

GEOMORFOLOGIA E BACIAS HIDROGRÁFICAS SEMIÁRIDAS: A CLASSIFICAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ CONFORME A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS-BRASIL

GEOMORPHOLOGY AND SEMIARID HYDROGRAPHIC BASINS: CLASSIFICATION OF WATER BODIES IN THE STATE OF CEARÁ ACCORDING TO THE NATIONAL WATER RESOURCES POLICY-BRAZIL

GEOMORFOLOGÍA Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS SEMIÁRIDAS: CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA DEL ESTADO DE CEARÁ SEGÚN LA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS-BRASIL

84

ERNANE CORTEZ LIMA

Programa de Pós-Graduação em Geografia da UVA

Email: ernane_cortez@uvanet.br ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1744-6928>

Recebido: 11/24 Avaliado: 02/25 Publicado: 02/25

RESUMO

As bacias hidrográficas representam importantes elementos da paisagem geomorfológica. O presente artigo tem a pretensão de demonstrar o arranjo dos corpos hídricos no Estado do Ceará segundo a política nacional dos recursos hídricos. Será focado, dessa forma, o planejamento de bacias hidrográficas, como forma de assegurar às águas qualidade compatibilizada com os usos mais diversificados a que são destinadas, pois considera-se que as pesquisas voltadas para o planejamento e ordenamento territorial através de estudos ambientais integrados podem ser fundamentais para as políticas públicas que visem um melhor uso e ocupação do território a partir de elementos de caráter geomorfológico.

Palavras-chave: Corpos hídricos, semiárido, geomorfologia.

RESUMEN

Las cuencas hidrográficas representan elementos importantes del paisaje geomorfológico. Este artículo tiene como objetivo demostrar la ordenación de los cuerpos de agua en el Estado de Ceará de acuerdo con la política nacional de recursos hídricos. Por tanto, el foco estará en la planificación de cuencas hidrográficas, como forma de asegurar una calidad de las aguas compatible con los más diversos usos a que se destinan, pues se considera que las investigaciones orientadas a la planificación y ordenamiento territorial a través de estudios ambientales integrados pueden ser fundamentales para las políticas públicas que apunten a un mejor uso y ocupación del territorio con base en elementos de carácter geomorfológico.

Palabras clave: Cuerpos de agua, semiárido, geomorfología.

ABSTRACT

Watersheds represent important elements of the geomorphological landscape. This article aims to demonstrate the arrangement of water bodies in the State of Ceará according to the national water resources policy. The focus will be on watershed planning as a way of ensuring water quality compatible with the most diverse uses to which they are destined, since it is considered that research focused on planning and territorial organization through integrated environmental studies can be fundamental for public policies that aim at better use and occupation of the territory based on elements of a geomorphological nature.

Keywords: Water bodies, semiarid region, geomorphology.

INTRODUÇÃO

Essa pesquisa evidencia como se organiza a classificação dos corpos hídricos conforme a Política Nacional de Recursos Hídricos. Ela parte do princípio que a questão de enquadramento dos corpos hídricos é significativa do ponto de vista econômico e social, sobretudo quando se refere aos monitoramentos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos do estado do Ceará, o qual possui grande parcela dos seus mananciais no semiárido nordestino. O estado do Ceará destaca-se na implementação de sua Política Estadual de Recursos Hídricos por meio da lei 11.996, de 24/07/1992. Dessa maneira a gestão integrada e descentralizada por bacia hidrográfica juntamente com a participação da sociedade tem contribuído de forma positiva com a política dos recursos hídricos.

As bacias hidrográficas são objetos de estudo da geomorfologia. Em meio aos elementos que compõem as bacias hidrográficas destacam-se os seus aspectos geomorfológicos, que resguardam informações importantes no que se refere à dinâmica da bacia, viabilizando a análise de diferentes vertentes como as Unidades Morfoestruturais a exemplo das unidades do estado do Ceará: os depósitos sedimentares cenozóicos (planície fluviais, formas litorâneas e tabuleiro); as bacias paleomesozóicas (Chapada do Araripe, Chapada do Apodi e Planalto da Ibiapaba); os escudos e maciços antigos (Planaltos residuais e depressão sertanejas) estas por sua vez justificam os estudos geomorfológicos além de contribuir com levantamentos do meio físico, em escala mais detalhada, que refletem o processo da dinâmica atual. Através de dados de suporte dos recursos naturais, priorizando a utilização dos mesmos pautadas nas suas potencialidades e limitações.

Sem dúvida o mapeamento geomorfológico tem alcançado resultados significativos por meio de produtos de sensoriamento remoto, técnicas de análise espacial e sistemas de informações geográficas.

Por meio do critério geomorfológico das condições físico-ambientais da bacia hidrográfica, este viabiliza a conjectura dos diferentes tipos de usos compatíveis com a capacidade de carga dos mesmos auxiliados por imagens de Alos/Prism (para pesquisa de relevo terrestre) como também dados do modelo digital de elevação do sensor ASTER-GDEM, com resolução altimétrica de 30m, os quais são empregados na produção de mapas clinográfico, hipsometria e morfologia com muita precisão.

BACIAS HIDROGRÁFICAS SEMIÁRIDAS

De acordo com Lima (2020), tratando-se da drenagem intermitente sazonal exorréica do Nordeste Brasileiro já que o tema aborda bacia hidrográfica semiárida do nordeste brasileiro, de acordo com Ab' Saber (1974) O domínio das caatingas tem uma hidrologia típica de região semiárida intertropical. Em seu conjunto a região possui uma drenagem exorréica, dotada de cursos d'água intermitentes sazonais. Portanto, o autor indica que os canais fluviais mesmo temporários chegam a alcançarem o oceano. Nos anos reconhecidamente secos a drenagem passa a ter um funcionamento tipicamente esporádico, nas áreas mais afetadas pela escassez e irregularidade das precipitações. Desta forma, os rios do domínio semiárido brasileiro funcionam como cursos intermitentes estacionais por diversos anos. Bruscamente, porém, com o advento de um ano árido, os mesmos rios, normalmente intermitentes, passam a se comportar como cursos d'água esporádicos do tipo "ueds" ou "flash flood", É de se notar que este caráter temporário de "rios desérticos", adquirido pelos cursos d'água nordestinos nas grandes secas, é tanto mais

pronunciado para a nervura menor da drenagem do que para os rios principais... Nessa frase Ab'Sáber deixa claro que existem muitos pequenos riachos, sendo esses associados à pouca infiltração e maior escoamento da drenagem ligada ao embasamento cristalino. Isto porque, os pequenos cursos d'água nascidos nas encostas de serras ou desenvolvidos nas depressões interplanálticas sertanejas.

Estudos realizados pelo Pacto das Águas (2008), como também pela Companhia de Gerenciamento de Recursos Hídricos - COGERH, em parceria com o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, os mesmos são responsáveis pelo gerenciamento da infraestrutura hídrica de usos múltiplos. Tal estrutura é constituída por 129 açudes públicos, sendo 64 federais, 17 estações de bombeamento, 210 km de canais e 300 km de adutoras como também redes de distribuição responsáveis pelo transporte de água bruta.

De acordo com o Plano de Recursos Hídricos (2018) dados mais recentes, entre 2010 e 2017, muitas ações foram implementadas, sob responsabilidade da Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará – SRH e vinculadas, tendo como instrumento orientador, além do PLANERH (2005), o Plano Estratégico de Recursos Hídricos resultante do Pacto das Águas, destacando-se entre as ações de infraestrutura hídrica: a construção do Eixão das Águas - Trechos 4 e 5; a execução do Cinturão das Águas do Ceará – CAC - Trecho I em processo de implantação; a conclusão de 280km de adutoras convencionais, destacando as adutoras de Alto Santo, Amontada e Itapipoca; a construção de 11 barragens, ampliando a capacidade de acumulação do Estado em, aproximadamente 1,03 bilhão de m³, com destaque para as barragens de Missi, Gameleira e Germinal, executadas pelo Estado, além de Figueiredo e Taquara, implantadas pelo DNOCS em parceria com o Estado.

No que diz respeito ao monitoramento qualitativo dos recursos hídricos o mesmo é de encargo da COGERH e tem como finalidade gerar informações que admitam um efetivo gerenciamento da qualidade da água ofertada. O monitoramento da qualidade da água compreende todos os açudes gerenciados pela COGERH em parceria com o DNOCS, como também os vales perenizados dos principais rios Banabuiú, Jaguaribe, Curu e Acaraú, além dos canais do trabalhador e do Pecém e algumas lagoas.

ATUALMENTE AS BARRAGENS

Infraestrutura hídrica constituída por barreira artificial que se interpõe a um curso d'água para retenção de grande quantidade de água. A utilização dessas águas está direcionada para usos múltiplos, tais como, abastecimento humano e animal, industrial, irrigação, piscicultura, como também, proteção contra cheias e regularização de vazão.

A construção destas obras é de responsabilidade da SRH, por meio da Coordenadoria de Infraestrutura, sendo seu acompanhamento e fiscalização realizado pela SOHIDRA. Concluída a obra, a COGERH passa a ser responsável pela sua manutenção e operação.

A Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) faz o monitoramento de 153 açudes Estaduais e Federais, com capacidade total de armazenamento de 18,64 bilhões de m³.

ADUTORAS

Infraestrutura hídrica composta, basicamente, por estruturas de captação e adução. Destina-se a transportar água de uma fonte hídrica – reservatório ou lago, rio, poço, etc – para

um centro de demanda (centros urbanos, indústrias, áreas agrícolas, etc). Em geral, a captação se dá através de estações de bombeamento e a adução através de tubulações.

A construção destas obras é de responsabilidade da SRH, por meio da Coordenadoria de Infraestrutura, sendo seu acompanhamento e fiscalização realizado pela SOHIDRA. Concluída a obra, a COGERH ou CAGECE passa a ser responsável pela sua manutenção e operação.

EIXOS DE TRANSFERÊNCIA HÍDRICA

Infraestrutura hídrica destinada a melhorar a distribuição espacial da água, promovendo a integração de bacias, ou a distribuição dos Recursos Hídricos entre bacias hidrográficas, transpondo água de bacias com maiores disponibilidades hídricas para outras com menor potencial e a maior demanda, contribuindo, desta maneira, para o “preenchimento” dos “vazios hídricos”.

A construção destas obras é de responsabilidade da SRH, por meio da Coordenadoria de Infraestrutura, sendo seu acompanhamento e fiscalização realizado pela SOHIDRA. Concluída a obra, a COGERH passa a ser responsável pela sua manutenção e operação.

Destacam-se as seguintes infraestruturas de transferência hídrica:

CANAL DO TRABALHADOR

Eixão das Águas, com 255 km de canais e adutoras concluído em 2012,
Cinturão das Águas – CAC – Trecho 1, com 145,43 km de extensão (em execução),
Transposição do São Francisco, obra do Governo Federal, em execução.

CONSTRUÇÃO DE POÇOS

Infraestrutura hídrica de captação de água subterrânea. É utilizado para atendimento de demandas de centros urbanos, pequenas comunidades, comunidades difusas e pequenas áreas agrícolas.

Os poços são construídos pela SOHIDRA, por administração direta ou por meio de contratação de terceiros.

SISTEMAS SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Infraestrutura hídrica destinada ao abastecimento de pequenas comunidades ou comunidades difusas, em geral, captando água de poços construídos, sendo a água disponibilizada em chafarizes ou conduzidas por meio de tubulações de pequenos diâmetros para as unidades residenciais e podem estar contemplados com instalação de dessalinizadores.

Esses Sistemas são implantados pela SRH, por meio do Programa do Governo Federal “Água Doce” e pela SOHIDRA.

As coletas para análise da qualidade da água advêm conforme a necessidade, ou seja, depende da acuidade estratégica e do tamanho de cada corpo hídrico, sendo realizadas coletas tanto semanais como a cada seis meses.

Com relação aos tipos de análises essas são físicas, químicas e biológicas, atendendo aos parâmetros alcalinidade, condutividade elétrica, cálcio, cloretos, clorofila, coliformes termotolerantes, contagem e identificação de fitoplâncton, cor, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), feoftina, ferro, fósforo total, magnésio, nitratos, nitritos, nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, oxigênio dissolvido, ortofosfato solúvel, pH, sódio, sólidos dissolvidos

totais, sólidos totais sulfatos e turbidez. Quanto aos laboratórios estes são localizados nos municípios de: Juazeiro do Norte; Limoeiro do Norte e Sobral, para análise de água, além do laboratório de análises químicas e ambientais LAQA na Universidade Federal do Ceará – UFC e o laboratório Integrado de Águas Mananciais e Residuais – LIAMAR no Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – CEFET em Fortaleza.

Vale ressaltar que todos os resultados enunciados pelos respectivos laboratórios alimentam o banco de dados da COGERH, a emissão de relatórios, controle e acompanhamento laboratoriais e gerências regionais ocorrem de uma forma sistemática e automatizada. As informações estão disponíveis no site da COGERH.

A CLASSIFICAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ

Conforme o Plano de Recursos Hídricos (2018) A Política Nacional de Recursos Hídricos, lei nº 9.433/07, e a Política Estadual de Recursos Hídricos, lei nº 11.996/92, e a sua atualização, lei nº 14.844/2010, prognosticam entre seus instrumentos de gestão os Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos e os Planos de Bacias Hidrográficas, que devem orientar as intervenções estruturais e todas as ações de gestão a serem desenvolvidas nos diferentes níveis de atuação.

A Política de Recursos Hídricos do Ceará foi desenvolvida a partir da criação da Secretaria de Recursos Hídricos SRH, em 1987, tendo como base o seu Plano Estadual e os Planos de Bacias Hidrográficas, que foram elaborados e atualizados sob um alicerce conceitual, legal e histórica bem determinada e que orientam os programas, intervenções e ações executados.

Partindo dos programas, ações e metas previstos no Plano Estratégico de Recursos Hídricos do Ceará do Pacto das Águas, aqui considerado como a atualização do Plano Estadual de Recursos Hídricos, agregando-se o que está previsto no Plano de Governo 2015-2018, “Os 7 Cearás”, nos Planos de Bacias Hidrográficas e no Plano Fortaleza 2040, são previstas, a seguir, as ações de planejamento necessárias para os próximos dez anos vindouros.

Conforme o **Decreto Nº 36091 de 01/07/2024** O GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 88, incisos IV a VI da Constituição Estadual;

CONSIDERANDO o estabelecido no art.16, da Lei Estadual nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010, o qual prevê que a cobrança pelo uso dos recursos hídricos deve ocorrer na forma definida pelo Conselho de Recursos Hídricos do Ceará – CONERH, por meio de resolução a ser enviada ao Chefe do Executivo, para edição de Decreto; CONSIDERANDO que, para esse efeito, foi editada pelo CONERH a Resolução nº 01/2024, de 16 de maio de 2024, publicada no Diário Oficial do Estado em 23 de maio de 2024;

CONSIDERANDO que a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado ou da União, por delegação de competência, implementada desde a edição do Decreto Estadual nº 24.264, de 12 de novembro de 1996, objetiva viabilizar recursos para as atividades de gestão dos recursos hídricos, das obras de infraestrutura operacional do sistema de oferta hídrica, bem como incentivar a racionalização do uso da água;

DECRETA:

Art. 1º A cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado do Ceará ou da União, por delegação de competência, será aplicada aos usos sujeitos à outorga, nos termos do art. 7º da Lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010, e da Resolução nº 01/2024, do Conselho

de Recursos Hídricos do Ceará - Conerh, publicada no Diário Oficial do Estado em 23 de maio de 2024, e será efetivada de acordo com o estabelecido neste Decreto.

§ 1º Os valores da tarifa pelo uso de água bruta de domínio do Estado ou da União, por delegação de competência, atribuídos às categorias de usuários, estão fixados na Resolução a que se refere o caput, deste artigo.

§ 2º Os recursos decorrentes da cobrança pelo uso de recursos hídricos serão empregados para viabilizar atividades de gestão dos recursos hídricos, para realização de obras de infraestrutura operacional do sistema de oferta hídrica, bem como para incentivo à racionalização do uso da água.

Art. 2º A tarifa a ser cobrada pelo uso dos recursos hídricos será calculada utilizando-se a fórmula abaixo: $T(u) = (T \times V_{ef})$.

Parágrafo único. Para efeito de compreensão da fórmula referida no caput, deste artigo, entende-se por:

I - $T(u)$ = tarifa do usuário;

II - T = tarifa padrão sobre volume consumido;

III - V_{ef} = volume mensal consumido pelo usuário.

Art. 3º O valor da tarifa a que se refere este Decreto terá vigência a partir de sua publicação em Diário Oficial do Estado – DOE.

§1º Os procedimentos gerais de leitura, faturamento, operacionalização técnica de medição, recursos e direitos dos usuários, serão efetivados pela COGERH, de acordo com Instrução Normativa da Secretaria dos Recursos Hídricos.

§2º A tarifa da categoria de uso agricultura irrigada será aplicada de forma progressiva, de modo que o valor final da tarifa do usuário será calculado, considerando cada faixa de consumo.

§3º A tarifa a ser aplicada aos projetos coletivos de agricultura irrigada deve considerar o volume mensal estimado de água utilizada, individualmente, por irrigante.

§4º Na determinação do volume mensal da categoria de uso piscicultura em tanque-rede, para efeito de cobrança, será considerado o volume de diluição correspondente.

§5º Os valores fixados na Resolução nº 01/2024, de 16 de maio de 2024, publicada no Diário Oficial do Estado em 23 de maio de 2024, serão utilizados para fins de cálculo e negociação a serem realizadas entre a COGERH e os respectivos usuários em débitos até a data da publicação desse Decreto.

Art.4º A cobrança de que trata este Decreto será calculada e efetivada pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará – COGERH.

Art.5º Compete à COGERH editar Instrução Normativa, previamente aprovada pelo Conselho dos Recursos Hídricos do Ceará – CONERH, definindo os critérios para negociações, admitida, excepcionalmente, a dispensa de juros e multas, mediante a devida fundamentação quanto à indispensabilidade dessa providência para fins de recuperação de créditos das tarifas de uso dos recursos hídricos.

Art.6º O volume mensal de água bruta consumida pelos usuários, para efeito de cobrança, poderá ser calculado por um dos seguintes métodos:

I - utilização de hidrômetro volumétrico, aferido e lacrado por fiscais da COGERH;

II - medições frequentes de vazões, onde seja inapropriada a instalação de hidrômetros convencionais;

III - mediante estimativas indiretas, considerando as dimensões das instalações dos usuários, os diâmetros das tubulações e/ou canais de adução de água bruta, horímetros, medidores proporcionais, a carga manométrica da adução, as características de potência da

bomba e energia consumida, tipo de uso e quantidade de produtos manufaturados, área, método e culturas irrigadas que utilizem água bruta.

Art.7º Os empreendimentos considerados estruturantes para o Estado do Ceará, que consomem recursos hídricos, poderão ter descontos no valor da tarifa cobrada pelo uso da água bruta.

§1º Consideram-se empreendimentos estruturantes para o Estado do Ceará aqueles definidos em protocolos de intenções, firmados entre o Usuário e o Estado do Ceará, aprovados pela Assembleia Legislativa Estadual.

§2º O desconto no valor da tarifa implementada pelo uso da água bruta somente será concedido se constar em dispositivo do protocolo de intenções firmado entre empreendedor e o Estado do Ceará, estabelecido por Lei Estadual.

Art. 8º Os empreendimentos usuários de água bruta que apresentam variações no volume d'água consumido, em decorrência da sazonalidade de suas atividades, assumem a obrigação de pagar, mensalmente, um percentual mínimo de 25% sobre o volume outorgado e que cubra os custos diretos do sistema de adução, independentemente de seu efetivo uso.

Parágrafo único.

O percentual previsto no caput, deste artigo, será definido, para fins de cálculo e negociação, entre a COGERH e os respectivos empreendimentos usuários de água bruta.

Art.9º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Art.10. Revogam-se as disposições em contrário, em especial o Decreto nº 35.501, de 15 de junho de 2023.

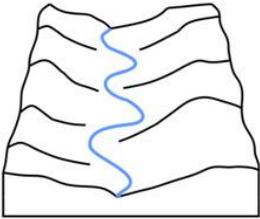
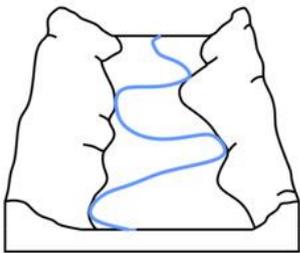
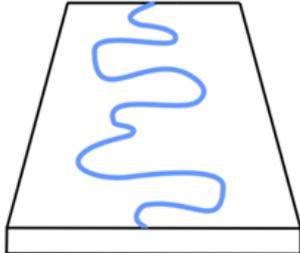
GEOMORFOLOGIA E BACIAS HIDROGRÁFICAS

É importante estabelecer a relação existente entre a geomorfologia e as bacias hidrográficas partindo do princípio que a bacia hidrográfica apresenta uma distinção significativa em seu perfil longitudinal de montante a jusante apresentando o Alto Curso, o Médio Curso e o Baixo Curso da mesma com topografias, solos, vegetação e uso e ocupação bem específicos. No alto curso vai haver maior gradiente, entalhe maior da rocha, maior incisão linear e forma do vale em “V” de ângulo agudo. No médio curso as primeiras sedimentações, diminuição do gradiente, menor entalhe da rocha e forma do vale em “U”. No baixo curso gradiente quase nulo intensa sedimentação e forma do vale em “U” de base larga. (ver quadro 1). Para LIMA,E.C. et,al (2021), pesquisas desenvolvidas em setores da bacia hidrográfica no caso em particular no alto curso do Maciço Residual da Serra da Meruoca por exemplo vêm contribuir de forma muito significativa para o meio ambiente em geral. Foi necessário um levantamento das feições geomorfológicas como topos, vertentes e vales, o que foi feito utilizando-se Modelo Digital de Terreno (MDT) e trabalhos de campo. Na sequência, baseando-se nas diversidades internas e utilizando o critério geomorfológico, definiu-se a unidade territorial maior (geossistema, representado pelo maciço cristalino), e a partir daí, o reconhecimento e delimitação de subunidades homogêneas menores, que representam os geofácies (o alto curso das sub-bacias hidrográficas).

Do ponto de vista de uso/ocupação as intervenções das mais variadas dominam os três setores acima citados alto, médio e baixo cursos como exemplo em áreas semiáridas topos e vertentes dos maciços residuais úmidos e/ou subúmidos e inselbergues com raras exceções sofrem desmatamentos e queimadas para culturas de subsistência. Em superfície de aplainamento áreas de planícies fluviais (médio curso) as intervenções ocorrem tanto através desmatamento dos diques marginais com supressão da mata ciliar para plantação de capim,

como também retirada de areia da calha fluvial por mineração, acontecendo também em área de várzea baixa para retirada de argila dos terrenos de aluvião para as cerâmicas na produção de tijolos e telhas. No baixo curso a intervenção acontece em ocupação de área de manguezal, de dunas e da planície fluvio-marinha, como também em falésias, e pós-praia.

Quadro:01. Setores da bacia hidrográfica

SETORES DA BACIA	GEOMORFOLOGIA	CARACTERÍSTICAS
<p>ALTO CURSO</p> 	<p>maior gradiente, entalhe maior da rocha maior incisão linear forma do vale em “V” de ângulo agudo</p>	<p>topos e vertentes dos maciços residuais úmidos e/ou subúmidos e inselbergues com raras exceções sofrem desmatamentos e queimadas para culturas de subsistência.</p>
<p>MÉDIO CURSO</p> 	<p>primeiras sedimentações diminuição do gradiente menor entalhe da rocha forma do vale em “U”</p>	<p>Em superfície de aplainamento áreas de planícies fluviais (médio curso) as intervenções ocorrem tanto através desmatamento dos diques marginais com supressão da mata ciliar para plantação de capim, como também retirada de areia da calha fluvial por mineração, acontecendo também em área de várzea baixa para retirada de argila dos terrenos de aluvião para as cerâmicas na produção de tijolos e telhas.</p>
<p>BAIXO CURSO</p> 	<p>gradiente quase nulo intensa sedimentação forma do vale em “U” de base larga.</p>	<p>No baixo curso a intervenção acontece em ocupação de área de manguezal, de dunas e da planície fluvio-marinha</p>

Fonte: Elaboração própria

De acordo com Lima (2023) o desenvolvimento de estudos voltados à bacias hidrográficas semiáridas do Nordeste brasileiro especialmente no estado do Ceará trazem a oportunidade aos alunos de verificarem que as bacias hidrográficas são áreas que apresentam ampla expansão territorial com características específicas de cada ambiente de seus setores

como alto curso, médio curso e baixo curso, e que juntos esses componentes ambientais podem ser estudados. De acordo com Falcão Sobrinho, *et.al.* (2023), a Geografia está presente e contribui ao considerar a Natureza e a Sociedade no cerne de suas questões, pautadas na concepção socioespacial do fenômeno investigado no âmbito acadêmico, onde pesquisas e reflexões, de caráter teórico, conceitual e metodológico ocorrem, a partir de recortes espacial e temporal de um objeto de estudo.

Para Ferreira e Lima (2024), o ensino das temáticas físico-naturais deve partir de uma escala mais regional ou local fazendo com que desperte maior interesse e fixação na temática pelos educandos.

PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Os Planos de Bacias são elaborados de forma participativa no domínio das Bacias Hidrográficas do Estado e instituem ferramentas necessárias para o direcionamento das ações e intervenções que serão imprescindíveis para o gerenciamento dos recursos hídricos em cada Bacia hidrográfica. Trata-se de instrumentos de longo prazo, com um horizonte de planejamento compatível com o prazo de implantação de seus programas e projetos existentes.

Lima (2015) ressalta, que só através do processo de elaboração de cada plano de bacia hidrográfica, há participação e acompanhamento dos trabalhos dos representantes dos setores produtivos de cada região. Com isso propiciarão o levantamento de hipóteses que atendam as demandas regionais e locais, além de incentivar a prática de ações voltadas à melhoria e qualidade das gestões dos recursos hídricos. Outro fator importante é o desempenho político dos comitês de bacias, que através do processo de elaboração e implementação faz com que cada plano de bacias torne-se uma ferramenta fundamental aos processos de execução e construção das próprias bacias.

A exemplo, como destacado por Lima (2012), para a gestão dentro da bacia do rio Acaraú, tem-se o Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Acaraú (COGERH, 2010), sendo este essencial a:

1. A gestão da demanda de água – tendo como propósito melhorar a gestão da demanda, visando ao uso eficiente da água e o equilíbrio entre oferta e demanda, contribuindo para o uso racional da água;
2. Moderação de Conflitos – propõe-se aperfeiçoar o modelo de negociação de conflitos de água, seja através da prevenção deste capacitando e conscientizando os usuários, ou da sua moderação por meio da negociação;
3. Programa de fortalecimento Institucional da Gestão dos Recursos Hídricos – desenvolver ações com a finalidade de atender as necessidades através da logística do sistema hídrico que compõe a Secretaria de Recursos Hídricos – SRH e as vinculadas como a Superintendência de Obras Hidráulicas – SOHIDRA e a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH, criando uma rede de informações e comunicação de gestão dos recursos hídricos, como também executando atividades que visem ao fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas – CBHs, com intuito de melhorar a integração entre as instituições que fazem parte do SIGERH.

O modelo de planejamento brasileiro adotado, sobretudo, após a Lei 9.433/97 (Política Nacional dos Recursos Hídricos), adverte a utilização de uma abordagem integrada envolvendo a bacia de drenagem e o conceito de ecossistema, ou seja, uma avaliação de como se desenvolvem as relações entre os meios bióticos e abióticos de uma bacia e seus recursos hídricos.

De acordo com a lei nº 9.433/07 (lei nacional de recursos hídricos) esta determina um conteúdo mínimo para a elaboração dos planos de recursos hídricos, que são:

- I. *DIAGNÓSTICO* da situação atual dos recursos hídricos;
- II. *ANÁLISE* de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- III. *BALANÇO* entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- IV. *METAS DE RACIONALIZAÇÃO* de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- V. *MEDIDAS* a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- VI. *PRIORIDADES* para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- VII. *DIRETRIZES E CRITÉRIOS* para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- VIII. *PROPOSTAS* para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Segundo o art. 20 da Lei Estadual de Recursos Hídricos, lei nº 14.844/10, define que os planos de recursos hídricos de bacias e sub-bacias hidrográficas englobam ações a serem executadas em suas áreas de abrangência e serão discutidos e aprovados pelos respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas ou Comitês de Sub-Bacias Hidrográficas, realizando-se, antes da aprovação, audiências públicas nas localidades que integram a área de atuação dos comitês, com amplo acesso à população. A referida lei também define que é atribuição da COGERH elaborar os Planos de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, de acordo com os respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas, para apreciação dos órgãos competentes mencionados nesta Lei.

Vale ressaltar que os Planos de Recursos Hídricos devem considerar a realidade do semiárido do Nordeste Brasileiro, a exemplo dos episódios extremos; a gestão das secas, as mudanças climáticas e a definição de indicadores para o monitoramento da gestão dos recursos hídricos nas respectivas bacias hidrográficas.

O Estado do Ceará está dividido em doze regiões hidrográficas, (ver figura 01), dentre estas dez regiões possuem seus planos de gerenciamento de Bacias Hidrográficas já elaborados, com exceção das Bacias Hidrográficas da Serra da Ibiapaba e dos Sertões de Crateús ainda não possuem seus Planos.

PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO CEARÁ

PLANOS APROVADOS:

- RESOLUÇÃO DO CBH-CURU Nº 15, de 09 de dezembro de 2021.
- RESOLUÇÃO Nº 01/2022, DE 10 DE FEVEREIRO DE 2022. Aprova o Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Serra da Ibiapaba.
- RESOLUÇÃO Nº 01/2022 de 14 de fevereiro de 2022 Aprova o Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica dos Sertões de Crateús.
- RESOLUÇÃO DO CBH-LITORAL Nº 06/2022, de 03 de agosto de 2022

- RESOLUÇÃO Nº 04/2022, DE 27 DE JULHO DE 2022. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COREAÚ
- RESOLUÇÃO Nº 003/2023 REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SALGADO
- RESOLUÇÃO 002/2023 APROVA O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BANABUIÚ
- RESOLUÇÃO Nº 08, 05 DE JUNHO DE 2023. DISPÕE SOBRE A APROVAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JAGUARIBE.
- RESOLUÇÃO N.º 001, DE 3 DE ABRIL DE 2024 DISPÕE SOBRE A APROVAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DAS BACIAS METROPOLITANAS.
- RESOLUÇÃO Nº 03/2024 DISPÕE SOBRE A APROVAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO MÉDIO JAGUARIBE.
- RESOLUÇÃO Nº 02/2024 DISPÕE SOBRE A APROVAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO JAGUARIBE

PLANOS EM ANDAMENTO:

- PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO DO ACARAÚ

Figura 1. Mapa das Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará.



Fonte: Ipece - CE

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

No Brasil há um órgão público denominado Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos SIGERH onde o mesmo agrega um conjunto de mecanismos jurídico- administrativos, leis, instituições ou instrumentos de gestão, com o intuito de colocar em prática a política nacional de gerenciamento de recursos hídricos dando apoio técnico e institucional para o gerenciamento de recursos hídricos. Este é constituído por:

Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH: organismo colegiado, consultivo, normativo e deliberativo composto por representantes dos setores usuários de água, governo e sociedade civil organizada. Tem como competências, dentre outras; promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regionais, estaduais e dos

setores usuários; arbitrar os conflitos existentes entre os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; estabelecer critérios gerais para outorga de direito de uso de recursos hídricos; analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos, e estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos;

OS Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal: da mesma forma que o CNRH, são organismos colegiados, consultivos, normativos e deliberativos, compostos por representantes dos setores usuários de água, governo e sociedade civil organizada. As competências dos conselhos estaduais, com alguma variação de estado para estado, acompanham as do CNRH, só que no âmbito estadual;

Comitês de Bacia Hidrográfica: organismos colegiados, consultivos e deliberativos, que constituem a base do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São compostos por representantes dos governos da União, Estados, Distrito Federal, municípios entidades civis de recursos hídricos e dos diversos setores de usuários das águas da bacia hidrográfica. Também conhecidos como “parlamentos das águas”, os comitês podem ser de rios federais ou de rios estaduais, conforme dominialidade de suas águas. Dentre as atribuições dos comitês, é importante destacar: promover o debate sobre as questões relacionadas aos recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; arbitrar conflitos relacionados aos recursos hídricos; aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia e acompanhar sua execução; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados entre outras;

Os órgãos públicos específicos dos poderes públicos Federais, Estaduais e do Distrito Federal, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;

Secretaria de Recursos Hídricos – SRH: órgão do núcleo estratégico de governo, subordinado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), responsável pela formulação da política nacional juntamente com o CNRH, exercendo ainda o papel de secretaria executiva deste, bem como a coordenação do Plano Nacional de Recursos Hídricos;

A Agência Nacional de Águas – ANA: vinculada ao Ministério do Meio Ambiente – MMA, cuja função principal é a de implementar os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, outorgar, fiscalizar e cobrar o uso dos recursos hídricos de domínio da União;

As agências de água (ou de bacia): atuam como secretaria executiva dos Comitês, oferecendo suporte administrativo, técnico e financeiro para a implementação de suas decisões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geomorfologia através do mapeamento geomorfológico elaborado em bacias hidrográficas do semiárido contribuiu para o entendimento da organização espacial das formas de relevo nas áreas de pesquisas, além de colaborar com a interpretação dos fatos geomorfológicos. Portanto, acredita-se que os procedimentos técnicos desenvolvidos podem ser aplicados em áreas com características análogas, ou ainda, serem ajustados a diferentes contextos no próprio semiárido.

Como foi colocado, a classificação dos corpos hídricos, conforme a política nacional dos recursos hídricos, apresenta-se como instrumento necessário já que nos permite melhor compreensão do uso dos recursos hídricos. Ante das normas, leis, monitoramento e gerenciamento dos recursos hídricos do estado do Ceará e do Brasil entende-se que estes defendem a implementação de gestão integrada e descentralizada das bacias hidrográficas trazendo benefícios do ponto de vista econômico e social. Ressalta-se a importância do estado do Ceará na elaboração e efetivação de sua Política Estadual de Recursos Hídricos. Dessa forma há um avanço significativo no que se refere à gestão integrada e descentralizada. Certamente a contribuição através de órgãos públicos como a Companhia de Gerenciamento e Recursos Hídricos (COGERH) e do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), ambos responsáveis pelo gerenciamento da infraestrutura hídrica de usos múltiplos, têm seu significado positivo frente a esse trabalho.

REFERÊNCIAS

- BRAGA, Ricardo. **Instrutores para gestão ambiental e de recursos hídricos**. Ed. Universitária da UFPE, 2009.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 09 de jan. 1997**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19433.htm. Acesso em: 20/04/2025.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Água: Manual de Uso**. Brasília – DF, 2006. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/22787735/Manual-de-Uso-Da-Agua>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Conselho Nacional de Recursos Hídricos**. Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=74&Itemid=. Acesso em 24 mar 2025.
- BRASIL. Resolução CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 de jul. 1986**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html> Acesso em: 21 de março de 2025.
- CEARÁ. Assembleia Legislativa do Ceará: Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Ceará. **In: Pacto das águas**. Fortaleza, 2008. CEARÁ. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.
- CEARÁ. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. CEARÁ. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Meio Ambiente: Legislação Básica**. Fortaleza, 1990. CD – ROM.
- FERREIRA, FÁTIMA LS.; LIMA E.C. .Aportes teórico-metodológicos para construção da temática físico-natural de relevo no ensino de geografia. **William Morris Davis - Revista de Geomorfologia**, v. 5, n. 3, de setembro de 2024, p. 205-219.

FALCÃO SOBRINHO, J.; SOUZA, C. J. O.; ROSS, J. L. S. **A natureza e a Geografia no ensino das temáticas físico-naturais no território brasileiro**. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2023. v. 1. 642p

LIMA, E. C.; Planejamento Ambiental em Bacias Hidrográficas Semiáridas do Nordeste Brasileiro. **Rev. Geociênc. Nordeste**, Caicó, v.6, n.2, (Jul-Dez) p.91-94, 2020.

LANNA, Antônio Eduardo Leão. **Gerenciamento de Bacia Hidrográfica: Aspectos conceituais e metodológicos**. Brasília, IBAMA / MMA,171p. (1995)

LIMA, E. C.; SALES, V. C.; OLIVEIRA, U. C.. Levantamento fisiográfico dos altos cursos das sub-bacias hidrográficas no maciço cristalino Serra da Meruoca, estado do Ceará. **Revista Geografares**. ,v.32, p.1 - 15, 2021.

LIMA, E.C. **Ensino e bacias hidrográficas semiaridas**. In: FALCÃO SOBRINHO, J.; SOUZA, C. J. O.; ROSS, J. L. S. A natureza e a Geografia no ensino das temáticas físico-naturais no território brasileiro. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2023. v. 1. 642p

LIMA, E. C.; SILVA, E. V.. Estudos Geossistêmicos aplicados à Bacias Hidrográficas. **Revista Equador**. v.4, p.3 - 20, 2015.

LIMA, E. C. Planejamento ambiental como subsídio para gestão ambiental da bacia de drenagem do açude Paulo Sarasate Varjota-Ceará. **Tese** (Doutorado em Geografia). Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza. 2012.