversos usuários da água.

A mineração é outro fator de geração de conflitos. A exploração de minérios como a bauxita, a cassiterita e a garimpagem de ouro é intensamente realizada em algumas áreas da Região Hidrográfica Amazônica, com graves conseqüências sobre a qualidade da água dos rios e o modo de vida das populações tradicionais. A mineração tem causado problemas sérios decorrentes também da invasão das terras indígenas por garimpeiros.

Verifica-se ainda na Região que a intensidade da ocupação dos terrenos para fins agrícolas e a prática de desmatamentos são realizadas a despeito do grau da susceptibilidade erosiva dos solos, imprimindo-se diversas situações de desconformidade do uso e ocupação do solo com as classes de aptidão agrícola. Esse aspecto é preocupante em vista do franco processo de expansão das fronteiras agrícolas na porção setentrional do País.

A expansão da monocultura em larga escala e da pecuária, acompanhadas de desmatamento e queimadas, vêm causando assoreamento e aumento de poluição por agroquímicos, com impactos diretos sobre as águas dos rios e principalmente sobre as nascentes e o modo de vida dos caboclos-ribeirinhos.

Às populações tradicionais, qualquer alteração de sua qualidade e quantidade, resultante de impactos de atividades de grande escala, colocam em risco o modo de vida e a própria sobrevivência desses grupos humanos, ocasionando o abandono forçado de seu território e sua transformação em populações marginais.

Por outro lado, os pescadores ribeirinhos, em muitos rios amazônicos, enfrentam a concorrência de pescadores comerciais provenientes das cidades, que fazendo uso de petrechos mais eficazes, praticam pesca predatória que compete diretamente com o sistema de pesca local, causando graves conflitos. Em alguns casos, os caboclos-ribeirinhos tentam proteger seus lagos contra a incursão dos barcos comerciais, iniciando sistemas de manejo por meio de zoneamento, pelos quais alguns desses lagos são fechados à pesca comercial. Nos últimos anos, o IBAMA tem incentivado “acordos de pesca” pelos quais é assegurado o acesso de pequenos pescadores aos seus locais tradicionais de atividade (sobretudo a certos lagos) onde a captura é controlada pela comunidade.

Numa tentativa de se sistematizar os principais conflitos identificados, procurou-se agrupá-los quanto aos aspectos em torno do uso dos recursos naturais, dos impactos gerados pela ação humana e em torno de valores e modos de vida. Assim, pode-se identificar os seguintes e principais conflitos:

I – Conflito em torno do uso dos recursos naturais:

- ***Usos/exploração de Minérios*** - A exploração de minérios como a bauxita, a cassiterita e a garimpagem de ouro é intensamente realizada em algumas áreas da Região Hidrográfica Amazônica, com graves conseqüências sobre a qualidade da água dos rios e o modo de vida das populações tradicionais.
- ***Usos/exploração da Pesca*** - pescadores ribeirinhos enfrentam a concorrência de pescadores comerciais provenientes das cidades, que fazendo uso de petrechos mais eficazes, praticam pesca predatória que compete diretamente com o sistema de pesca local, causando graves conflitos.
- ***Usos/exploração dos Recursos Florestais*** - extração ilegal de madeira e a destruição de matas ciliares, com conseqüências diretas sobre a qualidade da água dos rios.

II – Conflito em torno dos impactos gerados pela ação humana

- ***Saneamento básico*** - deficiências na rede de abastecimento de água e no tratamento de esgotos domésticos, especialmente nas zonas urbanas. A disposição inadequada de resíduos sólidos em lixões vem promovendo sérios problemas de poluição das águas superficiais e subterrâneas. O lançamento de esgoto doméstico nos cursos d’água pode

causar eutrofização e florações de algas, as quais podem ser tóxicas, o que compromete seu uso para abastecimento público.

- ***Efluentes industriais*** - efluentes oriundos da indústria, que mesmo sendo pontual, apresenta uma maior diversidade na sua composição.
- ***Atividades Agrícola e Pecuária*** - expansão da monocultura em larga escala e da pecuária, acompanhadas de desmatamento e queimadas, causando assoreamento e aumento de poluição por agroquímicos, com impactos diretos sobre as águas dos rios e principalmente sobre as nascentes e o modo de vida dos caboclos-ribeirinhos. A ocupação desordenada de áreas para a produção de grãos e a pecuária tem gerado uma diminuição drástica da vegetação natural, causando a erosão dos solos e o conseqüente assoreamento dos rios.
- ***Obras de infra-estrutura: rodovias e barragens para hidrelétricas*** – a abertura de estradas e também a pavimentação delas podem causar mudanças estruturais na composição da paisagem, no crescimento populacional e no arranjo dos usos da terra da região beneficiada. A criação de reservatórios para fins de geração de energia elétrica ou abastecimento público geralmente inunda áreas em que a vegetação não foi completamente retirada. A geração de energia em pequenas centrais hidrelétricas interferem com os setores de navegação, pesca, turismo e lazer.

III – Conflito em torno de valores e modos de vida

- ***Usos da natureza (valores/ideologia)***- Extrativismo vegetal (castanha/andiroba/dendê) e animal (caça e pesca). Com a implantação de grandes estradas e o avanço da pecuária e da mineração na Amazônia, os povos tradicionais começaram a sofrer alterações drásticas de seu modo de vida.

O Quadro 13 identifica os conflitos mais relevantes da Região Hidrográfica Amazônica. Aqui estão focadas as questões referentes à conservação dos recursos hídricos, à biodiversidade e ao uso sustentável dos recursos, além de aspectos sócio-políticos e econômicos transversais aos primeiros.

Quadro 13. Conflitos mais relevantes na Região Hidrográfica Amazônica.

Grandes temas de conflitos	
Temas	Conflitos
Uso dos recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> • Ambientalistas <i>versus</i> Desenvolvimentistas • Desenvolvimento econômico <i>versus</i> sustentabilidade ambiental. • Atividades minerárias e agrícolas <i>versus</i> Contaminação de aquíferos • Arco do desmatamento: ambientalistas e cientistas <i>versus</i> setor produtivo • Movimento social <i>versus</i> setores produtivos • Uso extensivo agrícola <i>versus</i> outros usos do solo • Agricultores familiares <i>versus</i> fazendeiros • Madeireiros <i>versus</i> populações locais • MMA <i>versus</i> MDA • Setores produtivos <i>versus</i> Conservacionistas • Uso indiscriminado do solo <i>versus</i> adoção de práticas conservacionistas de ocupação.
Impactos gerados pela ação humana	<ul style="list-style-type: none"> • Ação antrópica <i>versus</i> conservação dos ecossistemas • Movimento social <i>versus</i> setores produtivos • Adensamento urbano <i>versus</i> poluição hídrica. • Gestão do saneamento ambiental <i>versus</i> resíduos sólidos • Geração hidrelétrica <i>versus</i> controle de cheias e uso das vias navegáveis • Turismo <i>versus</i> usos das vias navegáveis • Poluição das águas <i>versus</i> estradas vicinais
Valores e modos de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Ambientalistas e populações tradicionais <i>versus</i> governos estaduais e setor empresarial • Adensamento urbano <i>versus</i> poluição hídrica. • Limitada consciência política e de cidadania <i>versus</i> inexistência de fóruns de decisão articulados

3. EIXOS TEMÁTICOS E TEMAS PRIORITÁRIOS PARA A BACIA

Com base na situação atual da Região Hidrográfica Amazônica discutida no capítulo 1 e as considerações apresentadas sobre as questões de interesse transfronteiriços e os principais conflitos identificados – capítulo 2, foram identificados de forma preliminar os seguintes principais eixos temáticos e temas críticos para Região:

Associados à Expansão das Atividades Antrópicas

- ***Poluição das Águas***
 - Despejo de resíduos líquidos e sólidos que vêm das áreas povoadas, do uso de mercúrio nos garimpos e uso de pesticidas, das alterações naturais e antropogênicas do solo. A degradação na qualidade da água aumenta pelo uso inapropriado da água e pelo tratamento de esgoto inadequado.
- ***Desequilíbrio de Comunidades e Habitats***
 - Desmatamentos, que tem causado a perda de solos e erosão, a perda de biodiversidade e a sedimentação nos rios.
 - Exploração agro-florestal
 - Perda de áreas de alta biodiversidade
 - Sobrepesca
- ***Degradação dos Solos***
 - agricultura, cujos impactos são multiplicados devido às variações climáticas – especialmente pelas secas e, em menor grau, pelas enchentes
 - Assoreamento de rios (canais navegáveis)
 - Sedimentação de habitats aquáticos
 - Abertura de áreas para mineração de ouro, diamantes e lavras de minério de ferro, calcário e manganês, bem como abertura de estradas à beira-rio
 - Ausência de utilização de práticas conservacionistas de manejo do solo

Associados ao Fluxo do Sistema Hidrológico

- ***Eventos Críticos***
 - Fluxos e refluxos anuais do nível d'água, decorrente de situações de fenômenos de excesso ou escassez hídrica, respectivamente, enchentes e secas, considerando-se a frequência e intensidade dessas ocorrências.
 - Inexistência de rede integrada de monitoramento de dados de quantidade e qualidade e usos da água, com os países integrantes da bacia.
- ***Conflitos Emergentes pelo Uso da Água***
 - Expansão portuária e contaminação de cargas e descargas decorrentes
 - Ampliação da fronteira agrícola
 - Construção de barragens para fins de geração de energia elétrica
 - Navegação

Associados à Organização Sociopolítica

- ***Fragilidade Político-Institucional para a Gestão dos Recursos Hídricos***
 - Falta de capacidade e adequação institucional para a gestão de recursos hídricos
 - Ausência de instância e política para gestão transfronteiriça
 - Ausência de capacitação técnica
- ***Adequação e Implementação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos, em especial:***
 - Planos de bacia
 - Outorga
 - Enquadramento em classes de uso
 - Sistema de Monitoramento de dados de quantidade e qualidade e usos da água
 - Sistema de Informação

4. CENÁRIOS FUTUROS

O Programa de Estruturação Institucional de Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos apresenta, em seu relatório final, o Volume III do Plano Nacional de Recursos Hídricos, que tem por título *Águas Para O Futuro - Uma Visão Para 2020*, a síntese de três possíveis cenários relativos aos recursos hídricos do Brasil.

Ele é o resultado de um conjunto muito amplo de estudos, seminários, oficinas e reuniões que a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente desenvolveu juntamente com a ANA e com o Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos, ao longo dos últimos dois anos, envolvendo quase uma centena de especialistas de todo o Brasil, representantes governamentais e da sociedade civil das Comissões Regionais das Regiões Hidrográficas em todo o País, e dos participantes de duas oficinas nacionais realizadas em setembro e outubro de 2005.

Optou-se pela construção de cenários, já que esta técnica possibilita a organização de incertezas, oportunizando a antecipação de decisões, a reprogramação de ações, bem como a formulação de estratégias e projetos. Para sua construção deve-se levar em conta os seguintes atributos: **visão sistêmica da realidade; ênfase nos aspectos qualitativos; explicitação das relações entre variáveis e atores como estruturas dinâmicas; visão de futuro como construção social, e não como fatalidade.** O futuro é concebido como um espaço aberto a múltiplas possibilidades.

Para cenarizar o sistema de recursos hídricos no Brasil em 2020 a metodologia utilizada seguiu diversos procedimentos, inspirados nos trabalhos de Godet (2000) e na experiência da Macropolan (que cedeu seus cenários mundiais e nacionais), os quais podem ser descritos resumidamente em sete passos:

1. Estudo retrospectivo do sistema a ser cenarizado.
2. Descrição da situação desse sistema.
3. Identificação dos seus condicionantes de futuro.
4. Investigação morfológica.
5. Testes de plausibilidade dos cenários gerados.
6. Desenvolvimento dos cenários.
7. Comparação e quantificação dos cenários

Com esses passos metodológicos construiu-se os cenários, que passaram a servir de referência para a construção de estratégias com o objetivo de neutralizar as ameaças e aproveitar as oportunidades que o futuro nos reserva.

Do ponto de vista mais geral, tomou-se como base o conjunto de cenários utilizados pela Macroplan, modificados em função do presente trabalho, que foram:

CENÁRIOS MUNDIAIS

Cenário 1. Longo ciclo de Prosperidade: o desenvolvimento desigual das regiões do mundo possibilita a construção de uma multipolaridade com efetivos mecanismos de regulação e integração econômica, possibilitando a inserção dos novos países emergentes,

entre eles o Brasil, mas pressionando para que os mesmos adotem regras de conservação ambiental e respeito social crescentes.

Cenário 2. Dinamismo Excludente: crescimento global de cunho liberal e marcadamente desigual, em que o fosso entre os países ricos e pobres aumenta, dificultando a inserção internacional dos países emergentes.

Cenário 3. Instabilidade e Fragmentação: a forte unipolaridade norte-americana continua a prevalecer, mas sob concorrência e ameaças acirradas, o que incentiva a fragmentação econômica, a perda no ritmo de crescimento econômico e o aumento da degradação ambiental.

Nestes contextos globais, quatro cenários nacionais podem ser delineados: **Desenvolvimento Integrado, Modernização com Exclusão Social, Crescimento Endógeno e Estagnação e Pobreza.**

CENÁRIOS NACIONAIS

Cenário 1. Desenvolvimento Integrado, em que altos níveis de desenvolvimento econômico associam-se a políticas sociais ativas, com redução das desigualdades e melhoria da mobilidade social, permitindo a redução da pobreza e da exclusão social.

Cenário 2. Modernização com Exclusão Social, em que prevalece no Brasil a hegemonia política 'liberal', com economia moderna e de porte internacional, mas com Estado mínimo e/ou ineficaz no combate à exclusão, reduzindo levemente a pobreza mas conservando os atuais índices de desigualdade social.

O Cenário 3. Crescimento Endógeno, que comporta índices médios de desenvolvimento econômico, associados a um Estado promotor da inclusão social, voltado para a redução da pobreza e desconcentração de renda, e à emergência de um mercado interno dinâmico, via substituição de importações.

Cenário 4. Estagnação e Pobreza, que em um quadro de quase estagnação econômica, combina o acirramento das desigualdades com a perda de reação do Estado e dos setores econômicos a fatores externos e internos.

4.1. Cenarização

Dos três cenários possíveis para o Brasil 2020 apresentados no Volume III do Plano Nacional de Recursos Hídricos - Águas Para O Futuro - Uma Visão Para 2020, optou-se neste capítulo em fazer um recorte seletivo enfocando prioritariamente a Região Amazônica, conjugando:

- (i) *hipóteses distintas das incertezas críticas que configuram os futuros plausíveis dos cenários mundiais e nacionais,*
- (ii) *o comportamento dos grandes usuários (agricultura de irrigação, pecuária, indústria, energia elétrica e saneamento),*
- (iii) *os montantes possíveis dos investimentos de proteção dos recursos hídricos e, finalmente,*
- (iv) *os tipos de gestão possíveis, assim como, os investimentos em proteção de recursos hídricos, tendo em consideração as características econômicas, políticas e sociais do Brasil.*

Tomando em consideração o conjunto de incertezas críticas apresentadas no documento Águas Para O Futuro - Uma Visão Para 2020, foi possível identificar, nos três cenários plausíveis apresentados no documento, uma cenarização particular para a Região Amazônica.

CENÁRIO 1 – ÁGUAS PARA TODOS

Sob influência de um mundo que cresce de maneira integrada e contínua, o Brasil adota, gradativamente, um modelo de desenvolvimento que caminha no sentido da redução da pobreza e das desigualdades sociais, graças ao forte índice de crescimento econômico e de políticas sociais consistentes e integradas. Dessa forma, as atividades econômicas se expandem em todo o País, incluindo a agricultura irrigada, assim como a instalação de usinas hidrelétricas, hidrovias e a infra-estrutura urbana, com fortes **mas declinantes impactos sobre os recursos hídricos**.

Neste cenário em que se conseguiu implantar um gerenciamento operativo de recursos hídricos entende-se que em quase todas as regiões hidrográficas os **instrumentos de gestão de recursos hídricos foram elaborados, aprovados nas instâncias competentes e acham-se implantados de forma integrada**. Isto seria uma condição essencial para que a situação de gerenciamento operativo fosse alcançada.

Na **Região Hidrográfica Amazônica**, em face à abundância de água e aos problemas de escassez localizados, em qualidade e quantidade, entende-se que a Política Nacional de Recursos Hídricos não encontra condições objetivas para ser implementada tal como se acha concebida. Os instrumentos de **planejamento, enquadramento, outorga e o sistema de informações estarão implantados de forma parcial, sofrendo as adaptações demandadas pela natureza dos problemas regionais**, colocando a Política de Recursos Hídricos como corolário das Políticas Ambientais.

Os instrumentos de cobrança pelo uso da água e compensação a municípios são intimamente relacionados: não se concebe como ser compensado um município – além do que dispõem as normas legais inseridas no arcabouço do chamado “ICMS Ecológico” – sem que ocorra a cobrança pelo uso da água. Devido a isto, sempre que a cobrança não for implantada, ou for implantada de forma parcial, julga-se que a compensação a municípios o será da mesma forma. No Cenário 1 – Água para todos - julga-se que **não haverá cobrança pelo uso da água, e tão pouco a compensação a municípios, apenas nas Regiões Hidrográficas Amazônica e do Paraguai**.

Do ponto de vista ambiental, o **desflorestamento cai**, em grande parte pelas **novas políticas adotadas**. A agricultura se expande para a região Norte, com relevância para o cultivo de alimentos: cereais, grãos e frutas.

A **agricultura irrigada cresce** na Região Norte (Oriental e Setentrional) motivada pela demanda nacional e mundial, pela **maior produtividade e pelo uso mais adequado dos recursos hídricos**. Isto deve-se também aos conflitos inter-regionais, às pressões sociais e à implementação do SINGREH, associando sanção e estímulo (crédito) às culturas irrigadas.

As **questões e críticas** relacionadas a Projetos de Integração de Bacias Hidrográficas **são resolvidas, mediante amplo debate sobre o projeto inicial e compensações às bacias doadoras**, na forma dos Projetos de investimento e Revitalização, aumentando a oferta de água e promovendo o uso eficiente de água nas bacias receptoras, e a eficiência de uso das águas nas bacias doadoras. Os conflitos gerados são resolvidos no âmbito do SINGREH.

A aplicação sistemática de multas, a regularização fundiária e a gestão voltada para a capacitação **reduzem o volume de incêndios florestais para a conversão de florestas em áreas agropastoris**, assim como a pressão da atividade sobre o arco de desflorestamento na Amazônia.

A produção e a exportação de proteína animal se fazem também sob o **crescimento da aquíicultura no Norte e da pesca em todo o litoral e na Amazônia**.

A **indústria**, por sua vez, torna-se mais competitiva e diversificada, com **maior conteúdo tecnológico e menor concentração locacional**. Na Região Norte algumas atividades se destacam pelo seu crescimento: as de produtos de madeira, extração mineral e de informática, consolidando-se, assim, a Zona Franca de Manaus.

Acompanhando o crescimento econômico mundial, **o turismo se desenvolve no Brasil**, com melhoria de sua infra-estrutura e serviços, sobretudo o **turismo de natureza na Amazônia**.

Os **investimentos na proteção de recursos hídricos são crescentes e massivos**. Tecnologias mais baratas e eficazes, e gradativas mudanças comportamentais, estimuladas pela elevação do preço de consumo da água, ajudam no aumento dos investimentos. Ao que se deve somar a integração entre políticas públicas, essencial na resolução dos problemas. Um caráter pernicioso, no entanto, persiste: esses investimentos em geral se fazem de forma corretiva.

CENÁRIO 2 - ÁGUAS PARA ALGUNS

Este cenário se caracteriza por uma gestão economicista dos recursos hídricos, que gera crescimento com grandes impactos ambientais e exclusão social. . A **degradação dos recursos hídricos é notória, como resultante destas atividades e da gestão economicista que se implementa, com planos inoperantes, participação social formal e pouca regulamentação e fiscalização no uso das águas**. Assim, os conflitos e os problemas dos recursos hídricos crescem, e a degradação compromete a sua qualidade. O uso múltiplo das águas é mais bem resolvido graças às pressões econômicas, particularmente da área de exportação

Na **Região Hidrográfica Amazônica**, a situação presente **permanece, sem implantação efetiva de qualquer instrumento de gestão de recursos hídricos**: planejamento, enquadramento e outorga. A razão se prende às dificuldades da lógica de escassez de água que impregna a Política Nacional de Recursos Hídricos ser adaptada à esta região. Nesse caso, a Política Ambiental ditará as normas para implantação de empreendimentos, baseadas em uma gestão burocrática apoiada em instrumentos de comando-e-controle, como os licenciamentos ambientais.

A **agricultura expande-se** também para a Região Norte (principalmente Rondônia, Tocantins e Pará), com relevância para o cultivo de alimentos: cereais para grãos, soja, frutas e uva, sob a influência do crescimento da demanda mundial, em particular da China.

O governo federal focaliza os investimentos na expansão do agronegócio, com **poucos recursos para a agricultura familiar**. A reduzida normatização e a falta de restrições ao desperdício desestimulam a adoção de tecnologias de irrigação poupadoras de água. Projetos de integração de bacias hidrográficas ocorrem ao acaso, gerando conflitos entre as bacias doadoras e as receptoras, com desgastes institucionais que comprometem a operacionalidade do SINGREH.

A **pecuária** confirma a **migração do sul e do sudeste para o centro-oeste e para o norte**, com exclusão dos pequenos criadores, marginalizados do crédito. As facilidades para a aquisição de terras, associadas à falta de instrumentos eficientes de comando e controle, fazem crescer a pressão de uso sobre o arco de desflorestamento e sobre o cerrado brasileiro. A maior parte das pastagens é disponibilizada para a pecuária extensiva, de baixa produtividade, e os incêndios florestais continuam sendo a forma mais usada para a conversão de florestas em áreas agropastoris. Ocorre também significativo impacto no ciclo hidrológico não tanto pelo consumo de água, mas pela compactação e impermeabilização dos solos. Como consequência, percebem-se a perda de solo arável e da camada superficial do solo; o escoamento superficial da água e assoreamento e a poluição dos mananciais, que só são tratados, de forma localizada, quando os impactos colocam em risco a competitividade de grupos exportadores de carne e derivados. A degradação é maior no norte,

A ausência de novas hidrovias no Amazonas contribui para a permanência de **transporte basicamente rodoviário**.

O **saneamento** tem **expansão média**, com participação privada e crescimento desigual do atendimento. Notam-se indicadores percentualmente elevados de cobertura geral dos serviços de abastecimento de água, contra baixos índices de atendimento quanto aos serviços de esgotamento sanitário. Há também elevados índices de coleta de lixo, embora a disposição final desses resíduos continue abaixo de padrões adequados. Apesar da lenta melhoria dos índices, importantes desequilíbrios regionais e sociais permanecem na cobertura dos serviços, com os déficits de atendimento concentrados nos segmentos populacionais de mais baixa renda. Embora a titularidade dos serviços e os regulamentos para a participação privada já estejam definidos, a incapacidade do Estado em cumprir seu papel, em especial devido à falta de implementação do marco legal e ao risco de não cumprimento de contratos, desestimula a iniciativa privada a investir no setor.

A hegemonia das forças de mercado induz uma forma economicista de gestão dos recursos hídricos. A normatização do sistema é limitada e os grandes usuários, notadamente do agronegócio, logram impor seus interesses, com impactos negativos sobre o uso múltiplo das águas. Confirma-se a tendência de liberação de grandes projetos de infra-estrutura de irrigação. Estes projetos, porém, atendem quase que exclusivamente a irrigantes empresariais.

A gestão se faz sob forma economicista, com planos indicativos, outorga de água liberada com mais agilidade, a cobrança pelo uso da água implantada, mas com valores insuficientes para os investimentos demandados para a recuperação das bacias hidrográficas.

Os **investimentos** em proteção dos **recursos hídricos são pequenos** e corretivos, e se traduzem em projetos concentrados no Sudeste e Sul onde a demanda é maior. Disso resulta, também, o agravamento dos impactos dos **eventos hidrológicos críticos**.

CENÁRIO 3 - ÁGUAS PARA POUCOS

Neste cenário a **lei 9433/97 da Política Nacional de Recursos Hídricos foi revogada, legalmente ou para efeitos práticos**. Existe uma tendência a maior centralização decisória no gerenciamento de recursos hídricos e a abordagem burocrática, baseada em instrumentos de gestão do tipo comando-e-controle.

Nenhuma região hidrográfica tem qualquer instrumento de gestão de recursos hídricos integralmente implantado, e integrado com os demais. Eles, quando se acham implantados,

abrangem apenas as bacias com maiores conflitos e melhores organizações, resultado dos avanços realizados antes que a política de recursos hídricos fosse revogada. Assim, os conflitos e problemas em torno da oferta e qualidade dos recursos hídricos crescem, particularmente nas regiões hidrológicas já deficientes e localidades já problemáticas. A contaminação das águas subterrâneas, em algumas regiões hidrológicas, agrava-se.

A **agricultura** conserva o melhor desempenho econômico, tendo em vista a produtividade e as vantagens comparativas do Brasil em alguns produtos. A **agricultura irrigada**, contudo, cresce pouco, com a expansão concentrada no Sudeste e no Centro-Oeste e com a **incorporação de poucas tecnologias inovadoras**.

A **pecuária** é uma das atividades rentáveis no País, principalmente no setor de suínos e aves. O gado, distribuído entre os estados do RS, MG, MS, SP e PA, (e na Região Norte, no estado do Pará), **tem dificuldades de se firmar no mercado internacional** por causa dos freqüentes surtos de febre aftosa, em razão de um sistema de vigilância sanitária pouco eficiente e das exigências do mercado internacional.

A maior parte das **pastagens** é disponibilizada para a pecuária extensiva, de **baixa produtividade, e os incêndios florestais** continuam sendo a forma mais usada para a conversão de florestas em áreas agropastoris. Percebem-se a perda de solo arável e da camada superficial do solo; o escoamento superficial da água e assoreamento e a poluição dos mananciais, que passam, em alguns casos, a colocar em risco a competitividade de grupos criadores de carne e derivados.

A **extração vegetal cresce no Norte**, em grande parte pelas políticas de concessão adotadas, consolidando a indústria de produtos de madeira do País. Em compensação, a Zona Franca de Manaus não se fortalece, em razão da concorrência interna – Sudeste – e da queda de demanda nacional e internacional.

O **turismo** se expande moderadamente em função da retração mundial resultante das atividades terroristas e do fraco desempenho das economias desenvolvidas, mas também pela pouca demanda interna, em função da queda da renda do trabalhador e dos setores médios aposentados, com a nova legislação previdenciária. A queda é acentuada no turismo internacional. **A Amazônia é um dos grandes centros de atração**.

O moderado ritmo de crescimento econômico, e a legislação pouco propícia, além das resistências ambientalistas, **desestimulam a expansão do setor elétrico** por meio de grandes usinas hidrelétricas no Norte. Apenas poucos projetos se constituem, complementados pela expansão de PCHs e termoeletricas e algumas usinas nos países vizinhos, principalmente no Norte e Oeste, que integram a transmissão e distribuição do fornecimento energético no sistema nacional integrado.

Os conflitos mais significativos envolvem a infra-estrutura urbana, pois o sistema de **saneamento continua incipiente e antiquado**, sem grandes investimentos e sem incorporação de novas tecnologias. Assim, as atividades de abastecimento e esgotamento sanitário se batem com vigor em torno das grandes cidades brasileiras. A falta de regulação e o desrespeito aos contratos afugenta investidores privados, que temem mudanças de regras, desapropriações e quebra de contratos

O pouco cuidado no uso das águas, somado à deficiente fiscalização, **acelera o processo de poluição das águas transfronteiriças**, acentuando os conflitos com os Países vizinhos. Com

os quais, aliás, o Brasil entra em conflito por questões comerciais, agravadas pelas questões ambientais e hídricas.

Os **principais problemas hídricos** no País são localizados, e giram em torno do **abastecimento público**, devido à escassez e à poluição das águas causada por esgotos não tratados, e da **disputa pela oferta com o setor de irrigação**.

4.2. Elementos para a Construção de uma Estratégia Robusta

As invariâncias detectadas nos três cenários, juntamente com suas implicações em termos de desafios e oportunidades vigentes em qualquer situação permitem tecer considerações para elaboração de uma estratégia robusta na Gestão dos Recursos Hídricos do Brasil contemplando em particular a Região Hidrográfica Amazônica.

A). Invariâncias no campo das atividades econômicas e humanas

As invariâncias no campo do uso de água e impacto hídrico e ecológico das atividades econômicas e sociais identificadas na construção dos cenários com suas correspondentes oportunidades e desafios são as descritas a seguir.

1. Em todos os cenários haverá a continuação dos riscos no atendimento das necessidades dos recursos hídricos nas diversas regiões hidrográficas, sinalizando a necessidade de implementar a gestão.
2. O peso atual e a tendência de expansão das **Atividades Rurais**, particularmente da **Irrigação** (69% do consumo de água), sinalizando o desafio da adoção de técnicas para diminuir o consumo por unidade de produto e amenizar os impactos ecológicos.
3. O peso do abastecimento urbano de água no consumo total (11%); o insuficiente atendimento das habitações nesse abastecimento (78%) na captação de esgotos (63,2%) e a precariedade no tratamento desses (só 50%), junto com carências na limpeza pública e na drenagem fluvial fazem do **Saneamento Urbano** uma invariância de crescimento com maior ou menor intensidade nos cenários e um grande desafio a vencer.
4. O peso da **Indústria** no consumo de água (7%) e na devolução aos corpos hídricos (50% da retirada), no lançamento de resíduos sólidos e gasosos poluidores, juntamente com sua tendência de crescimento, coloca o desafio e a oportunidade de reuso da água e de tratamento de efluentes, mediante o desenvolvimento e adoção de técnicas e práticas adequadas.
5. As **Hidrelétricas** continuarão a ser implantadas em qualquer cenário, ainda que de modo condicionado pelas exigências ambientais, de transporte aquaviário, de multiuso e de respeito às populações atingidas
- 6.- O **Turismo** tem grande potencialidade de crescimento em todos os cenários com grande importância na geração de emprego e renda no País, localizando-se em várias das regiões hidrográficas

B) Invariâncias no campo das políticas públicas

Construção dos cenários permitiu identificar as invariâncias, os riscos e as oportunidades que dizem respeito às ações dos poderes públicos, sabendo-se que essas estão dentro do conceito

participativo no Sistema Nacional de Recursos Hídricos e de sua Gestão. Tais invariâncias, talvez as mais importantes porque movem e dão suporte à Política e ao Plano Nacional de Recursos Hídricos, são descritas a seguir de modo menos sintético que as anteriores.

1. Conhecimentos, Técnicas e Capacitação: a necessidade de Conhecimentos será uma constante em qualquer cenário no que se refere aos usos e disponibilidades dos recursos hídricos. Com relação à disponibilidade destaca-se tal necessidade referente aos aquíferos e às perspectivas de interligações de bacias com seus impactos hidrológicos e ambientais. A aquisição de conhecimentos dos usos e das disponibilidades coloca o desafio de implementação de sistemas de monitoramento e instalação de equipamentos de medição. A necessidade de desenvolvimento e adoção de Técnicas se projeta em todos os cenários no que diz respeito ao uso e reuso de água e tratamento de eflúvios nas atividades rurais, industriais e de saneamento urbano. A preparação de especialistas para as atividades econômicas e para a gestão dos recursos hídricos é uma necessidade evidente que coloca desafios para o sistema educacional e para atividades específicas de capacitação. No caso dos especialistas necessários para o SINGREH põe-se ademais o desafio de implementar uma política de recursos humanos que garanta a fixação de especialistas em seus quadros.,

2- Gestão: com relação à implementação e ao funcionamento do SINGREH foram apresentados como desafios a vencer o perigo de que o Sistema seja burocratizado e perca sua operatividade. Para um funcionamento eficiente o Sistema depende da efetiva participação social em fóruns, comitês e agências e de várias articulações entre os entes federados, bem como do aperfeiçoamento do sistema de acompanhamento tanto da implementação dos instrumentos normativos, de outorga e de cobrança, como da ocorrência de eventos hidrológicos críticos. Outro aspecto importante para a operatividade do SINGREH consiste em levar as atividades produtivas e o saneamento urbano a desenvolverem e adotar técnicas de uso, reuso de água e de tratamento de lançamentos de rejeitos. Foram destacadas como importantes as articulações do SINGREH com os órgãos governamentais responsáveis pelas políticas atinentes:

- às atividades rurais; à construção e operação das hidrelétricas;
- à administração e desenvolvimento urbano;
- ao saneamento urbano; às indústrias manufatureiras e extrativas minerais; e,
- ao turismo.

Essas articulações governamentais e a efetiva participação social foram indicadas como necessárias também para a administração dos conflitos.

Os conflitos mais destacados nos cenários a serem enfrentados pelo SINGREH foram os derivados das relações entre saneamento, irrigação, energia hidrelétrica e transporte aquaviário.

3.- Investimentos: os investimentos para o eficaz manejo dos recursos hídricos constituem um dos maiores desafios para o sucesso do SINGREH, implicando na necessidade de maior atenção sobre os recursos do Orçamento do Setor Público Federal, os recursos obtidos com cobrança pelo uso da água e do lançamento de esgotos e os recursos orçamentários estaduais e municipais.

Foram destacados como necessários os investimentos para:

- proteção dos recursos hídricos, principalmente no tratamento de esgotos lançados nos corpos de água;

- prevenir e mitigar os efeitos dos eventos hidrológicos críticos, tais como a recomposição das matas ciliares, o desassoreamento de rios e a construção de obras de proteção;
- desassoreamento, barragens e canais, sistemas de alerta e sistemas de informações sobre recursos hídricos;
- convivência com a seca, particularmente no Nordeste, tais como barragens subterrâneas, captação e armazenamento de águas de chuva e transferências entre bacias;
- instalação de redes de monitoramento hidrológico, equipamentos para medição e monitoramento das demandas pelos usuários e dos impactos e para implementação, monitoramento e fiscalização da outorga e cobrança pelo uso da água;
- adquirir conhecimentos sobre os corpos de água, notadamente os subterrâneos, e sobre os seus usos, os serviços ambientais por eles prestados e os impactos a eles associados;
- capacitação científica e tecnológica de pessoal especializado para atuar no SINGREH e dos atores partícipes dos colegiados para qualificar os debates.

4.3. Considerações sobre estratégias de Construção do Futuro

Os elementos constantes nos cenários desenham oportunidades e ameaças à gestão e uso dos recursos hídricos no Brasil que as estratégias devem enfrentar.

Em função dos elementos comuns, deve-se tomar em consideração algumas observações importantes na formulação de uma estratégia robusta que permita aproveitar as oportunidades e reduzir incertezas.

A principal ameaça advém da possibilidade da junção entre um sistema de gestão ineficiente e uma grande expansão das atividades econômicas e urbanas, com as prováveis conseqüências sobre os recursos hídricos.

As melhores maneiras de enfrentar os impactos são: incentivos tecnológicos e melhoria de gestão.

Seis são os pontos em que uma estratégia robusta, que toma em consideração as constantes dos diversos cenários pode incidir de uma maneira operativa, São eles:

a) Consolidar o marco institucional (legislação e organização) existente

- Superar as ambigüidades existentes na atual legislação seja entre os entes federados, seja em relação a determinados objetos essenciais à gestão dos recursos hídricos, como as águas subterrâneas.

b) Fortalecer o sistema de gestão

- Estabelecer e disseminar a aplicação do sistema de outorga em todas as regiões hidrográficas

- Instalar o sistema de cobrança tendo em vista ser este um fator de financiamento do sistema e de estímulo à inovação e adoção de técnicas no uso mais racional dos recursos hídricos, e que as resistências atuais tendem a se fragilizar nos próximos quinze anos.
- Implementar comitês de bacia ou similares adequados às especificidades de cada região e, no seu interior, de cada bacia, sub-bacia, açude, igarapé ou outro.
- Adotar, estimular e fazer acontecer em todo o território nacional políticas robustas de capacitação e fixação de quadros nas entidades que compõem o SINGREH;
- Disponibilizar informações sobre recursos hídricos para os atores econômicos e sociais e para toda sociedade em geral, utilizando-se de técnicas modernas disponíveis e dos sistemas de informação e educação já existentes;
- Antecipar a resolução de conflitos em regiões e áreas previsíveis em função do crescimento das atividades econômicas e humanas.

c) Concentrar a gestão na demanda

- Valorizar as ações de gestão sobre a demanda de água e não sobre sua disponibilidade, fazendo com que mecanismos e incentivos sejam estabelecidos com o intuito de tornar mais racional o uso dos recursos hídricos e mais comedidas e reduzidas as práticas de contaminação.

d) Propor formas de integração das políticas públicas

Sem políticas públicas integradas, qualquer que seja o cenário, teremos um agravamento da situação dos recursos hídricos no País, com ênfase em locais onde as atividades econômicas e humanas tendem a se expandir e adensar-se. O SINGREH deve encontrar formas de interlocução e parceria com os outros setores públicos para, de um lado, reduzir a demanda e, de outro, estimular práticas que disponibilizem mais água, e de qualidade, para os diversos usuários, assegurando o seu multiuso e a satisfação e qualidade de vida de todos os seus habitantes.

Algumas das medidas e práticas devem **estimular a inovação tecnológica**, sobretudo na indústria e na irrigação; **fortalecer no saneamento o tratamento das águas e dos resíduos sólidos** e não simplesmente o seu movimento em direção aos corpos de água; adensar o planejamento urbano, nas áreas mais carentes e de expansão recente e dinâmica, adotando-se medidas preventivas e não apenas corretivas.

e) Contribuir para a desconcentração econômica e a equidade social

Evidentemente que a política de recursos hídricos não pode determinar o comportamento de seus principais usuários. De outro lado, esta política será inócua se não houver mudanças no comportamento destes usuários. Por isso, o PNRH deve incentivar ações que conduzam a fortalecer ou inibir ações daqueles que mais uso fazem das águas, valendo-se dos instrumentos próprios da Política Nacional de Recursos Hídricos.

f) Antecipar-se aos problemas nas regiões críticas

Os cenários permitem identificar as áreas que tendem a ter seus problemas agravados ou a ver emergir problemas novos, onde os conflitos tendem a se agudizar, e onde o balanço e a conformidade hídricas podem se tornar críticos e a qualidade da água ficar comprometida.

Tendo em vista que o custo da antecipação é, em geral, menor do que o da correção, deve-se adotar a postura de decidir e investir de forma preventiva e não apenas corretiva, pelo menos nas regiões onde os problemas, tensões e déficits tendem a aumentar no curso dos cenários de desenvolvimento: Paraná, Tocantins-Araguaia, Paraguai, Uruguai e Atlântico Sul e Sudeste. No futuro a região Atlântico Nordeste Ocidental deve ter seus problemas agravados, nos dois primeiros cenários.

Deve-se igualmente considerar como importante que sejam adotadas medidas preventivas na Região Amazônica para evitar problemas e tensões que fortemente aflorarão mais adiante, tendo em vista seu tamanho e sua importância econômica, ecológica e hídrica, sobretudo para o futuro do País.

5. VISÃO ESTRATÉGICA DOS USOS DE ÁGUA E USUÁRIOS

A preocupação com a universalização do acesso à água potável, com sua conservação para fins múltiplos e com a resolução de conflitos torna o tema dos usos da água prioritário na agenda brasileira, prioridade acentuada pelo aumento da importância da questão dos recursos hídricos nos diálogos e eventos internacionais, a partir da década de 90. As convenções e declarações de natureza política resultante desses eventos são, em alguns casos, vinculantes, ou seja, geradoras de compromissos a serem observados pelos signatários.

A temática da gestão da água é estratégica para o Brasil, seja por tratar de recursos estratégicos para o desenvolvimento, seja porque a maior parte das fronteiras do País é definida por rios, tornando assim a água um componente de soberania. A ativa participação do Brasil no cenário internacional tem contribuído para os avanços na gestão integrada dos recursos hídricos e nas questões das águas fronteiriças e transfronteiriças, com destaque para a Região Hidrográfica Amazônica.

Ressalte-se que a gestão de recursos hídricos é, prioritariamente, resposta aos conflitos gerados pelos usos concorrentes da água. Assim, um de seus objetivos é chegar a um acordo negociado entre os usuários. No caso do Brasil, esses acordos são regidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos e se realizam no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH. Entretanto, a negociação em torno desses conflitos de uso e a construção de acordos envolvem diversos outros fatores quando acontecem entre usuários de diversos estados soberanos, como é o caso da Bacia Amazônica, objeto desse Projeto.

5.1. Usos previstos de água na bacia do rio Amazonas

É reconhecido que a disponibilidade hídrica na Região Hidrográfica Amazônica determina a diversidade e a riqueza dos recursos naturais, além de ser a base para a realidade sócio-cultural e econômica da região. É, ainda, fator determinante da forma pela qual a sociedade se relaciona com o meio ambiente para suas atividades sociais e produtivas.

Nesse sentido, o balanço entre as demandas e as vazões médias superficiais, revela que a Região Hidrográfica Amazônica pode ser considerada privilegiada, uma vez que este balanço indica um excedente em termos de demanda de água superficial.

A demanda por recursos hídricos na Região Hidrográfica Amazônica é predominantemente para uso urbano, o que torna essencial considerar o crescimento populacional e o aumento na taxa de urbanização no planejamento dos recursos hídricos, em particular em relação ao lançamento de efluentes. O problema de qualidade da água já é sentido, indicando o comprometimento do abastecimento de água devido a problemas de poluição das águas por esgotos domésticos nas proximidades de centros urbanos, mesmo apesar da grande capacidade de diluição dos corpos hídricos dessa região.

Além dos efeitos decorrentes da ação antrópica, também ocorrem fenômenos naturais que alteram a qualidade das águas superficiais, reduzindo o teor de oxigênio dissolvido, devido à decomposição da biomassa vegetal que fica submersa nos períodos de cheia.

Além de considerar as convenções e declarações internacionais das quais o Brasil é signatário, as posições brasileiras sobre temas específicos da Agenda Internacional no que se refere à Água bem como os eixos de desenvolvimento no Brasil, incorporados no Plano Plurianual (PPA), e tendo como eixo transversal as diretrizes estabelecidas e postuladas pelo Plano

Nacional de Recursos Hídricos, pode-se prever os seguintes usos de água na bacia do rio Amazonas:

- Geração de energia hidroelétrica, aproveitando o grande potencial regional.
- Agricultura de grande porte, com a forte entrada de grãos na região, com grande consumo de água para irrigação e a possibilidade de um forte avanço no agro-negócio em escala regional com o desenvolvimento de mercados acessórios fortes.
- A indústria da exploração sustentável da madeireira, com base em planos de manejo florestal adequado e utilização de programas de certificação.
- Transporte de cargas e passageiros pelas hidrovias, aproveitando os corredores naturais como vias de escoamento num sistema multimodal (hidrovia, rodovia, etc.).
- Uso da água subterrânea no abastecimento das zonas urbanas como fonte alternativa de abastecimento público.
- Desenvolvimento de atividades voltadas para o eco-turismo aproveitando aspectos únicos da paisagem Amazônica, em especial as paisagens aquáticas.
- Desenvolvimento da pesca sustentável, em especial em lagos, associado ao incentivo da atividade da aqüicultura, visando a diminuição da pressão sobre os estoques naturais.
- Desenvolvimento de modelos de uso da biodiversidade regional para desenvolvimento de medicamentos e produtos assemelhados.
- Desenvolvimento da agricultura familiar, principalmente no mercado de frutas regionais, produtos tradicionais e na criação semi-intensiva de peixes regionais, visando a melhoria de renda das famílias.

Os principais desafios a serem superados a curto e médio prazo para a gestão dos recursos hídricos na Região Hidrográfica Amazônica são:

Quanto ao uso:

- Promoção dos usos múltiplos, considerando-se as atividades de hidrovia, irrigação e geração de energia;
- Abastecimento doméstico;
- Tratamento dos efluentes domésticos;
- Desmatamento e seus efeitos para a disponibilidade hídrica;
- Proteção da biodiversidade aquática.

Quanto à gestão:

- Fortalecimento e adequação dos instrumentos legais e institucionais existentes na Região para a gestão dos recursos hídricos transfronteiriços;
- Avanços na prática para uma nova cultura da água resgatando os valores históricos e culturais da região;

- Consolidação de mecanismos de cooperação regional e sub-regional na Região para a gestão dos recursos hídricos transfronteiriços que facilitem o intercâmbio de experiências e o desenvolvimento de capacidades sobre a base de instituições e redes existentes;
- Fortalecimento das bases para a gestão dos recursos hídricos transfronteiriços mediante a participação efetiva dos usuários, comunidades tradicionais e sociedade civil que constituem um fator essencial de governabilidade da água.

5.2. Visão nacional e regional para o futuro

“Utilização do potencial dos recursos hídricos da região considerando seus usos múltiplos, de forma a promover o seu desenvolvimento sustentável em harmonia com os países da Bacia”.

Esta Visão encerra 3 princípios básicos:

- O desenvolvimento sustentável da Região Hidrográfica Amazônica deverá ser assegurado a partir da consolidação da gestão integrada dos recursos hídricos na Região por meio da implementação dos instrumentos de gestão preconizados na Política Nacional dos Recursos Hídricos, os quais deverão sofrer uma revisão no sentido de adequá-los às realidades e peculiaridade regionais;
- O desenvolvimento sustentável da Região Hidrográfica Amazônica pressupõe o princípio dos usos múltiplos da água, que coloca todas as categorias de usuários em igualdade de condições em termos de acesso a esse recurso natural, bem como assegura a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas da região;
- O terceiro princípio estabelece que, para a gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos da região Hidrográfica Amazônica considerará as políticas de integração com os demais países amazônicos.

Esses princípios consideram adicionalmente o imprescindível fortalecimento e adequação institucional e técnica das instituições estaduais de recursos hídricos, quer apoiando e incentivando a criação e a regulamentação das leis estaduais de recursos hídricos quer apoiando a formação de recursos humanos e a implantação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos de forma integrada com a gestão ambiental da bacia.

Da mesma forma, considera que a gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos deve ser também participativa, ensejando aos usuários, à sociedade civil organizada, às comunidades tradicionais, e outros agentes interessados a possibilidade de influenciar responsabilmente no processo da tomada de decisão sobre as formas de intervenção na bacia;

Essa Visão Nacional especifica também 3 grandes eixos de oportunidades de ações estratégicas: (I) Quanto à gestão dos recursos hídricos; (ii) Quanto à expansão das atividades econômicas e humanas e (III) Quanto às perspectivas de ações de gestão transfronteiriça das águas.

- **Quanto à Gestão dos Recursos Hídricos**

As características geográficas e ambientais, e a abundância em termos de água e o seu caráter transfronteiriço fazem com que a Região Hidrográfica Amazônica necessite de um tratamento especial no que diz respeito à implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Isso se deve às dificuldades enfrentadas pelos estados da Amazônia em se amoldar a uma legislação cuja base é a organização de comitês de bacias em escala de difícil aplicabilidade na região de dimensões quase continentais.

Associado às dificuldades de ordem geográfica, há uma baixa taxa de uso dos recursos hídricos em relação à oferta, com um conseqüente nível de preocupação social, com a questão da água muito baixo em escala regional. A população, em grande parte, ainda não percebe a água como um problema em escala regional, principalmente porque as questões locais, especialmente relacionadas ao saneamento e ao abastecimento público, são os que mais os afetam diretamente.

Com a política de recursos hídricos a situação parece caminhar no mesmo sentido, adicionando-se a isto o fato de que na maioria dos estados as respectivas legislações ainda não se encontram devidamente regulamentadas e mostram forte influência da legislação federal não refletindo, na grande maioria dos casos, as questões locais.

Os sistemas estaduais de meio ambiente e seus respectivos conselhos ainda funcionam de forma precária. Grande parte dos conselhos não exerce exatamente o papel de órgão colegiado independente, faltando para muitos capacidade para intermediar e arbitrar conflitos entre os setores usuários de recursos ambientais, maior representação/participação da sociedade e dos municípios nas tomadas de decisões, condições para propor a inserção da variável ambiental nas demais políticas públicas, etc.

O desafio nesse contexto é o de revisar para a Região os mecanismos para a implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos, no sentido de buscar uma adaptação para a elaboração de alternativas de soluções para os problemas locais, sem deixar de focar também as questões de ordem regional.

Para que uma efetiva gestão dos recursos hídricos seja implantada na Região é imprescindível o fortalecimento e adequação institucional e técnica das instituições de recursos hídricos dos estados, apoiando e incentivando a criação e a regulamentação das leis estaduais de recursos hídricos e incentivando a formação de recursos humanos e a implantação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos de forma integrada com a gestão ambiental da bacia.

O Brasil já conta com um arcabouço legal e institucional extremamente avançado no que diz respeito à gestão dos seus recursos hídricos o que, aliado a práticas inovadoras de gestão, o coloca entre os países líderes em relação à gestão democrática, participativa, ambiental e politicamente sustentável dos recursos hídricos.

O fortalecimento da divulgação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos na região é outro aspecto relevante. O atual estágio de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos ainda é incipiente nesta região. Promover a sua implementação constitui-se em uma tarefa que deverá ser reforçada no âmbito do governo federal e no dos órgãos estaduais. Essa tarefa é dificultada na região pela abundância do recurso água o que dificulta sua colocação estratégica na agenda política dos órgãos e instituições.

- **Quanto à expansão das Atividades Econômicas e Humanas**

Os problemas relacionados às conseqüências das ações antrópicas no meio têm forte importância para que as vocações regionais sigam a contento.

A Região Amazônica conta hoje com duas fortes tendências de desenvolvimento, uma voltada para a busca de um desenvolvimento econômico seguindo a lógica do mercado, e uma outra voltada para a utilização de perspectivas alternativas para um desenvolvimento sustentável. O embate das duas tendências tem ocorrido em várias frentes, principalmente na ambiental.

Muitas das ações implementadas na Região são positivas e têm gerado bons resultados, como a criação de unidades de conservação e de reservas extrativistas, como política de combate a uma expansão de ações que possam comprometer o meio ambiente e em especial à biodiversidade da região, bem como ações responsáveis de pequenos e grandes projetos empresariais, etc., com rebatimentos também positivos quanto aos recursos hídricos, tais como a preservação de mananciais, a manutenção de estoques pesqueiros, etc.

Entretanto permanecem ainda muitas ações negativas, como o desmatamento e os garimpos ilegais, a grilagem de terras, o uso indevido dos solos, podendo gerar problemas de erosão e assoreamento nos cursos d'água, por exemplo.

Associado a isso, os principais centros regionais de polarização, têm crescido acima da média nacional tanto em termos econômicos como em termos populacionais aumentando fortemente a demanda pela água. Neste sentido tem sido fundamental o papel dos grandes eixos de comunicação regional, inicialmente representados pelos rios e atualmente potencializados por algumas estradas, construídas principalmente a partir dos anos 1960.

A disponibilidade hídrica, grande em escala regional, e também com grande regularidade ao longo do ano, tem na questão da falta de sistemas de abastecimento d'água à população, na falta de saneamento básico e na conseqüente geração de carga orgânica, um potencial de impacto em sua qualidade, que se hoje não é visível na escala macro, já o é na escala dos centros populacionais mais expressivos.

Como alternativa às atuais deficiências no abastecimento por água superficial, uma forte pressão se faz presente sobre os recursos hídricos subterrâneos, a cada dia mais explorados, mesmo em condições precárias. A perfuração indiscriminada de poços para captação de água visando fazer frente às demandas locais em centros urbanos, principalmente, tem gerado tensões sociais em algumas regiões da Amazônia.

De grande importância para a população, os recursos hídricos são também, fundamentais para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas da Amazônia. Esse bioma com a sua vasta diversidade têm áreas muito particulares em termos de ocorrência regional; como as Matas de Várzea, de Igapó e de Terra Firme, com uma forte dependência da água e mais, da sazonalidade do ciclo hidrológico.

Igualmente importante é o estabelecimento de uma rede integrada de medição, alerta e monitoramento de dados de quantidade e qualidade dos usos da água com os países integrantes da bacia. Tal rede permitirá um melhor conhecimento sobre os fluxos e refluxos anuais do nível d'água, decorrente de situações de fenômenos de excesso ou escassez hídrica, respectivamente, enchentes e secas, considerando-se a frequência e intensidade dessas ocorrências, de maneira a garantir elementos para a promoção de ações conjuntas para a gestão transfronteiriça dos recursos hídricos da Bacia para mitigar os efeitos das mudanças

climáticas e reduzir a vulnerabilidade através de uma melhor gestão dos riscos associados aos fenômenos hidro-meteorológicos extremos.

O desenvolvimento de programas regionais de educação ambiental participativa, integrando meio ambiente e recursos hídricos, partindo das realidades locais/urbanas para as questões regionais e a implementação de sistemas de gestão integrada em zonas urbanas e rurais, em especial quanto à coleta de resíduos e a busca de alternativas para a efetiva implementação de infra-estruturas na região, relacionadas ao abastecimento d'água e ao saneamento básico também são desafios regionais que se impõem.

- **Quanto às perspectivas de ações de gestão transfronteiriça das águas**

Para o Brasil a água é uma questão importante de soberania e estratégica para a sua política de desenvolvimento. O acesso à água potável, sua conservação para fins múltiplos e resolução de conflitos de usos torna o tema dos usos da água prioritário na agenda política brasileira.

O Brasil defende nos fóruns internacionais o conceito de que a gestão dos recursos hídricos deve estar orientada pela Agenda 21 e referida aos princípios arrolados na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em particular o Princípio 2, que consagra o direito soberano dos Estados de utilizarem seus recursos naturais segundo suas políticas nacionais.

O problema da gestão dos recursos hídricos transfronteiriços, de fundamental importância para o País, é objeto de cuidado especial no âmbito da Política Nacional de Recursos Hídricos, razão por que o CNRH criou, em 2000, a Câmara Técnica de Gestão Técnica de Recursos Hídricos Transfronteiriços – CT-GRHT, sob a presidência de representante do Ministério de Relações Exteriores.

Na Bacia Amazônica, a abundância dos recursos hídricos exige paradigmas, ainda não definidos, para a sua gestão, ao contrário das demais regiões do País. Em função de o Brasil estar a jusante na Bacia e da região ser pouco povoada, há necessidade de definir instrumentos políticos e jurídicos de articulação com os demais países da bacia, no âmbito do TCA, que tratem da gestão dos recursos hídricos e que contemplem as características regionais. Políticas de integração são importantes para a Amazônia brasileira.

A posição geográfica da Amazônia brasileira, em relação aos demais países da região torna-a vulnerável em relação a questões fundamentais como quantidade e qualidade dos recursos hídricos, e faz refletir quanto à harmonização de políticas públicas para os recursos hídricos em escala regional, especialmente na zona transfronteiriça. Um desafio maior a ser enfrentado no que diz respeito à água na Região pode ser o de considerar a água parte integrante de todo o bioma Amazônia e não mais uma área a ter políticas independentes definidas.

A criação de um “comitê” da região transfronteiriça, sugerida no workshop realizado, é um desafio e pressupõe o estabelecimento de acordos específicos como os demais países que sobre a estrutura, a composição, as atribuições e o funcionamento desses organismos, em função das diferentes visões que cada país tem a respeito da gestão de recursos hídricos. Além disso, é importante atentar para as demais condições que caracterizam a região, como a escala da mesma, as distâncias geográficas e os diferentes níveis de implementação de sistemas de gestão. Além da articulação entre diferentes unidades da federação brasileira, esses colegiados deverão ainda apoiar-se em acordos internacionais, conciliar diferentes arranjos institucionais bem como harmonizar aspectos legais entre diferentes países

6. Conclusões e Recomendações

6.1. Conclusões do Workshop Nacional

O Workshop Visão Nacional da Bacia do Rio Amazonas foi realizado na cidade de Santarém/Pará, nas dependências do Núcleo de Desenvolvimento Sustentável da Amazônia, contando com o apoio da Agência de Desenvolvimento da Amazônia –ADA e da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA- Tapajós, vivenciado através de um processo participativo de consulta aos principais atores e instituições chaves da região.

O Workshop teve por objetivos apresentar a concepção e o processo de preparação do projeto GEF Amazonas – OTCA/PNUMA/OEA, apresentar e discutir o estado atual de preparação do Projeto GEF Amazonas, discutir as principais questões de interesse transfronteiriço e principais conflitos da Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas e identificar as linhas de ações estratégicas para o Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos frente às Mudanças Climáticas e para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas.

O Workshop foi realizado alternando atividades plenárias com trabalhos em grupos menores, utilizando técnicas de moderação e visualização na sua dinâmica de trabalho. A moderação teve por função auxiliar metodologicamente o grupo, orientando e sintetizando os seus objetivos, debates, propostas e decisões. Por sua vez, a visualização serviu para tornar visível o debate e os seus resultados de maneira a permitir o ordenamento das idéias, além de facilitar a participação de todos e o registro das contribuições.

A realização do workshop permitiu a formulação de algumas conclusões, das quais destacam-se:

- A dificuldade de estabelecer uma visão consensual da região por parte dos atores presentes no workshop.
- A identificação de que a região onde será desenvolvido o projeto ainda necessita de uma maior integração entre as instituições e atores relevantes, problema evidenciado pela desarticulação dos atores envolvidos com a gestão dos recursos hídricos na região expressa desde a pulverização dos estudos realizados até no desconhecimento do que está sendo realizado pelas diferentes instituições.
- As instituições envolvidas na gestão dos recursos hídricos ainda são frágeis, quer pela ausência do tema nas agendas prioritárias dos governos da região como também pela pouca capacitação dos recursos humanos existentes e a fragilidade dos arranjos institucionais presentes na região.
- Faltam informações sobre a gestão de recursos hídricos tanto na parte nacional quanto na dos demais países. Os trabalhos do workshop também explicitaram a desinformação que os atores participantes manifestaram quanto à existência da Política Nacional de Recursos Hídricos bem como do arcabouço legal e arranjos institucionais dos demais países envolvidos no Tratado de Cooperação Amazônica. Essa desinformação não impediu o avanço de proposições de articulações entre os diversos sistemas de gestão existentes.
- A atual legislação brasileira ainda não é suficiente no que concerne à gestão dos recursos hídricos transfronteiriços. A proposta de criação de um comitê transfronteiriço, expresso nas recomendações dos trabalhos de grupo sinalizou para a pouca experiência

existente, no atual estágio de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, com relação a esses colegiados no âmbito da gestão de recursos hídricos.

Das discussões que emergiram dos diversos grupos de trabalho bem como das plenárias pode-se identificar alguns desafios para a gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos da região Hidrográfica Amazônica.

Assim, para a construção de uma gestão compartilhada dos recursos hídricos transfronteiriços, objeto do projeto em elaboração, apresentam-se como desafios:

- O fato de que conscientização e mudança de comportamento exigem tempo, recursos e decisão política.
- A garantia da tomada de decisão política em todos os países.
- A garantia do apoio a grupos locais para implementar, monitorar e dar continuidade às ações previstas.
- Envolvimento dos usuários de recursos hídricos na região do projeto em construção.
- Capacitação dos recursos humanos.
- Busca de consenso entre os diferentes interesses, o respeito às diferenças e complexidades envolvidas diante da diversidade cultural existente.
- Superação das lacunas da legislação brasileira com relação aos comitês de regiões transfronteiriças.

6.2. Recomendações do Workshop Nacional

A realização do Workshop pode apontar para algumas recomendações, das quais destacam-se:

Necessidade de promover a integração entre os diferentes atores na região.

A desarticulação exposta pelos participantes do workshop deverá ser um elemento de superação pelo projeto na construção da gestão compartilhada. Para tanto será necessário, antecipadamente, identificar os possíveis conflitos existentes entre as partes bem como dos consensos possíveis sobre a gestão compartilhada.

Também se faz necessário identificar as entidades e instituições que atuam na bacia, mapeando seus interesse e ações que desenvolvem.

Além da identificação dos elementos propostos, será necessária ainda a realização de outros eventos promotores da integração e da participação social, com um maior esforço para a participação efetiva dos órgãos gestores e das representações dos demais atores sociais.

Fortalecimento da divulgação e implementação do Sistema Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos na região.

O atual estágio de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos ainda encontra-se incipiente nesta região. Promover a sua implementação constitui-se em uma tarefa que deverá ser reforçada no âmbito das instituições de recursos hídricos, tanto no nível nacional como nos estados.

Também será necessária a promoção do fortalecimento dos sistemas de gestão de recursos hídricos a partir da superação de suas atuais debilidades.

Fortalecimento de uma estratégia de gestão compartilhada e participativa da bacia fugindo ao modelo de gestão “nacionalista”.

Essa construção pressupõe a identificação dos pontos de interesse comum, bem como de um diagnóstico que aponte os principais conflitos decorrentes dos usos setoriais e a identificação de aspectos consensuais ou conflituosos no arcabouço legal e institucional dos envolvidos.

Superar a visão de uma Amazônia nacional pressupõe ainda a compreensão e incorporação do fundamento legal de que a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Gestão de Recursos Hídricos.

Criação de um comitê da região transfronteiriça.

Foi sugerida ainda a criação de um comitê da região transfronteiriça e recomendada a atenta prescrição da participação pública nessa gestão. Este desafio exige a complementação da legislação nacional tendo em vista que a lei que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos apenas define que nestes colegiados a representação da união deverá incluir um representante do ministério das Relações Exteriores.

Além disso, é importante atentar para as demais condições que caracterizam a região, como a sua escala, as distâncias geográficas e os diferentes níveis de implementação de sistemas de gestão, tanto nos Estados nacionais como nos demais países.

Realização de estudos estratégicos na região.

O desconhecimento de alguns aspectos, a pulverização de estudos e a desarticulação institucional apontam para a necessidade de integrar as informações existentes em um sistema integrado que contemple, além das informações hidrológicas, também aspectos relacionados à sócio-economia e aos impactos ambientais provenientes dos múltiplos usos.

Foram recomendados estudos que possibilitem a compreensão dos ciclos biogeoquímicos da região contemplando tanto os ecossistemas de várzea quanto os de terra firme; avaliação dos sistemas hidrográficos transfronteiriços, inclusive o estágio de implementação do sistema de gestão nacional; definição do perfil sócio-econômico da região transfronteiriça e identificação dos cenários nacionais de desenvolvimento e dos impactos regionais que afetam a gestão dos recursos hídricos na região transfronteiriça.

As recomendações para a operacionalização dos estudos propostos sugeriram ainda a implantação de um banco de dados georeferenciados, de um sistema de informações geográficas e de laboratórios de hidrogeoquímica e de ciências sociais aplicadas em rede.

7. INSTITUIÇÕES E ATORES

A incorporação da participação pública nos processos de gestão ambiental e gestão dos recursos hídricos é um tema que assume cada vez mais significância gradual a medida que a população, os planejadores e tomadores de decisão tomam consciência sobre a importância de se estabelecer vínculos e soluções para os conflitos e que podem ser resolvidos conjuntamente, poder público e sociedade.

Nesse sentido, a participação de instituições e atores locais no processo de construção da Visão Nacional para o desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica do rio Amazonas assume papel preponderante.

Assim, foram identificados as principais instituições brasileiras e atores atuantes na bacia do rio Amazonas, considerando:

- Instituições governamentais federais com sede em Brasília;
- Instituições Federais com sede nos estados da Região Hidrográfica Amazônica;
- Instituições estaduais diretamente envolvidas com a gestão ambiental e dos recursos hídricos;
- Instituições regionais, por estado, envolvidas com a gestão ambiental e dos recursos hídricos;
- Instituições representando os principais usuários dos recursos hídricos;
- Instituições das organizações civis envolvidas com a gestão ambiental e dos recursos hídricos

O Quadro 14 apresenta as principais instituições governamentais da Região Hidrográfica Amazônica. No anexo 2 estão relacionadas as principais instituições e atores da RHA, considerando o endereço completo e responsável pela instituição.

Quadro 14 – Instituições governamentais atuantes na Bacia

Âmbito Federal	
<ul style="list-style-type: none"> • Ministério do Meio Ambiente • ANA - Agência Nacional de Águas • SRH – Secretaria de Recursos Hídricos • SCA – Secretaria de Coordenação da Amazônia • IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministério dos Transportes • DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transporte • ANTAQ- Agência Nacional de Transporte Aquaviários • Secretaria de Transporte Aquaviários
<ul style="list-style-type: none"> • Ministério de Minas e Energia • DNPM – Departamento nacional de Pesquisas Minerais • CPRM - Companhia Pesquisa de Recursos Minerais • ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica • ELETRONORTE – Centrais Elétricas do Norte 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministério das Cidades • Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
	<ul style="list-style-type: none"> • Ministério do Desenvolvimento Agrário • INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma
<ul style="list-style-type: none"> • Ministério da Integração Nacional • Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica • Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional • Secretaria Nacional de Defesa Civil 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento • Secretaria de Política Agrícola • Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo • Departamento de Fomento e Fiscalização da Produção Vegetal

Ministério da Saúde <ul style="list-style-type: none"> • ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária • FUNASA – Fundação Nacional de Saúde 	<ul style="list-style-type: none"> • INMET – Instituto Nacional de Meteorologia • EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Justiça <ul style="list-style-type: none"> • FUNAI - Fundação Nacional do Índio 	Ministério da Educação <ul style="list-style-type: none"> • UFAC - Universidade Federal do Acre • Universidade Federal do Amapá • UFMT - Universidade Federal do Mato Grosso • UFPA - Universidade Federal do Pará • UFRA - Universidade Federal Rural da Amazônia • UNIR - Universidade Federal de Rondônia • UFRR - Universidade Federal de Roraima
Ministério da Ciência e Tecnologia <ul style="list-style-type: none"> • INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia 	
Ministério da Integração Nacional <ul style="list-style-type: none"> • ADA – Agência do Desenvolvimento da Amazônia 	
Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão <ul style="list-style-type: none"> • Secretaria de Planejamento e Investimento Estratégico • IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística • IPEA – Instituto de Pesquisa Econômicas Aplicadas 	

Estaduais	
<p>Estado do Acre</p> <ul style="list-style-type: none"> • SEMA-Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Acre • IMAC - Instituto de Meio Ambiente do Acre • SEPLANDS- Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico-Sustentável • FUNTAC - Fundação de Tecnologia do Estado do Acre • SEAP - Secretaria de Estado de Agropecuária • SEPROF - Secretaria de Extrativismo e Produção Familiar • SEF -Secretaria de Floresta • SEPI - Secretaria de Estado dos Povos Indígenas 	<p>Estado do Amapá</p> <ul style="list-style-type: none"> • SEAD - Secretaria de Administração do Estado do Amapá • SEAGA - Séc Est Agric E Abastecimento • Secretaria da Agricultura • Secretaria de Obras do Estado do Amapá • SEAF- Secretaria Estadual Agr Pesca Floresta • Secretaria Agricultura Pesca Floresta Do Abastecimento • Secretaria de Estado do Meio Ambiente
<p>Estado do Amazonas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável • SEARH - Secretaria Executiva Adjunta de Recursos Hídricos • IPAAM - Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas • Secretaria de Estado de Produção Agropecuária, Pesca e Desenvolvimento Rural Integrado • Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia • Secretaria de Estado de Infra-estrutura • Secretaria Executiva Adjunta de Extrativismo – SEAE • Secretaria Executiva Adjunta de Projetos Especiais – SEAPE • Agência de Florestas e Negócios Sustentáveis do Amazonas – Agência de Florestas • Instituto Terras do Amazonas – ITEAM • IDAM- Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas • Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico • UEA-Universidade do Estado do Amazonas 	<p>Estado do Mato Grosso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secretaria Especial de Meio Ambiente • Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Mineração • Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral • Secretaria de Estado de Agricultura e Assuntos Fundiários <p>Estado de Roraima</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia – FEMACT • Instituto de Terras e Colonizações de Roraima • Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento • Secretaria da Agricultura e Abastecimento • Secretaria de Estado do Índio
<p>Estado do Pará</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SECTAM • Secretaria Executiva de Planejamento e Coordenação Geral • Universidade da Amazônia – UNAMA • Secretaria Executiva de Agricultura • Secretaria Executiva de Indústria, Comércio e Mineração 	<p>Estado de Rondônia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental – SEDAM • Secretaria de Estado do Planejamento, Coordenação Geral e Administração – SEPLAD • Secretaria de Estado da Agricultura, Produção e do Desenvolvimento Econômico Social - SEAPES

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS SELECIONADAS

- AYRES, J. M. et al. Corredores Ecológicos das Florestas Tropicais do Brasil. Sociedade Civil Mamirauá. Belém, 2005.
- BRASIL.Ministério do Meio-Ambiente.Agência Nacional de Águas (ANA). Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. Cadernos de Recursos Hídricos. Ed. ANA. Brasília:2005.134pp.
- BRASIL.Ministério do Meio-Ambiente.Agência Nacional de Águas (ANA). Panorama das águas subterrâneas no Brasil. Cadernos de Recursos Hídricos. Ed. ANA. Brasília:2005.80pp.
- BRASIL.Ministério do Meio-Ambiente.Agência Nacional de Águas (ANA). Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil /Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos - Agência Nacional de Águas (ANA).-Brasília:TDA Desenho &Arte Ltda ,2005. 172 pp.
- BURSZTYN, M. Alguns temas da questão setentrional: contribuições ao debate sobre um projeto para a Amazônia brasileira. In: Amazônia: Cenas e Cenários, Sayago et al. (Org.). Ed. UnB. Brasília: 2004. p.295-318.
- BURSZTYN, M.A., Bursztyn, M. e Assunção, F.N.A. (2004) Aspectos legais e institucionais da gestão ambiental na Amazônia. In: Amazônia: Cenas e Cenários, Sayago et al. (Org.). Ed. UnB. Pp.263-294. Brasília.
- FILIZOLA N. 1999. O fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Bacia Amazônica brasileira. Publ. ANEEL, Brasília, 63 p.
- FILIZOLA, N. Transfert sédimentaire actuel par les fleuves amazoniens. Thèse, UPS, Toulouse III, Toulouse:2003. 273p.
- FILIZOLA, N.; Guyot, J. L.; Molinier, M.; Guimarães, V.; de Oliveira, E.; de Freitas, M. A. V. Caracterização Hidrológica da bacia Amazônica. In: Rivas & Freitas (Org.) Amazônia uma perspectiva interdisciplinar, Ed. EDUA, Manaus, 2002, pp.33 – 53.
- FILIZOLA, N.; Caderno Regional – Região Hidrográfica Amazônica. Relatório Técnico 2. Programa de estruturação institucional para a consolidação da política nacional de recursos hídricos. Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília, 2005.
- GUYOT, J.L. Filizola, N., Laraque, A. Régime et bilan du flux sédimentaire de l'Amazone à Óbidos (Pará, Brésil) de 1995 à 2003. Sediment Budgets 1 (Proceedings of Symposium S1 held during the Seventh IAHS Scientific Assembly at Foz do Iguaçu, Brazil, April 2005). IAHS Publ. 291,2005.
- IBAMA. Ecossistemas Brasileiros. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis. 2006.
- IBGE. . Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de informações municipais para uso com Estatcart. Publ. IBGE. CD-ROM. Rio de Janeiro. 2003
- IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Software Sistema de recuperação de informações georreferenciadas – Estatcart. Publ. IBGE. CD-ROM. Rio de Janeiro. 2003.
- INPE. Monitoring of the brazilian Amazonian forest by satellite, report 1999-2000. In: <http://sputnik.dpi.inpe.br:1910/col/dpi.inpe.br/lise/2001/05.16.09.55/doc/html/capa.htm>. (Relatório PRODES 2001).

- INPE. Monitoring of the Brazilian Amazonian forest by satellite, report 2000-2001. In: <http://sputnik.dpi.inpe.br:1910/col/dpi.inpe.br/lise/2002/06.12.13.16/doc/capa.htm>. (Relatório PRODES 2002).
- KOHLHEPP G. 1978. Erschließung und wirtschaftliche Inwertsetzung Amazoniens. *Geogr.Rundschau* 30 : 2-13.
- LIMA, C.A. & Goulding, M. Os frutos do Tambaqui. Tefé-AM: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília:CNPq, 1988. p186.
- MACHADO, R. B.; AGUIAR, L.M.S.; RAMOS NETO, M.B.; RODRIGUES, F.H.G.; HASS, A.; AQUINO, F.G. Atlas de Conservação da Natureza Brasileira: Unidades Federais. Ed. Metalivros. São Paulo, 2004.
- MEADE R.H., Nordin C.F., Curtis W.F., Costa Rodrigues F.M., Do Vale C.M., Edmond J.M. 1979. Sediment loads in the Amazon River. *Nature* 278 : 161-163.
- MELFI A., Fritsch E., Boulet R., Seyler F., Carvalho A., Magat P. 1996. Distribuição dos solos nas paisagens lateríticas da Amazônia. Elaboração de um modelo conceitual ilustrando a evolução hidro-bio-geoquímica destas paisagens. *In XIII Congresso Latino Americano de Ciência do solo*, 4-8 Agosto, Águas de Lindoia, SP, Brasil.
- MILLIMAN J.D., Meade R.H. 1983. World wide delivery of river sediment to the ocean. *Journal of Geology*, 91(1): 1-21.
- MMA/SBF. Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos Biomas Brasileiros. Secretaria de Biodiversidade e Floresta. Brasília, 2002.
- MOLINER, M.; Guyot, J.L., de Oliveira, E., Guimarães, V. & Chaves, A. Hydrologie du bassin de l'Amazone. In: *Grands Bassins Fluviaux Périatlantiques*, 335 – 344, PEGI, Paris,1995.
- MOLINIER M., Guyot J.L., Oliveira E., Guimarães V. 1996. Les régimes hydrologiques de l'Amazone et de ses affluents, 209-222. In *L'hydrologie tropicale : géoscience et outil pour le développement*, Paris, Mai 1995. IAHS Publ. 238.
- PAIM, E. S., IIRSA, É esta a integração que nós queremos?. Site Amigos da Terra, 2003.
- PEDROSA, C.A e Caetano, F.A. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. Relatório técnico para a Superintendência de Informações Hidrológicas da ANA. Brasília, 2002. p.85.
- PNRH./SRH Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, DF, 2005.
- SALATI, E. et al. Recycling of Water in the Amazon, Brazil: an isotopic study. *Geophysical Research. Water Resources Research*, v.15, n.5, p.1250-8, 1979.
- _____Temas ambientais relevantes Estudos Avançados. V.20 n. 56. São Paulo, jan./abr. 2006.
- SCHMIDT G.W. 1972. Amounts of suspended solids and dissolved substances in the middle reaches of the Amazon over the course of one year (August, 1969 - July 1970). *Amazoniana* 3(2) : 208-223.
- SEYLER, P. & Boaventura, G. Distribution and Partition of trace metals in the Amazon Basin. *Hydrological Processes*, Vol. 17, No. 7, pp.1345 – 1362, 2003.
- SIOLI, H.(1967).Studies in Amazonian Water.Atlas do Simpósio sobre a Biota Amazônica,3:9-50.
- SIOLI, H.(1975).Amazon Tributaries and Drainage Basins.In:Hasler,A.D. (ed),Coupling of Land and Water System.Springer-Verlag, Berlin, p 199-213.

Endereços Internet - “Web Sites” - selecionados

- Agência Nacional e Águas : <http://www.ana.gov.br>
- Ministério do Meio Ambiente : <http://www.mma.gov.br>
- Agência Nacional de Energia Elétrica: <http://www.aneel.gov.br>
- Agencia do Desenvolvimento da Amazônia: <http://www.ada.gov.br>
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas: <http://www.sds.am.gov.br>
- Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Pará: <http://www.sectam.gov.br>
- Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima: <http://www.femact.rr.gov.br>
- Instituto AMAZON: <http://www.imazon.org.br>
- Plano Nacional de Recursos Hídricos: <http://pnrh.cnrh-srh.gov.br>
- Serviço Geológico do Brasil (ex-CPRM): <http://www.cprm.gov.br>
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA): <http://www.ibama.gov.br>
- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): <http://www.ibge.gov.br>