



REVISTA
Casa da

ISSN 1516-7712

GEOGRAFIA
de Sobral

COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA E AMBIENTES DE AÇUDES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COREAÚ NO CEARÁ

*Geomorphological subdivision and environments of dams of Coreaú river
water parting basin in Ceará*

*Compartimentación geomorfológica y ambientes de los embalses de la
cuena del río Coreaú en Ceará*

Marcélia Vieira Torres *
José Falcão Sobrinho **

RESUMO

O artigo faz uma abordagem sobre a Bacia hidrográfica do Coreaú (CE). Sua utilização enquanto unidade de análise é justificada porque é essencial à manutenção da natureza devido à presença e a distribuição dos recursos hídricos, tendo a água como elemento que caracteriza vida. Além de integrar as compartimentações geomorfológicas distintas, fato que propicia uma metodologia adequada, para atender a complexidade da natureza, que tais compartimentações propiciam, no caso, optou pelo geossistema, sendo como ponto norteador das discussões, o relevo. Neste sentido, busca-se fazer um estudo dos açudes: Gangorra, situado no município de Granja (área pré litorânea); Manhoso, situado em Viçosa do Ceará (área de planalto sedimentar); Angicos (Coreaú) e Várzea da Volta (Moraújo), ambos situados em depressão sertaneja, através das análises físicas e químicas do solo e da água, esta última, fundamentada nos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA, associando seus resultados à forma de uso e de manejo das populações locais. Devido ao uso inadequado e ocupação indevida nas proximidades dos açudes, a qualidade de suas águas está sendo afetada, podendo ocasionar problemas sociais e no funcionamento da referida Bacia.

Palavras Chave: Bacia hidrográfica do Coreaú. Relevo. Açudes.

ABSTRACT

The article tries to show the Coreaú water parting in Ceará. Its use as a unit of analysis is justified because it is essential to the maintenance of nature due to the presence and distribution of water resources, with water as element that characterizes life. In addition to integrating the different geomorphological partitioning, a fact that provides an appropriate methodology to meet the complexity of nature, that such partitioning provide in the case, opted for geosystem, and as a guiding point of the discussions, the relief. In this sense, we try to make a study of dams: Gangorra, located in Granja shire (pre-coastal area); Manhoso, located in Viçosa of Ceará (sedimentary plateau area); Angicos (Coreaú) and Lowland Volta (Moraújo), both located in hinterland depression, through physical and chemical analysis of soil and water, the latter, based on the parameters set by CONAMA, combining their results, how to use and management of local populations. Due to improper use and improper occupation near the dams, the quality of its waters is being affected and may cause social problems and functioning of that basin.

Keywords: Coreaú water parting basin. Relief. Dams.

(*) Mestranda do curso de Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA. E-mail: marcellya.torres@hotmail.com.

(**) Professor do curso de Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA. E-mail: falcaosobral@gmail.com.

RESUMEN

El artículo hace un abordaje sobre la cuenca de Coreaú (CE). Su uso como una unidad de análisis se justifica debido a que es esencial para el mantenimiento de la naturaleza debido a la presencia y la distribución de los recursos hídricos, teniendo el agua como elemento que caracteriza la vida. Además de la integración de las distintas compartimentaciones geomorfológicas, un hecho que proporciona una metodología adecuada para satisfacer la complejidad de la naturaleza, que tal partición propician en el caso, optó por geosistema, y como punto de las discusiones, el relieve. En este sentido, tratamos de hacer un estudio de los embalses: Gangorra, ubicada en el municipio de Granja (área prelitoral); Manhoso, situado en Viçosa do Ceará (zona del antiplano sedimentaria); Angicos (Coreaú) y Várzea de la Volta (Moraújo), ambos ubicados en la depresión ruda, por medio del análisis físico y químico del suelo y el agua, este último, fundamentado en los parámetros establecidos por la CONAMA, la combinación de sus resultados, el uso y manejo de las poblaciones locales. Debido al uso inadecuado y la ocupación indebida cerca de los embalses, la calidad de sus aguas está siendo afectada y puede causar problemas sociales y el funcionamiento de esa cuenca.

Palabras Clave: Cuenca del Coreaú. Relieve. Embalse.

1. INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Coreaú-CE localiza-se entre as coordenadas geográficas 41° 26' e 40° 12' de longitude oeste e 2° 47' e 3° 56' de latitude sul, e ocupa uma área de 10.633,67 km², abrangendo, integralmente, a dimensão territorial de dez municípios e, parcialmente, a de outros quatorze municípios (Plano Nacional de Recursos Hídricos - PLANERH, 2005; Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH, 2010).

Conforme apresentado no quadro 1, o cenário de sua compartimentação geomorfológica dispõe de paisagens com relevos elevados, isto é, abrange o planalto da Ibiapaba e relevos rebaixados, designados de depressão sertaneja, além da área litorânea. Sabe-se que 90% da área está inserida em ambiente de semiárido, correspondendo a 7,19% do território cearense. O seu rio principal, o Coreaú, nasce da confluência dos rios Jatobá e Caiçara, locais oriundos do sopé do Planalto da Ibiapaba, e prolonga-se por 167,5 km até o Oceano Atlântico.

A área em destaque, com suas distintas compartimentações geomorfológicas, apresenta diferentes unidades de paisagens, fruto da dinâmica entre os componentes da natureza, constituídos pelos processos endógeno e exógeno, que estão em constante modificação, originados de uma permanente troca de matéria e energia entre as configurações do sistema dinâmico aberto e que interagem com os diferentes sistemas naturais, estes reunidos de maneira intensa e imediata, em toda sua extensão, com os demais componentes, gerando, assim, transformações nas estruturas mórnicas, climáticas, vegetais, pedológicas e geológicas na área de sua abrangência e, nesse processo natural dinâmico e transformador das paisagens, intensificam-se com as ações da sociedade.

Quadro1: Municípios que compõem a Bacia do Coreaú-CE.

Municípios	Abrangência	sub bacias	Compart. geomorfológica
Tianguá	56,37%	Coreaú	Planalto sedimentar
Ubajara	28,87%	Coreaú	Planalto sedimentar
Ibiapina	11,91%	Coreaú	Planalto sedimentar
Mucambo	28,62%	Coreaú	Depressão Sertaneja
Viçosa do Ceará	54,42%	Itacolomi	Planalto sedimentar
Alcântaras	80,21%	Coreaú	Maciço residual úmido
Meruoca	11,82%	Coreaú	Maciço residual úmido
Martinópole	100%	Jaguarapari e Pesqueiro	Depressão sertaneja
Moraújo	100%	Coreaú	Depressão sertaneja
Coreaú	100%	Coreaú	Depressão sertaneja
Senador Sá	100%	Pesqueiro	Depressão sertaneja
Uruoca	100%	Coreaú e Pesqueiro	Depressão sertaneja
Freicherinha	100%	Coreaú	Depressão sertaneja
Morrinhos	4,26%	Pesqueiro	Área pre litorânea
Marco	44,39%	Pesqueiro	Área pre litorânea
Sobral	5,60%	Coreaú	Depressão sertaneja
Granja	94,20%	Coreaú, corrente Laranja	Área pre litorânea
Chaval	100%	Timonha	Área pre litorânea
Barroquinha	100%	Timonha, Tapuiu	Área litorânea
Camocim	100%	Coreaú, Lago Seco	Área litorânea
Jijoca de Jericoacoara	100%	Mourão e Forquilha	Área litorânea
Acaraú	13,32%	Prata, Poeira	Área litorânea
Bela Cruz	76,16%	Prata, Poeira e Mourão	Área pre litorânea
Cruz	86,90%	Prata, Poeira e Mourão	Área litorânea

Fonte: COGERH.

Neste caso, as formas do relevo, conforme Ross (2001), estando na interface entre litosfera/atmosfera/hidrosfera e, concomitante sendo produto dela, desempenha uma função importante nas pesquisas de cunho socioambiental, visto que apenas compreendendo os mecanismos gerados pelos processos endógenos e exógenos, é possível apreender a funcionalidade dos sistemas naturais em que suas formas, juntamente com os demais elementos, são os primeiros a serem identificados nas paisagens.

Essas têm existência explicável mediante sua origem e, simultaneamente, revelam um comportamento morfodinâmico atual, associado às características estruturais e esculturais. Por isso, Falcão Sobrinho (2007) define relevo como elemento que norteia decisões e planejamento do uso de determinados ambientes, portanto, salutar para a pesquisa.

Conforme Tonello (2005), as bacias hidrográficas são configuradas como feições importantes, em especial no que se refere aos estudos de evolução do modelado da superfície terrestre. Ainda pode ser associada sua importância como parte de um sistema ambiental que, em um processo de inter-relação entre a causa e efeito, participa da totalidade deste sistema. E, conforme Santos (2004), não existe qualquer área de terra que não seja integrada a uma Bacia Hidrográfica, além de ser uma unidade de planejamento e de aceitação mundial, devido ser constituída por um sistema natural delimitado geograficamente, em que os elementos são interligados, a priori, pelos processos *input* e *output* (entrada e saída de energia).

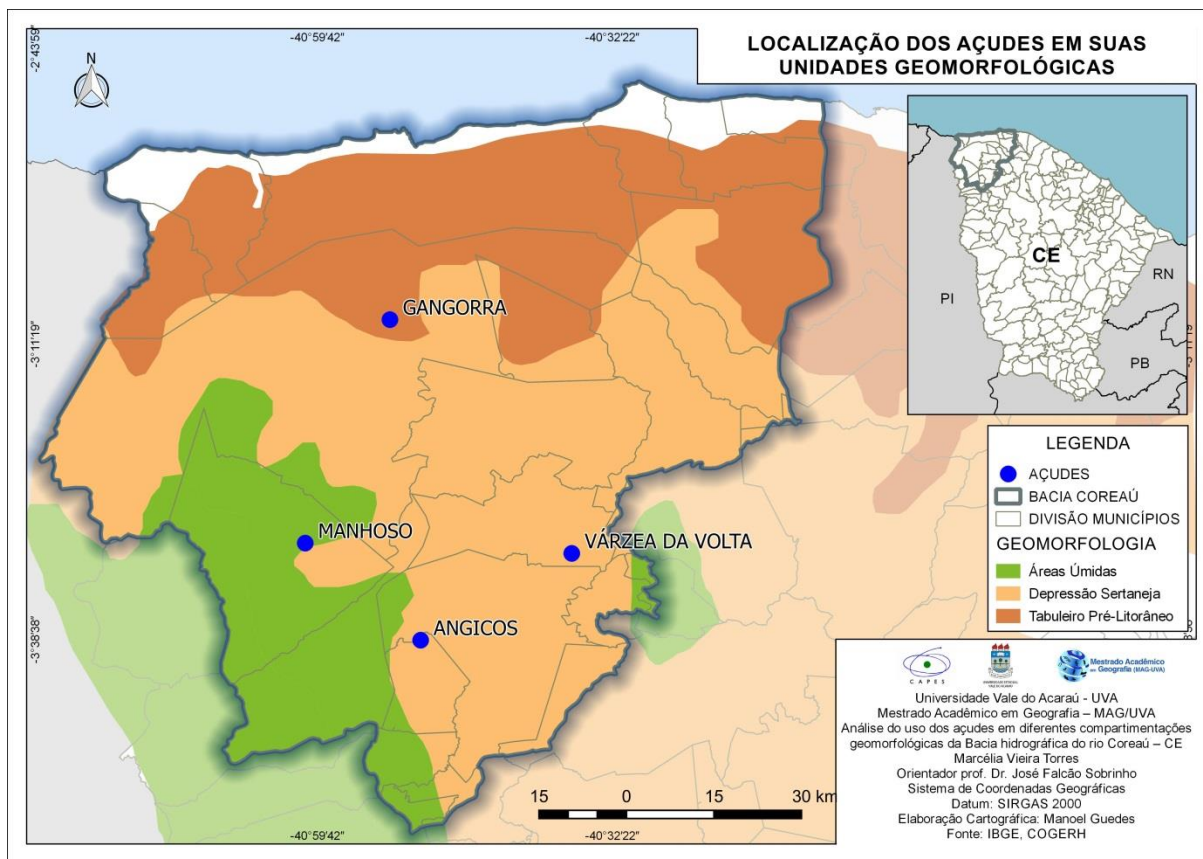
Sua utilização enquanto unidade de análise é justificada porque integra os compartimentos geomorfológicos distintos. Fato que propicia um melhor entendimento de seus componentes naturais, e, através da ação humana, se tem a melhor forma de acompanhar o processo de renovação/manutenção desta dinâmica. Assim, entender a relação dos componentes naturais existentes nas formas distintas do relevo, e como o homem atua sobre eles modificando-os, facilita a percepção do processo de transformação espacial e paisagística.

Desta forma, buscamos em Guerra (2008) o entendimento de Bacia hidrográfica, a qual, para o autor, deve incluir também uma noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas divisórias de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo sua área, proporcionando, assim, novas configurações ao ambiente, sendo essencial à natureza, além da presença e a distribuição dos recursos hídricos, uma vez que a água é o elemento que caracteriza vida. Neste contexto, buscou-se discutir e entender as funções dos açudes, os quais, considerados como ferramenta de grande importância para a manutenção e a dinâmica da Bacia hidrográfica, devido reter água durante o período chuvoso, e, em seguida, ser utilizada no período de estiagem. Fator que se torna essencial mediante a escassez verificada nos municípios da referida Bacia hidrográfica.

Santos (2004) afirma que Bacia hidrográfica, dentro de alguns limites, se constitui a partir de um todo interconectado, apresentando espaços temporais mediante padrões, arranjos morfológicos e estruturais complexos. Uma vez feita a sua delimitação, torna-se mais fácil proceder à identificação de conjuntos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climatológicos, hidrográficos e biogeográficos. Com relação às suas formas de relevo, representam a expressão espacial de uma superfície, compondo,

assim, as distintas configurações da paisagem. Resultam da combinação de diferentes componentes da natureza, além de ser o elemento fundamental para a delimitação das paisagens, favorecendo, assim, a demarcação das unidades territoriais que caracterizam as paisagens diferenciadas.

Mapa 1: Localização das áreas de estudo.



Fonte: elaborado pela autora.

Partindo desta lógica, a pesquisa tem o propósito de fazer um estudo sobre os açudes que compõem a Bacia hidrográfica do Coreáú-CE, a partir de sua compartimentação geomorfológica (mapa 1), pois, uma vez delimitados, podem ser identificadas as intervenções socioambientais e seus níveis de atuação.

Nesta lógica, os açudes analisados estão inseridos no planalto sedimentar, depressão sertaneja e área pré-litorânea: Manhoso (Viçosa do Ceará), Angicos (Coreáú), Várzea da Volta (Moraújo) e Gangorra (Granja). De acordo com o (quadro 2), tais açudes possuem grande importância por conta de sua abrangência dentro da Bacia, contribuindo para o abastecimento de vários municípios.

Quadro 2: Açudes analisados.

Açudes	Localização	Ano de conclusão	Capacidade	Munic. que atende
Manhoso	Viçosa do Ceará	2001	3.000.000m ³	Manhoso
Angicos	Coreaú	1998	56.050.000 m ³	Frecheirinha, Uruoca, Senador Sá, Moraújo, Agrovila, Campanário, Bataião, Associação dos Angicos e Canto das Pedras.
Várz. Da Volta	Moraújo	1919	12.500.000 m ³	Moraújo e Coreaú
Gangorra	Granja	1999	62.500.000 m ³	Granja

Fonte: COGERH e prefeitura de Viçosa do Ceará.

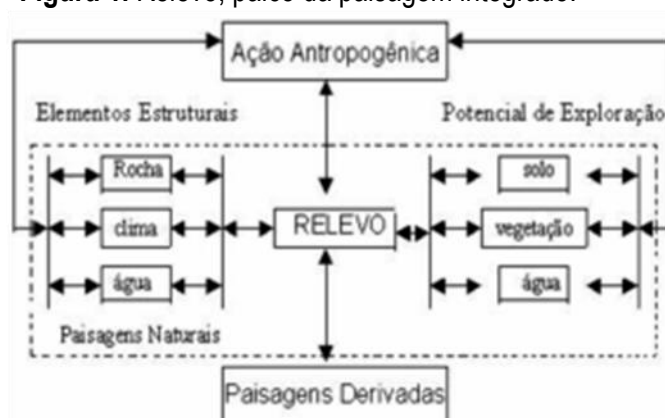
2. ENCAMINHAMENTO TEÓRICO E METODOLÓGICO

A pesquisa é alicerçada na metodologia geossistema, esta, conforme Bertrand (1968), resulta da combinação dinâmica de um potencial ecológico (geomorfologia, clima, hidrologia) de uma condição de exploração biológica natural (vegetação, solo e fauna) e de atividades antrópicas; constituindo um ponto de partida aos estudos, pois se referem às unidades ambientais que estão sujeitas às respostas antrópicas.

Pautado na abordagem geossistêmica, adotou-se, ainda, a metodologia de Falcão Sobrinho (2007), a qual vislumbra no relevo o elemento norteador para se entender a dinâmica da paisagem, a partir de seus elementos naturais e de sua dinâmica ocasionada pela ação da sociedade.

Falcão Sobrinho (2007) analisa o relevo na perspectiva deste ser o elemento integrador da paisagem (conforme Fig. 1), seja ela com pouca ou forte influência do homem. Ressalta ainda que o relevo é o elemento que possibilita identificar as conexões entre os elementos na constituição da paisagem, não somente medindo ou quantificando o fluxo de energia, e sim estabelecendo relações fruto da percepção ou da materialização enfatizando os elementos estruturais, no caso da rocha, do clima e a água, além dos elementos de exploração do solo, da vegetação e da água. Tais elementos inserem-se no relevo de forma diferenciada, ou seja, são influenciados pela sustentabilidade, oriunda da forma geológica, e vão sendo modificados pelas organizações sociais.

Figura 1. Relevo, palco da paisagem integrado.



Fonte: Falcão Sobrinho (2007).

Neste caso, é perceptível a função integradora que o relevo estabelece aos estudos ambientais, assim, baseado nas concepções de Ross (1995), os levantamentos geológicos auxiliam no entendimento das tipologias pedológicas, e com as informações texturais, estruturais e químicas fornecidas pela análise do solo e com a contribuição da climatologia, pode-se entender a dinâmica do relevo e seu nível de fragilidade. Dentro desta lógica, sabe-se que o meio natural possui estruturas organizacionais manifestas nas diferentes configurações do relevo, e a compreensão deste ultrapassa sua estrutura de origem e forma, fazendo alusão à ação humana, em particular, nas decisões sobre o planejamento do uso do solo, pois são mecanismos importantes no que se refere à organização e ocupação destes espaços. Por isso, Ross (2006, p. 62) esclarece que

As formas do relevo devem ser vistas e entendidas como mais um dos vários componentes da natureza e, na perspectiva humana, como um recurso natural, pois as variações de tipos de forma favorecem ou dificultam os usos que as sociedades humanas fazem do relevo [...]. Não são apenas as condições de solos e climas os fatores indutores únicos no processo de produção dos espaços pelas sociedades humanas. Na verdade, é um conjunto de fatores que podem ser distinguidos em duas grandes ordens: os fatores naturais e os cultural-econômicos.

3. ASPECTOS OPERACIONAIS

Visando o cumprimento dos objetivos, a pesquisa é desenvolvida em duas etapas: a primeira sendo as atividades de gabinete, e a segunda, em campo, porém uma é intrínseca à outra.

A atividade de gabinete foi realizada a partir de um minucioso levantamento bibliográfico da área, objeto de estudo, considerando os índices pluviométricos dos municípios das últimas décadas, por se constituir fontes de abastecimentos dos açudes. Dentre as atividades de gabinete, considerou-se o

levantamento dos índices pluviométricos, estes obtidos no site da Fundação de Cearense de Meteorologia e Recursos hídricos (FUNCEME), considerando os últimos trinta anos.

A segunda etapa consistiu nas atividades em campo, desde a coleta de água, de solo e aplicação de questionários.

A coleta de água foi realizada com o apoio da Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (COGERH), sendo os dados analisados, turbidez, sólidos totais; pH, cor, cloretos, ferro, sólidos dissolvidos totais e sulfato e (b) agricultura-irrigação: alcalinidade e condutividade elétrica, estes, fundamentados nos parâmetros estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nas respectivas resoluções (20/1986; 357/2005 e 430/2011).

A coleta de solo deu-se a partir de áreas: com presença de vegetação, utilizadas para cultivo agrícola e com forte incidência de processos erosivos, sendo de 0 - 5 cm, 5 -10 cm, 10 - 15 cm, 15 - 20 cm, 20 - 25 cm e 25 - 30 cm, vale ressaltar que todas as coletas foram feitas próximas aos açudes.

Os questionários aplicados levaram em consideração a educação, a quantidade de pessoas na família, a renda, as atividades desenvolvidas nas áreas, a relação estabelecida com os açudes, dentre outras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Relevante salientar a influência humana exercida sobre o relevo, pois, através da atividade produtiva, que retrata sua ação na natureza, têm-se impulsionado efeitos geológicos e geomorfológicos que são diversificados ao longo do processo temporal, sendo caracterizado pelas paisagens modificadas, as quais influenciam em intensos impactos o estrato geológico e geomorfológico.

Nesta perspectiva, sabe-se que as compartimentações geomorfológicas são reveladoras de um processo endógeno e exógeno específico, a exemplo de uma Bacia hidrográfica, que está em constantes modificações devido ocorrer uma permanente troca de matéria e energia entre as configurações de seu sistema dinâmico, que interagem com os distintos componentes naturais, reunindo-os de maneira intensa e imediata em toda a sua extensão, gerando, assim, transformações nas estruturas mórnicas, climáticas, vegetais, pedológicas e geológicas na área de sua abrangência. Fatores estes evidenciados nas proximidades dos açudes, bem como as interferências humanas, estas impulsionadas pela compartimentação geomorfológica que estão inseridas conforme segue:

Figura 2 e 3: Açude Manhoso

Fonte: Autora, 2015.

Inserese no planalto da Ibiapaba, o qual compreende um dos mais significativos compartimentos de relevo do território cearense. A morfologia é caracterizada por uma contínua sucessão de vales e de interflúvios tabulares, nos quais as diferenciações edáficas trazem mudanças nos tipos de ocupação agrícola (Instituto de Pesquisas do Ceará - IPECE, 2007). As figuras 2 e 3 retratam uma paisagem que permanece quase o ano todo com essa fisionomia, a qual recebe influência do relevo. Um fato que merece destaque se refere à pouca presença da vegetação ciliar, algo que se repete na maioria dos açudes analisados.

Figura 2 e 3: Açude Várzea da Volta

Fonte: Autora, 2014 e 2015.

Tendo em vista os fatores limitantes para a atividade agrícola (clima, profundidade do solo, pedregosidade superficial, deficiência hídrica e erosão), tem-se praticado nesses ambientes uma agricultura que tem uma duração de dois ou três anos. Após esse período, a área é abandonada,

favorecendo o surgimento de uma vegetação secundária (capoeira), que não oferece nenhuma proteção ao solo, fato que influencia no surgimento dos processos erosivos que causarão assoreamento chegando a afetar a qualidade da água. Também foi observado, em abundância, o plantio de capim em torno do açude, para subsidiar a pecuária local, propiciando uma nova fisionomia à área. Vale salientar que, dentre os açudes apresentados, este se encontra totalmente seco (Figura 2 e 3).

Figura 04 e 05: Açude Angicos



Fonte: Autora, 2015.

Com relação ao relevo, este se apresenta de forma ondulada e os solos são rasos, com grande incidência de afloramentos rochosos, embora Guerra (1966) afirme que os ambientes pedológicos podem apresentar distinções em uma mesma área, as diferenças entre várias condições naturais determinam suas peculiaridades. Já a vegetação possui padrões fisionômicos e florísticos heterogêneos características típica da área sertaneja (fig. 4 e 5). É perceptível também na área a ação humana, como a retirada da vegetação ciliar e prática pecuária, fatores que alteram a fisionomia natural.

Figura 6 e 7: Açude Gangorra



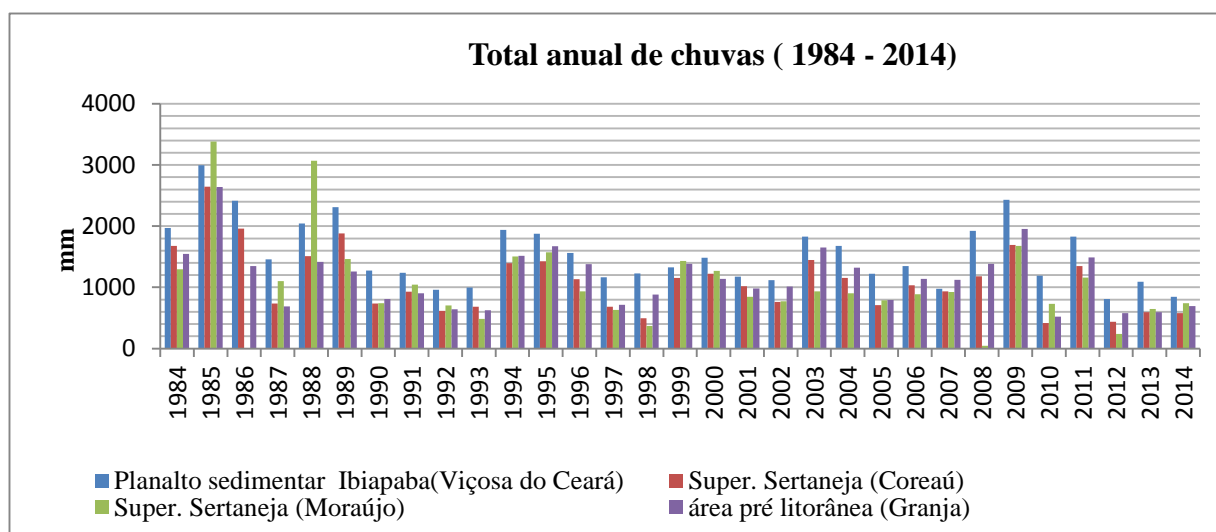
Fonte: Autora, 2015.

A expressão espacial do referido açude possui grande importância para a referida Bacia, bem como para a população local. Quando se refere ao padrão fisionômico da vegetação, verifica-se a presença de características distintas, estabelecidas pela ação do relevo. Compreende-se, neste caso, a vegetação subperenifólia e a caducifólia. Esta última ocorre nas áreas mais afastadas do litoral, em decorrência da maior semiaridez do clima. Apresenta-se uma inserção maior de espécies da caatinga, como é perceptível nas figuras 6 e 7.

Neste contexto, através de uma análise integrada dos elementos que constituem a paisagem das áreas em destaque, percebe-se que a problemática dos recursos hídricos atinge o solo e a vegetação, com reflexos impactantes na sociedade. Um ponto evidente é a presença de cultivos agrícolas de subsistência nas proximidades dos açudes, prática comum na região Nordeste, a qual é feita ainda de maneira tradicional e inadequada, associada às queimadas e desmatamentos, além do despejo de lixo nas margens dos açudes e do uso desmedido da água.

Constitui-se, portanto, como forte influência nos processos erosivos e, conseqüentemente, na degradação dos ambientes hídricos, na qualidade das águas, bem como na manutenção da Bacia enquanto unidade ambiental, que agrupa todos os elementos naturais, representado nas distintas compartimentações do relevo, o qual pode dimensionar a própria paisagem como um instrumento analítico, propiciando o desenvolvimento social.

Ainda é válido destacar a situação da diminuição do regime de água nestes açudes, vinculados aos aspectos naturais, visto no gráfico 1 através dos registros pluviométricos referentes aos últimos trinta anos nos municípios em que os açudes estão inseridos, por se constituir fontes de abastecimento dos mesmos, além de influenciar nos padrões de qualidade. Tal período foi utilizado por conta de mais eficiência na análise dos dados.

Gráfico 1: Índice pluviométrico por compartimentação geomorfológica.

Fonte: FUNCEME (2014). Organizado pela autora.

Ao fazer uma análise do gráfico 1, verifica-se que, dentre os trinta anos mostrados, mais da metade, isto é, dezenove, apresentam índices abaixo de 1.000 mm, característica preponderante na área sertaneja, e apenas seis anos retratam valores inferiores a 500 mm, constatados nos anos de 1983, 1986, 1993, 1994, 2004, 1998, 2008 e 2012, e, vale salientar, tais chuvas aconteceram de forma irregular, sendo concentradas entre os meses de janeiro a maio.

Vale destacar que em todos os municípios analisados, o ano de 1985 teve a maior representação pluviométrica, sendo superior a 2.500 mm e já nos últimos três anos, ocorreu uma diminuição bem perceptível em seus índices, quando comparamos com os anos anteriores. Este fator influencia de forma direta a agricultura, visto que, nas áreas, tais práticas dependem da quantidade das chuvas e do período que as mesmas ocorrem; bem como a atividade pesqueira, fato constatado nas conversas com os agricultores locais, em que a “falta de chuvas torna a fisionomia das paisagens sem vida”.

5. RESULTADOS INICIAIS DAS ANÁLISES DE ÁGUA

A qualidade das águas está relacionada com a ação humana nos recursos hídricos, com a disponibilidade de água, e o seu estudo é de suma relevância para a avaliação das possibilidades de uso. Assim, Tundisi (1999) reforça que as alterações na qualidade, distribuição e quantidade de água podem ameaçar a sobrevivência dos seres vivos. E, com certas análises, podemos classificar a adequação das águas, em especial, ao consumo humano. Logo, entende-se que o regime das águas e

a produção de sedimentos ocorrem em função das ações, associadas entre as condições naturais e as atividades humanas, isto é, as características físicas (relevo, geologia, solo e clima), colaboram para a erosão potencial, enquanto as interferências socioeconômicas se dão pelo uso e ocupação do solo (CUNHA, 2001).

Nesta perspectiva, o quadro 3 mostra os resultados dos parâmetros físicos e químicos das águas dos referidos açudes nos períodos de estiagem e chuvoso, fazendo comparação com os padrões estabelecidos pelo CONAMA, para, assim, entender as alterações existentes nestes períodos, bem como as interferências exercidas pela ação humana.

Quadro 03: Análises de água dos açudes.

Parâmetros	Resolução CONAMA 357/2005 e 20/1986)	Manhoso		Gangorra		Angicos		Várz. Da Volta	
		E	CH	E	CH	E	CH	E	CH
pH	6,0 a 9,0	8,11	7,4	7,05	7,35	7,89	8,03	8,2	8,57
Cor (Pt-Co)	até 75 mg Pt/	100	30	25	30	30	40	80	70
Alcalinidade (mg/L)	*	72	79,6	32,13	21,45	62,26	48,76	94,5	45
Cloretos (mg/L)	250mg/L	165	47,3	115,23	97,7	87,4	67,1	57	126,82
Turbidez (NTU)	40 NTU	13	4,9	7,01	9,39	5,07	3,19	20,8	78,7
Ferro Total (mg/L)	250 mg/L	*	0,2	-0,2	0,2	-0,2	-0,2	0,8	0,86
Sólidos totais (mg/L)	500mg/L	*	142	259,5	48	230,5	194	196	471,33
Sulfatos (mg/L)	250mg/L	*	5,7	2,8	10,47	7,84	9,84	12	77,4
Condutividade	*	*	219	0,398	213	0,383	270	0,49	281
Profundidade: 0,3 E: Estiagem CH: Chuvoso *Ausência de dados.									

Fonte: COGERH: 2013 e 2014. Organizada pela autora.

Com relação à Cor (Pt-Co) da água, Lima (2008) afirma que é proveniente da matéria orgânica, e uma alteração em sua coloração sendo oriundo de esgotos, fato que influenciou no resultado do açude Várzea da Volta, que apresentou um valor (80) e o Manhoso (100), valores superiores ao estabelecido pelo CONAMA, podendo ser atribuído à existência de inúmeros sedimentos, de muitas residências próximas, gerando, assim, um grande acúmulo de lixo no entorno do açude, faltando, neste caso, um cuidado com o meio ambiente.

Dando sequência aos parâmetros, a Alcalinidade, para Libânio (2005), pode ser decorrente do pH, e serve para medir a capacidade da água em neutralizar os ácidos, pois é em função do seu teor que se estabelece a dosagem dos produtos químicos utilizados. E os Cloretos estão relacionados com os altos índices de evaporação, do curto período chuvoso, com a dissolução de sais e lançamentos de esgotos domésticos e industriais, fatores existentes nas áreas.

Já os Sólidos totais (mg/L), os Sulfatos (mg/L) e o Ferro Total (mg/L), de acordo com Lima (2008), são encontrados na água, derivados das características litológicas, através de íons presentes na água e da salinidade do meio, mediante aos processos erosivos e carreamento de sedimentos, ocorrendo principalmente no período chuvoso, em que pode ser observado o aumento dos valores destes parâmetros, ocasionado também por despejo de esgotos e o uso dos solos com finalidades agrícolas.

No que diz respeito à turbidez das águas, segundo Macêdo (2004), é causada pela dispersão dos raios luminosos devido à presença de partículas em suspensão (argilas, silte ou fontes de poluição), estas que modificam as condições de iluminação das águas, influenciando na fotossíntese, no crescimento das plantas aquáticas, e, por fim, afetando no consumo; parâmetro este que apenas o açude Várzea da Volta ultrapassou o valor máximo estabelecido. E o último parâmetro analisado, é a Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$), caracterizada pela presença de íons dissolvidos na água. Pode-se dizer que é a capacidade da água conduzir corrente elétrica, sendo, portanto, uma das formas mais usadas para determinar o seu nível de salinidade. Na Resolução do CONAMA 357/05 e na Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, não existe a citação de um valor limite para este indicador, muito embora, ultimamente, ela venha ganhando uma importância na avaliação da qualidade das águas superficiais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vale salientar que a falta de cuidado ambiental repercute em toda Bacia, devido a seus componentes atuarem de forma integrada, e o uso e ocupação destes serem influenciados pelo relevo, visto que suas distintas compartimentações dão caráter particular à fisionomia das paisagens e ao desenvolvimento socioeconômico nas áreas, e, com a utilização da metodologia geossistêmica, pode subsidiar um conhecimento acerca da estrutura e funcionamento natural das áreas, e suas interconexões com a sociedade, fator que impulsionará numa discussão e efetivação de um planejamento racional de uso e ocupação dos elementos naturais.

A partir das primeiras análises, puderam-se comprovar, no açude Várzea da Volta, alterações nos padrões ocasionadas pela ação humana, em decorrência da devastação da mata ciliar, lixo nas margens e leito dos açudes, alterando a coloração da água e, conseqüentemente, em sua qualidade.

Assim, pode-se constatar que as funcionalidades dos sistemas ambientais são afetadas a cada dia pelas alterações impostas pelas ações humanas com reflexos na sociedade.

Um exemplo claro se refere ao assoreamento, pois existe a presença de cultivos agrícolas nas áreas elevadas direcionadas para as planas, o que ocasiona escoamento superficial, gerado pelas chuvas e, ainda, modificações na fauna e flora do corpo hídrico. Comprometendo, com isso, a infraestrutura desses açudes, dando origem a diversos impactos negativos da água, em especial a redução do volume acumulado, e, conseqüentemente, na vazão dos mesmos, elevando, assim, os valores de turbidez, danos à biodiversidade mediante ao arraste e aterramento de microrganismos que servem de alimento para os peixes.

7. AGRADECIMENTOS

Torna-se oportuno agradecer ao incentivo da CAPES.

8. REFERÊNCIAS

- BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global**. São Paulo: Cadernos de Ciências da Terra, nº 13. 1972.
- BRASIL Conselho Nacional do Meio Ambiente - **CONAMA Resolução 357/2005**, Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais no Brasil. Governo Federal, Brasília. Publicada no DOU nº 53, de 18 de março de 2005, Seção 1, p. 58 - 63.
- CEARÁ. Assembleia Legislativa **Caderno regional da bacia do Coreau / Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos**, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (Coordenador). – Fortaleza: INESP, 2009. 120p. : il. – (Coleção Cadernos Regionais do Pacto das Águas, v. 3).
- CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Básico. **Guia de coleta e preservação de amostras de água**. São Paulo, 1987. 150p. (Séries guias)
- COGERH. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. **Ficha técnica dos açudes**. Disponível em: <<http://portal.cogerh.com.br/eixos-de-atuacao/monitoramento-quantitativo-e-qualitativo-dos-recursos-hidricos/ficha-tecnica/>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2015.
- CUNHA, Sandra Baptista da. **Sistemas ambientais de grandes rios: degradação e recuperação**. In: SILVA, José Borzacchiello da; LIMA, Luiz Cruz e ELIAS, Denise (Orgs.). **Panorama da geografia brasileira**, v. 1. São Paulo: Annablume, 2006.
- DI BERNARDO, L; DI BERNARDO, A; CENTURIONE FILHO, P. L. **Ensaio de tratabilidade de água e de resíduos gerados em Estações de Tratamento de Água**. São Carlos - SP: Rima, 2002. 236p.
- FALCAO SOBRINHO, J. **Relevo e Paisagem – Proposta Metodológica**. Edições Sobral. Sobral (CE), 2007.
- GUERRA, Antônio Teixeira. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2005.

LIMA, M. A. S. **Águas acumuladas em açudes e barragens na região de Santa Maria e flutuações nos seus atributos físico-químicos**. Universidade Federal de Santa Maria, 2005b. 83p. Dissertação de mestrado.

LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES; R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000.

MACÊDO, J. A. B. **Águas & Águas**. 2ª ed. - Belo Horizonte – MG: CRQ – MG, 2004

MACHADO Gilnei. In: SAQUET, Marcos Aurélio (org) **Por uma territorialização da Bacia Hidrográfica in Estudos territoriais da ciência geográfica**. 1ª ed. São Paulo: Outras expressões, 2013.

NASCIMENTO, Flávio Rodrigues do.; SAMPAIO, José Levi Furtado. Geografia Física, Geossistemas e Estudos Integrados da Paisagem. In: **Revista da Casa de Geografia de Sobral**. Sobral, v.6/7, nº 1, 2004/2005.

_____. **Desertificação e Desertos: conceitos, mitos e realidade**. In: **Degradação Ambiental e Desertificação no Nordeste Brasileiro: o contexto da Bacia Hidrográfica do rio Acaraú – CE**. 2006. 325f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006. p. 56-117.

RODRIGUES, C; ADAMI, S. Técnicas fundamentais para o estudo de bacias hidrográficas. In: VENTURI, L. A. B. (org). **Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

ROSS, Jurandy Luciano Sanches. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

_____. **Geomorfologia e Geografia aplicadas à gestão territorial: Teoria e Metodologia para o Planejamento Ambiental**, Tese de doutorado, USP, 2001.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

TONELLO, K. C. **Análise Hidroambiental da Bacia Hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães, MG**, Dissertação de Mestrado, UFV, 2005.

TUNDISI, J. G. **Limnologia do século XXI: perspectivas e desafios**. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora, 1999. 24 p.