

A GEOGRAFIA FÍSICA E AS BACIAS HIDROGRÁFICAS NA AMAZÔNIA

Odete Cardoso de Oliveira SANTOS¹

Resumo

Este artigo mostra que a Geografia Física sempre considerou a bacia hidrográfica como uma unidade de planejamento, que passou a ser reconhecida pelo Brasil ao ser promulgada a Lei n.º 9.443, de 1997, que regula a Política Nacional de Recursos Hídricos. Todavia o Governo Federal vem implantado usinas hidrelétricas em trechos de alguns rios que compõem as bacias hidrográficas localizadas na Amazônia, sem levar em consideração as peculiaridades dessas bacias hidrográficas. Assim como a proliferação de lagos artificial em médias e grandes propriedades, contribuindo para a perda da biodiversidade e aumento das populações dos atingidos por barragens, estes últimos principalmente por ocasião do período chuvoso na Amazônia.

Palavras-chave: Geografia Física, Bacias Hidrográficas, Amazônia.

17

PHYSICAL GEOGRAPHY AND WATERSHED BASIN IN THE AMAZON

Abstract

This article shows that physical geography has always considered the watershed as a planning unit, which was recognized by Brazil to be enacted in law 9.443, 1997, which regulates the National Policy Hydric Resources. Nevertheless the Federal Government has deployed hydroelectric power stations in some stretches of rivers that make up the watershed located in the Amazon, without taking into account the peculiarities of these watersheds. As the proliferation of artificial lakes in medium and large properties contributing to biodiversity loss and increased populations affected by dams, the latter mainly during the rainy season in the Amazon.

Keywords: Physical Geography, Watershed, Amazon.

INTRODUÇÃO

A Geografia é a ciência que tem por objetivo as organizações espaciais (CHRISTOFOLETTI, 1985, 1999). A Geografia Física como subconjunto da Geografia preocupa-se com a organização espacial dos sistemas ambientais físicos, também denominados de Geossistemas (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Os Geossistemas ou sistemas ambientais físicos representam a organização espacial resultante da interação dos elementos físicos e biológicos da natureza (Clima, Topografia, Geologia, Águas, Vegetação, Solos e Animais).

Por isso, os rios são exemplos de sistemas complexos e organizados, pela grande interação com os demais elementos físicos e biológicos. O rio ao construir a sua rede de drenagem, forma uma bacia hidrográfica.

Para Rossi (1998 apud Castro, 2009) a bacia hidrográfica é uma unidade hidrogeomorfológica da paisagem com seus canais fluviais, saídas e divisores, constituindo um geossistema.

¹ Doutora em Geografia, área de Planejamento e Gestão Ambiental (UFRJ). e-mail: ocos@ufpa.br/odetecsantos@gmail.com.

Segundo AB'Saber (1987 apud Castro, 2009, p.9) “o uso dos recursos naturais, sua preservação e a recuperação dos ecossistemas dos quais fazem parte, compõe uma visão sistêmica e integrada, na qual a bacia hidrográfica é uma unidade importante e característica, isto é, uma unidade biogeofísica bem determinada pelos seus contornos e delimitações quase precisos e seus mecanismos de funcionamento que dependem de subsistemas impulsionados por fatores climatológicos (radiação solar, vento e precipitação) na qual se desenvolvem atividades sociais e econômicas”.

Conforme Cunha e Guerra (1998 apud Santos, 2006, 2010 p.48) “a bacia hidrográfica é uma unidade integradora das características naturais e das atividades humanas, qualquer mudança que se processe nessas características é imediatamente observada à jusante e nos fluxos energéticos de saída (descargas, e cargas sólidas e dissolvidas)”. Por isso que na Geografia Física, ao pensar na utilização dos recursos naturais, a bacia hidrográfica foi sempre considerada como a unidade adequada, por compor a visão sistêmica e integrada do meio ambiente.

No Brasil, em 1997, com o sancionamento da lei nº. 9.433, a bacia hidrográfica passou a ser considerada como a unidade de Planejamento.

2. AS REGIÕES HIDROGRÁFICAS AMAZÔNICAS

De acordo com ANA (2010 apud Santos, 2010) na região amazônica há três grandes regiões hidrográficas: Região hidrográfica Amazônica com 3.870.000km² em território nacional, Tocantins–Araguaia com 967.059 km² e a Nordeste ocidental com 254.000km².

a) Região Hidrográfica Amazônica

Abrange áreas dos Estados do: Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Roraima, caracteriza-se por um período chuvoso de 5 meses e outro menos chuvoso a seco que dura até três meses (foz do rio Amazonas e um corredor central desde Roraima ao sul do Pará, estendendo-se pelo Estado do Mato Grosso ligando Rondônia ao SE do Acre). Uma exceção é o leste de Roraima, cujo período seco é de 4 a 5 meses (NOÉ-DOBREA e SANTOS, 1979; NIMER, 1979 apud SANTOS, 2001). A precipitação média anual nessa região varia de 4.000mm (extremo oeste do Estado do Amazonas e NE do Estado do Amapá) a 2.000mm (SUDAM, 1984 apud SANTOS, 2001), apresentando variações sensíveis quando há influência do fenômeno do El Niño (SANTOS, 2001).

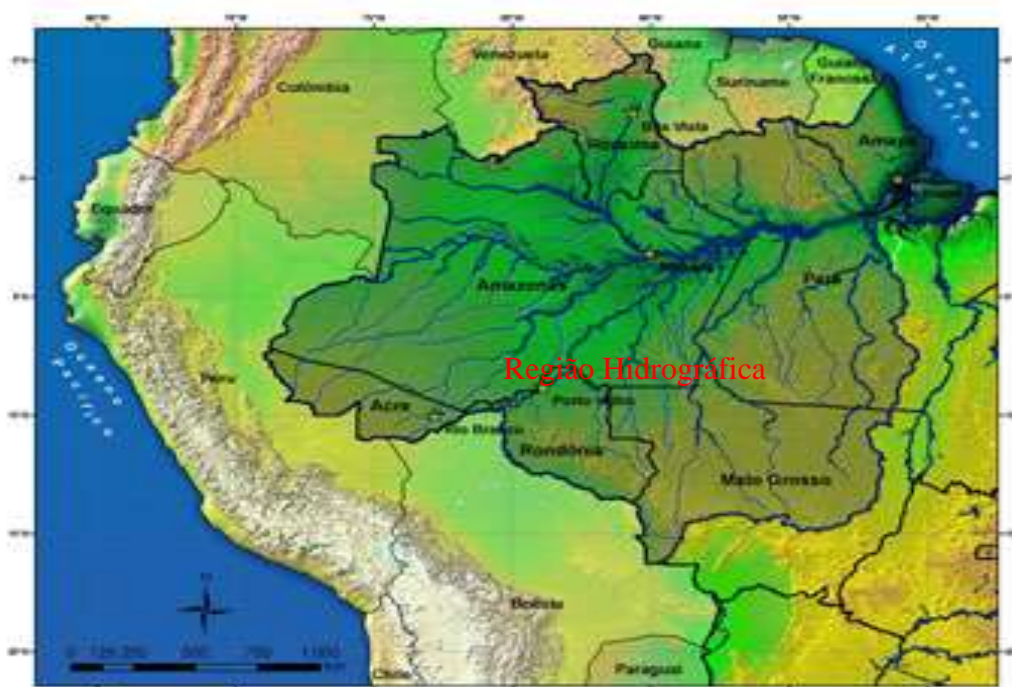


Figura 01: Mapa da região hidrográfica Amazônica
Fonte: ANA (2010).

O rio Amazonas o principal formador dessa região hidrográfica, possui uma vazão média estimada em $200.000 \text{ m}^3/\text{s}$. Na enchente essa vazão está estimada em mais de $300.000 \text{ m}^3/\text{s}$, e na vazante em $100.000 \text{ m}^3/\text{s}$. O leito do rio percorre quase sempre dentro dos limites de uma planície aluvial de 20km a 100km de largura, denominada de várzea, o talvegue alcança 100m, no Estreito de Óbidos, no Estado do Pará. Rio de “águas brancas” ricas em material de suspensão, principalmente provenientes dos Andes (SIOLI, 1985). No período de enchente, as partículas mais grosseiras, que compõem a carga de leito do rio, e a maior parte do material de suspensão, isto é, da carga de sedimentos em suspensão depositam às proximidades das margens formando diques naturais mais elevados.

Os trechos mais estreitos das várzeas são ocupados pelas águas, formando “lagos de várzea”, isto é, lagunas marginais, atingindo dimensões de $20\text{km} \times 100\text{km}$, que no período de cheias desaparecem. As margens do canal não são muito estáveis, trechos com intensa erosão marginal nos lóbulos da parte côncava dos meandros, que podem obter formas das “Terras caídas” alternando-se com assoreamentos nos lóbulos convexos (SIOLI, 1985).

Os demais cursos de água que compõem essa região hidrográfica são formados por águas claras e pretas. As águas claras é um reflexo dos solos barrentos, pardos amarelados como os latossolos, onde predominam as altas florestas. Os de águas pretas são aqueles de solos arenosos e lixiviados, cuja decomposição das substâncias vegetais mortas no processo

de redução, transforma-se em húmus, que dissolvido nas águas de percolação atingem o lençol freático, aflorando, posteriormente em igarapé de águas pretas (KLINGE, 1976, apud SIOLI, 1985). Por causa das variações geoquímicas das águas, nessa bacia há uma grande diversidade da vida aquática.

O rio Amazonas possui dois períodos de cheias, um que inicia com o verão do hemisfério Sul, e outro com o verão do hemisfério Norte, porque os afluentes da margem esquerda, tem suas nascentes e parte de seus percursos no hemisfério Norte.

A disponibilidade hídrica da região hidrográfica Amazônica é de $73.748\text{m}^3/\text{s}$, a vazão média de $132.145\text{m}^3/\text{s}$, vazão específica de $34.1\text{L/s}/\text{km}^2$, a demanda para usos consuntivos em 2010 foi avaliada em: 33% urbana, 32% animal, 20% irrigação, 12% industrial e 3% rural. A população dessa bacia estimada em 9.700.000 de habitantes (ANA, 2012).

Na década de 70 iniciaram as construções hidrelétricas nessa região hidrográfica com a inauguração em 13 de Janeiro de 1976, da Usina Hidrelétrica de Coaraci Nunes, no rio Araguari, Cachoeira do Paredão, Município Ferreira Gomes, no Estado do Amapá, com 30MW, atualmente está sendo expandida para produzir mais 48MW (FILHO, 2012). Em 1982, teve início a construção da Usina Hidrelétrica de Samuel (UHE), no Rio Jamari, afluente do rio Madeira, na cachoeira de Samuel, com uma potência de 216 MW, a 52km da cidade de Porto Velho, concluída em 1996. Em, 1985 iniciou a construção da UHE Balbina, no Estado do Amazonas, com uma capacidade de 250 Mw, no rio Uatumã, no Município de Presidente Figueiredo, concluída em 1989 (Barmann et al., 2011).

De acordo com EPE (2008 apud Barmann et al., 2011) no Plano Decenal 2008-2017 havia projetos para construções de 15 hidrelétricas com um potencial de 18.525mW. Atualmente, no Rio Madeira está funcionando a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio projetada para gerar 3.150MW, com um reservatório de 271km^2 , em construção a de Jirau projetada para 3.450 MW, à jusante da UHE de Santo Antônio. No afluente Aripuanã estão planejadas as hidrelétricas de: Prainha com 796,4MW, Sumauma- 458 MW, Quebra Remo- 267,8 MW, Ilha Três Quedas-115,5 MW; e no rio Roosevelt as hidrelétricas de: Cachoeira Galinha-399,8MW, Inferninho-361,1MW, Ilha de São Pedro -131 MW (WWF, 2012).

Em construção a UHE de Belo Monte, no rio Xingu, à jusante da cidade de Altamira, estado do Pará, instalada para gerar 11.233MW, todavia apenas 39% dessa potência estão assegurados, o reservatório abrangerá uma área de 668km^2 (EPE, 2008 apud Barmann et al., 2011).

No rio Teles Pires, formador do Rio Tapajós, tem-se em construção a UHE Teles Pires com potência de 1.820MW; UHE Colider, potência de 300MW, projetadas: Sinop potência de 400 MW, São Manoel potência de 700 MW, Foz do Apiacás, no rio Apiacás, afluente do Teles Pires, com 230 MW.

No Rio Tapajós em projetos as hidrelétricas de São Luiz do Tapajós com 6.133 MW e Jatobá com 2.336 MW, no rio Jamanxim, afluente do Tapajós, há projetos para quatro hidrelétricas: Jardim de Ouro com 227MW, Cachoeira dos Patos, 528 MW, Jamanxim 881 MW e Cachoeira do Caí 802 MW, no Estado do Pará. No rio Branco, Estado de Roraima, deverá ser construída dentro do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) a UHE de Bem me quer J1, próximo à cidade de Caracaraí, com uma potência estimada em 708MW, com um reservatório de 559,1km² e no rio Mucajaí a UHE do Paredão M1, no município de Alto Alegre, com 69,9 MW e um reservatório com 23,6km² (FOLHA DE BOA VISTA, 2011). No Estado do Amapá, no rio Jari está em construção a UHE Santo Antonio do Jari com 300 MW e no rio Araguari a UHE Ferreira Gomes, com 252 MW.

Essa bacia hidrográfica possui uma cobertura vegetal representada pela floresta ombrófila densa e aberta, floresta estacional, cerrado, campinaranas, formações pioneiras e região de contato, consequência dos processos geológicos, geomorfológicos, climático-edáfico/botânico chamado de domínio morfoclimático de terras baixas por AB'SABER (1996 apud Santos, 2001), atualmente, apresenta grandes transformações por causa das instalações de projetos econômicos privados e governamentais e construções de estradas.

Segundo ANA (2012) as enchentes, inundações, alagamentos são mais frequentes do que a seca, que atinge apenas 21 municípios, isso é que o que se conhece pela mídia, quando ocorreram as secas de 1967, 2005 e 2010. Todavia, no período de estiagem notam-se que os níveis das águas dos rios abaixam sensivelmente, expondo os bancos de areia, ocasionados pela baixa vazão das águas dos igarapés que alimentam os rios maiores. Observa-se que há trechos dos cursos dos igarapés que secam, prejudicando as comunidades que ficam sem água até para as suas necessidades básicas. Para Santos (2006), no período de enchentes, esses trechos dos igarapés podem atingir níveis superiores a 3,0m.

b) Região Hidrográfica Tocantins–Araguaia

Compreende os estados de Goiás, Maranhão, Pará, Mato Grosso e Tocantins, corresponde a 10,8% do território nacional, Figura 02. O rio Tocantins, com 1.960km de percurso, nasce no Planalto de Goiás pela junção dos rios Almas e Maranhão, sua foz está na

Baía do Marajó, no Estado do Pará. O principal afluente é o rio Araguaia, cuja nascente está no Estado do Mato Grosso, este tem 2.600km de comprimento (ANA, 2012). Há um questionamento sobre a possibilidade de o Rio Tocantins ser afluente do Araguaia (AB' SÁBER, 2004). Faz parte dessa região as bacias hidrográficas do Rio Pará, Rio Guamá e Capim. São rios de águas claras.

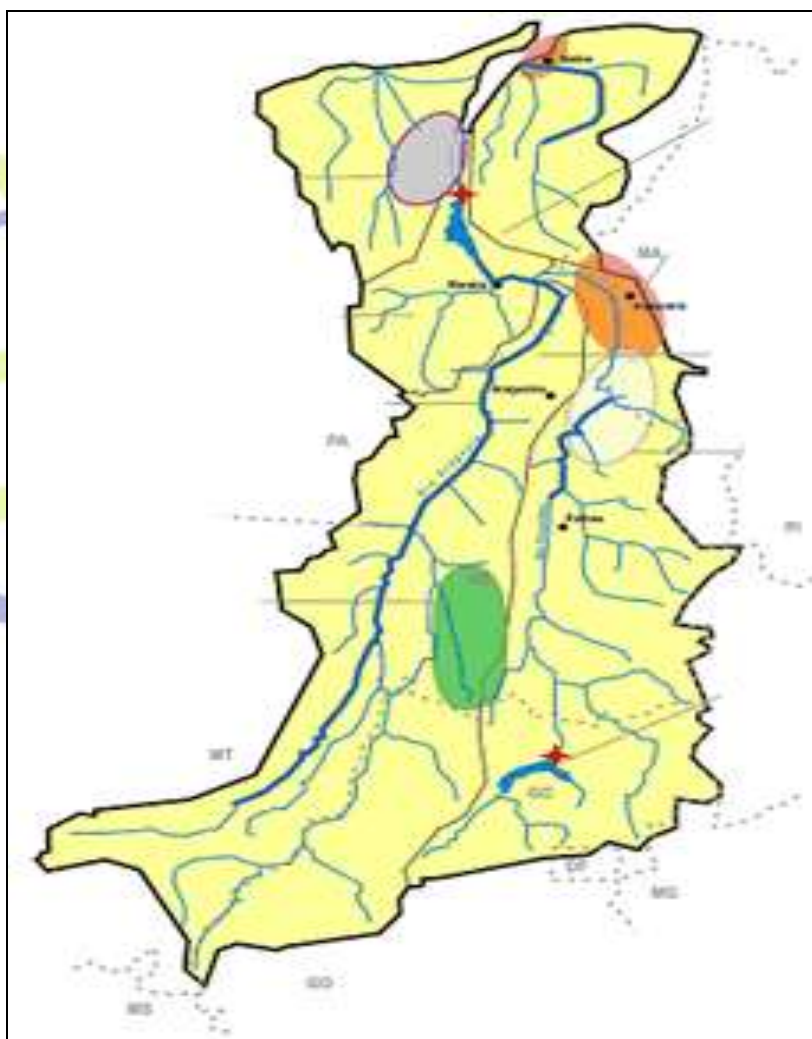


Figura 02: Região hidrográfica Tocantins-Araguaia
Fonte: ANA (2010)

O valor pluviométrico médio anual dessa região hidrográfica bacia é de 1.077mm (ANA, 2012). As chuvas estão concentradas a partir de fins de outubro até início de abril, na parte sul e centro da região hidrográfica, e na parte norte a partir de dezembro a início de maio. Há uma carência de precipitação, principalmente nos meses de junho, julho agosto e setembro e início de outubro na parte sul e centro da bacia hidrográfica, e nos meses de outubro e novembro na parte norte.

A região Hidrográfica Tocantins-Araguaia possui uma vazão média de $13.779\text{m}^3/\text{s}$ (7,7% do total do País) e uma vazão específica de $15,1\text{L}/\text{s}/\text{km}^2$. A disponibilidade hídrica da região é de $5.447\text{m}^3/\text{s}$, (ANA, 2012) para atender uma população estimada em 8.600.000 habitantes (IBGE, 2010 apud ANA, 2012).

A irrigação corresponde 62% do uso consuntivo, seguido do animal 16%, urbano 13%, industrial 8% e o rural 1%. A região metropolitana de Belém é abastecida pelas águas dessa região, em especial da bacia do Guamá. O uso não consuntivo dessa região hidrográfica corresponde as hidrelétricas de Tucuruí, com 4.200MW, Estado do Pará, Serra da Mesa com 1.275 MW, Estado de Goiás, Estreito com 1.087 MW, no Município de Estreito, Estado do Maranhão, Luis Carlos Magalhães (Municípios de Lajeado e Miracema do Norte, Estado de Tocantins) com 903 MW, Cana Brava com 472 MW, Estado de Goiás, e Peixe Angical, com 452 MW, Estado de Tocantins (ANA,2012). Estão previstas no rio Tocantins as construções das hidrelétricas de Marabá com 2.160 MW, em Marabá (Estado do Pará) e Serra Quebrada com 1.328 MW, no Estado do Tocantins. No rio das Mortes, afluente do rio Araguaia, em Mato Grosso, as hidrelétricas de Água Limpa e Toricoejo, com 320 MW e 76 MW, respectivamente.

Essa região pelos processos geológicos, geomorfológicos, climato-edáfico/botânico, apresenta características da Floresta Ombrófila densa e aberta, Campos Cerrados e formações pioneiras e região de contato. Essa cobertura vegetal bastante transformada pelas plantações de pastos, soja, reflorestamento de eucaliptos, e outros. No litoral do Estado Pará têm-se os manguezais.

c) Região Hidrográfica Nordeste ocidental

Abrange o estado do Maranhão e uma pequena parte do estado do Pará. Compreende as sub-bacias dos rios Gurupi, Mearim, Itapecuru e Munim, Figura 3. Essa região tem uma vazão média de $2.608\text{m}^3/\text{s}$, uma vazão específica de $9,5\text{L}/\text{s}/\text{km}^2$, uma disponibilidade hídrica de $320,4\text{m}^3/\text{s}$, (ANA, 2012) que atende uma população estimada em 6.200.000 habitantes (IBGE, 2010 apud ANA, 2012) e outros usos consuntivos.

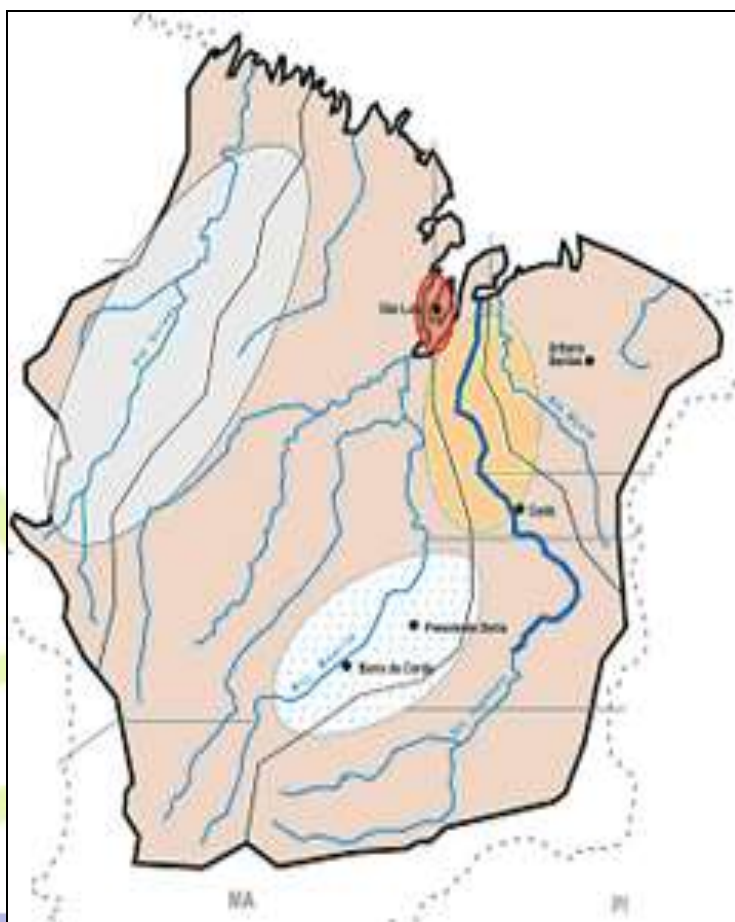


Figura 03: Região Hidrográfica Nordeste ocidental
Fonte: ANA (2010).

Para essa região hidrográfica não foi determinado potencial hidrelétrico, o uso consuntivo preponderante é o urbano correspondente a 48%, beneficiando a Região Metropolitana de São Luís, 18% são usados na pecuária, 15% atende a irrigação, 12% usada pela zona rural e 1,7% pela indústria (ANA, 2012).

A cobertura vegetal predominante é de Formações de contato, uma transição entre os Biomas da Floresta Amazônica e da Caatinga, predominando as palmeiras, principalmente dos Babaçuais. Essa cobertura, transformada em grande parte em pastos plantados, plantações de eucaliptos e outros, no litoral tem-se os manguezais e as dunas.

Nas três regiões hidrográficas, principalmente, após a promulgação da Lei 1.959, de 29 de Junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional do Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, há uma proliferação de construções de lagos usando os cursos das pequenas bacias que alimentam as médias e macrobacias para criação de peixes, lazer e dessedentação de animais.

3- A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS E OS USOS MÚLTIPLOS DAS ÁGUAS DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS AMAZÔNICAS

A Política Nacional de Recursos hídricos progrediu com a promulgação da Lei 9.433/97, estabelecendo o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SNGRH. Um dos componentes desse Sistema é o Comitê de Bacias Hidrográficas que visa dinamizar os usos múltiplos da água, monitorando a quantidade e a qualidade de água.

De acordo com o PNRH cada Estado brasileiro deverá ter o seu Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CNRH) e o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SEGRH), fazendo parte desse os comitês Estaduais de Bacias hidrográficas estaduais.

As bacias hidrográficas interestaduais são administradas pelo Governo Federal, logo pela Agência Nacional de Água, vinculada ao Ministério de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. A bacia hidrográfica estadual é administrada pelo Estado a que pertence.

De acordo com Ana (2012), com exceção do Estado de Roraima, os demais Estados da região amazônica possuem os seus planos estaduais de recursos hídricos, todavia apesar de várias hidrelétricas estarem em funcionamento não há comitês de bacias na região Amazônica, somente no baixo curso do rio Tarumã, na cidade de Manaus, foi criado um comitê de bacia por causa dos conflitos entre quilombolas e os construtores de condomínios.

Nota-se que os atritos estão presentes, principalmente, nas áreas das microbacias hidrográficas, onde estão localizadas as pequenas e médias cidades amazônicas, e que à medida que são implantados projetos de mineração e de hidrelétricas, as áreas rurais vão diminuindo aumentando a área urbana, sem infraestrutura para tal. Tem-se observado que em áreas de fazendas onde a degradação do solo não permite mais o plantio de grama para exploração de gado, os pecuaristas vem implantando loteamentos para condomínios residenciais, como ocorre na microbacia hidrográfica do igarapé Apéu, que pertence a Bacia hidrográfica do Rio Guamá, no nordeste do Estado do Pará, inserida na região hidrográfica Tocantins-Araguaia.

Apesar da Lei 9.433/97 pregar os usos múltiplos da água, dando ênfase ao uso pela população humana, tem-se verificado que nos planejamentos governamentais na região Amazônica, a preocupação é apenas na produção de eletricidade, para atender a demanda das

regiões Nordeste, Sudeste e Sul. O exemplo desse descaso é a falta de políticas públicas para os atingidos pelas barragens de Tucuruí, Balbina, Samuel, Belo Monte, Jirau, Santo Antônio e outras. Conforme, vem se observando no período chuvoso amazônico, as enchentes estão mais frequentes nos Estados do Acre, Amazonas, Pará e Rondônia, e o aumento no número de populações atingidas pelas cheias, como os episódios que se presenciou desde janeiro a início de junho de 2014. Logo a bacia hidrográfica não está sendo respeitada como a unidade de planejamento como afirma a lei acima mencionada.

Observa-se que na região Amazônica aumentou os atritos entre os posseiros, indígenas, extrativistas, ribeirinhos, madeireiros, pecuaristas mineradores e atingidos pelas barragens, por terras, pela qualidade e quantidade de água, e pelos demais recursos naturais. As áreas desses atritos denominadas por AB' Saber (2004) de "áreas críticas", o qual orienta que no planejamento e na gestão do meio ambiente de uma "área crítica" não podem ser incluídas outras "áreas críticas" porque cada "área crítica" tem as suas peculiaridades.

CONCLUSÕES

Como a Geografia Física estuda os geossistemas ou sistemas ambientais físicos que representam a organização espacial resultante da interação dos elementos físicos e biológicos da natureza (Clima, Topografia, Geologia, Águas, Vegetação, Solos e Animais), faz-se necessário que nos estudos de planejamentos das bacias hidrográficas seja levada em consideração essa organização espacial, para que se possa ter um uma utilização dos recursos naturais de modo harmonioso conforme é defendido pela exploração sustentável do Meio Ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. Zoneamento ecológico e econômico da Amazônia: Questão de escala e de método. In: _____. **Amazônia do discurso à práxis**. São Paulo: EDUSP. 2004. p. 11-29.
- ANA. Agencia Nacional de Águas. **Regiões hidrográficas**. Disponível em: <http://www2.ana.gov.paginas/bacias>. Acessado em 08/01/2010.
- _____. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil informe 2012**. Brasília: Agência Nacional De Águas. Ministério do Meio Ambiente. p. 215.

BARMANN, C.; WITMANN, D.; HERNÁNDEZ, F. del M. e RODRIGUES, L. A. **Usinas hidrelétricas na Amazônia – o futuro sob águas**. Disponível em: <http://www.usp.br/biblioteca>. Acessado em 08/02/2013.

CASTRO, R. A. **Fragilidade ambiental na bacia do córrego Água Branca, Açailândia-Ma**. Belém, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Pará. 2009. (Dissertação de Mestrado).

CHRISTOFOLETTI, A. *Perspectivas da Geografia*. São Paulo: DIFEL. 1985.

_____. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Editora Edgar Blucher. Ltda. 1999. p. 236.

FILHO, O. **Hidrelétrica Coaraci Nunes: 34 anos de história e desenvolvimento do Amapá**. Disponível em: <http://www.amapá.digital.net>. Acessado em 08/03/2013.

FOLHA DE BOA VISTA. **Hidrelétrica Bem querer incluída no PAC**. Disponível em: http://www.folhabv.com.br/noticia_imprensa.php?id=103965. Acessado em 2011.

SANTOS, O. C. de O. **Modificações na paisagem em áreas de assentamentos rurais na Amazônia brasileira**. Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Geografia/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001. p. 54. (Trabalho escrito de qualificação do Curso de Doutorado).

_____. **Análise do uso do solo e dos recursos hídricos na microbacia do igarapé Apeú, nordeste do estado do Pará**. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006. (Tese de Doutorado).

_____. **Os recursos hídricos na Amazônia: microbacia hidrográfica do igarapé Apeú**. In: _____. **Amazônia: A utilização de seus recursos naturais e sustentabilidade**. Belém: Editora Amazônia. p. 48

SIOLI, H. **AMAZÔNIA. Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais**. Petrópolis: Editora Vozes. 1985.

WWF. **Governo planeja construir sete hidrelétricas no rio Aripuanã**. Disponível em: <http://www.wwf.org.br>. Acessado em 08/10/2013.

Artigo Recebido em: 10 de janeiro de 2014.
Artigo Aprovado em: 07 de maio de 2014.