



Ciência para redução das desigualdades  
**XX Encontro de Iniciação Científica**  
**XIII Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa**  
Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA



## INDICADORES DE SEGURANÇA HÍDRICA NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BATOQUE, HIDROLÂNDIA/CE.

**Autor (es): Ana Mesquita Paiva<sup>1</sup>; Ernane Cortez Lima<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia - CCH – UVA; E-mail: aninhamp1@hotmail.com, <sup>2</sup>Docente/pesquisador do Depto. de Geomorfologia, Planejamento Ambiental, Bacias Hidrográficas – CCH – UVA. E-mail: ernanecortez@hotmail.com.

**Resumo:** O presente trabalho constitui-se de um relato dos indicadores de segurança hídrica na sub-bacia hidrográfica do rio Batoque, localizada em Hidrolândia/CE, que passa pelo setor urbano deste município, situação que compromete a quantidade e qualidade da água, devido a impactos socioambientais que atingem o fluxo do rio. Para o desenvolvimento da pesquisa foram buscados estudos conceituais e práticos a partir de uma abordagem geossistêmica, posteriormente visita a campo e observação das práticas tradicionais e inovadoras que os moradores utilizam para o uso da água. Os resultados obtidos indicam que os meios de armazenamento de água, como forma de segurança hídrica são eficientes do ponto de vista social, porém compromete o fluxo do rio Batoque devido a construção de barragens na planície fluvial de seus afluentes.

**Palavras-Chave:** Impactos Socioambientais; Fluxo do Rio; Práticas de Manejo.

### INTRODUÇÃO

A sub-bacia hidrográfica do rio Batoque está localizada no Noroeste do estado do Ceará, situando-se nas cartas da SUDENE/DSG, SB.24-V-B-I (Santa Quitéria) SB-24-V-B-IV (Tamboril), pertence ao sistema hidrográfico da bacia do Acaraú. A mesma tem sua área inserida nos limites do município de Hidrolândia.

Desta maneira, a proposta de relatar os indicadores de segurança hídrica na sub-bacia hidrográfica do rio Batoque, preocupa-se em descrever a relação entre as práticas de acumulação de água da população hidrolandense e como o fluxo do rio se encontra. Daí a necessidade de averiguação, com a finalidade de levantar informações que subsidiem a classificação das limitações e das potencialidades dos sistemas ambientais em prol de garantir a segurança hídrica.

Portanto, o presente trabalho tem o intuito de realizar uma abordagem sistêmica, voltada para a análise ambiental. Pretende-se obter uma visão integrada dos elementos

naturais, com o objetivo de contribuir para o planejamento de segurança hídrica, por meio de propostas que venham minimizar os impactos socioambientais diagnosticados.

Enquanto unidade natural, a bacia hidrográfica pode ser conceituada como uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos em um canal fluvial (COELHO NETO, 2007). Entretanto, a necessidade de uso das águas, planícies, terraços fluviais e demais áreas emersas resultou em diversos impactos, mudanças na paisagem e na dinâmica natural.

No Nordeste semiárido brasileiro, que sofre de um baixo índice de precipitação devido aos fatores climáticos naturais, a segurança hídrica torna-se um fator de ainda mais relevância, e desde o início da exploração do semiárido o combate à seca vem sendo uma questão abordada.

Apesar da diversidade das propostas oriundas dos estudos realizados, apenas quatro soluções aos problemas da seca tinham maior destaque no final do século XIX: a solução hidráulica (açudagem), a solução florestal (reflorestamento), a cultura científica do solo (dry-farming) e a abertura de estradas. A principal delas a solução hidráulica, pela açudagem e irrigação era defendida como a capacidade humana de modificar as condições naturais inóspitas, ou seja, como solução direta dos problemas das secas pela correção da natureza semiárida do Nordeste. (POMPEU SOBRINHO, 1982, p. 187)

Após várias tentativas fracassadas de combate à seca, foi pensado em maneiras de conviver com o semiárido, e tendo em vista que os recursos hídricos encontrados nessa região apresentam fragilidade, há a necessidade de usá-los moderadamente. Nessa contextualização Andrade (1999) diz que é necessário estabelecer um equilíbrio entre a agricultura tradicional, a agricultura irrigada e a lavoura seca, com o apoio aos pequenos projetos com base na economia familiar: [...] como a construção de cisternas, pequenos poços e barragens subterrâneas.

A importância dessa discussão se dá pelo fato da segurança hídrica ser conceituada pela Organização das Nações Unidas (ONU) como o acesso sustentável à água de qualidade, em quantidade adequada à manutenção dos meios de vida, do bem-estar humano e do desenvolvimento socioeconômico; garantir proteção contra a poluição hídrica e desastres relacionados à água; preservar os ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política.

## MATERIAL E MÉTODOS

No processo metodológico foi seguida a revisão bibliográfica acerca do assunto argumentado, por meio de consultas de livros impressos, digitalizados e periódicos publicados por diversas revistas eletrônicas. Também no entendimento da Teoria Geossistêmica, onde se obtém a percepção do vínculo dos fatores naturais, sendo possível entender a vulnerabilidade e a interligação presente num determinado ecossistema.

As leituras para base metodológica envolvem autores que já desenvolveram pesquisas sobre as temáticas abordadas. Primeiramente foi pesquisada sobre a segurança hídrica e logo em seguida a integração sistêmica nas bacias hidrográficas. No que diz respeito à abordagem da integração sistêmica foi buscado em Sauer (1988), Bertrand (1968), Ab'Saber (1977), Monteiro (2000), Nascimento (2001) todos por discutirem a teoria geossistêmica assim como sua aplicação, Tricart (1960) por discutir e propor a ecodinâmica das paisagens e também Gonçalves (2001) e Duque (1973) por discutir a relação sociedade natureza no nordeste semiárido. As informações concebidas por esses autores permitem relacionar de maneira mais prática os assuntos abordados, instigando a uma reflexão evolutiva sobre o convívio da sociedade com os recursos hídricos.

Na etapa seguinte realizou-se a restituição das informações delimitadas, através de fotointerpretação e pesquisa em campo. Por fim, produziu-se a síntese das relações ambientais visando o diagnóstico ambiental da segurança hídrica e compreensão da dinâmica da paisagem, interrelacionando os componentes físicos, biológicos e socioeconômicos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

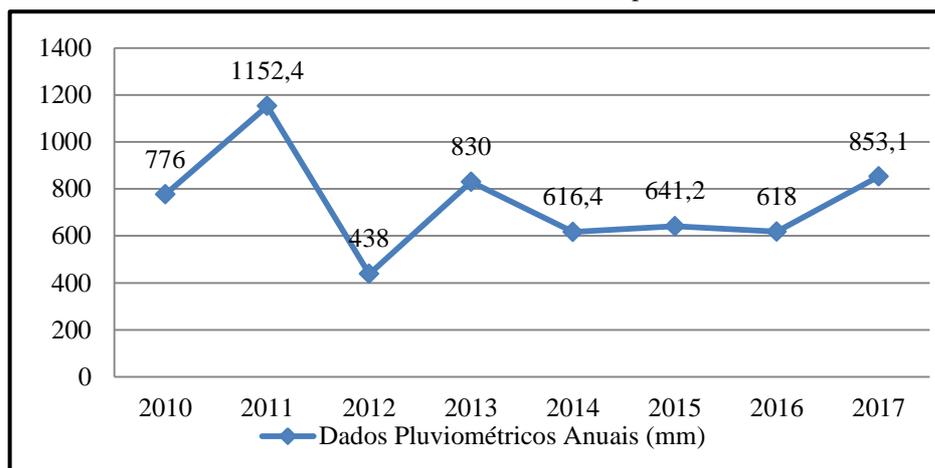
Os dados obtidos evidenciam estudos relacionados à produção teórica e metodológica acumulada pelos ramos específicos da geografia e com ajuda da Teoria Geossistêmica que proporciona o entendimento da interação dos elementos da Geografia Física com a relação que o homem mantém com a natureza.

No primeiro momento observou-se os dados da precipitação no município de Hidrolândia/CE, evidencia-se as existências de uma estação chuvosa de aproximadamente

4 meses e de uma estação seca prolongada. Conforme SOARES (2015), a quadra chuvosa diz respeito aos quatro meses de maiores precipitações no ano, sendo estes: fevereiro, março, abril e maio. As chuvas se referem, principalmente, a precipitação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que quando atua fortemente, exerce muita influência nos tipos de tempo da região.

Como é perceptível no Gráfico 1, os anos de 2012 até 2016 foram marcados como um período de escassez, sendo 5 anos consecutivos com a média de precipitação relativamente baixa, o que ocasiona um rebaixamento notável do nível de água dos locais de armazenamento, causando um déficit na segurança hídrica do local.

Gráfico 1: Dados Pluviométricos Anuais do município de Hidrolândia/CE.



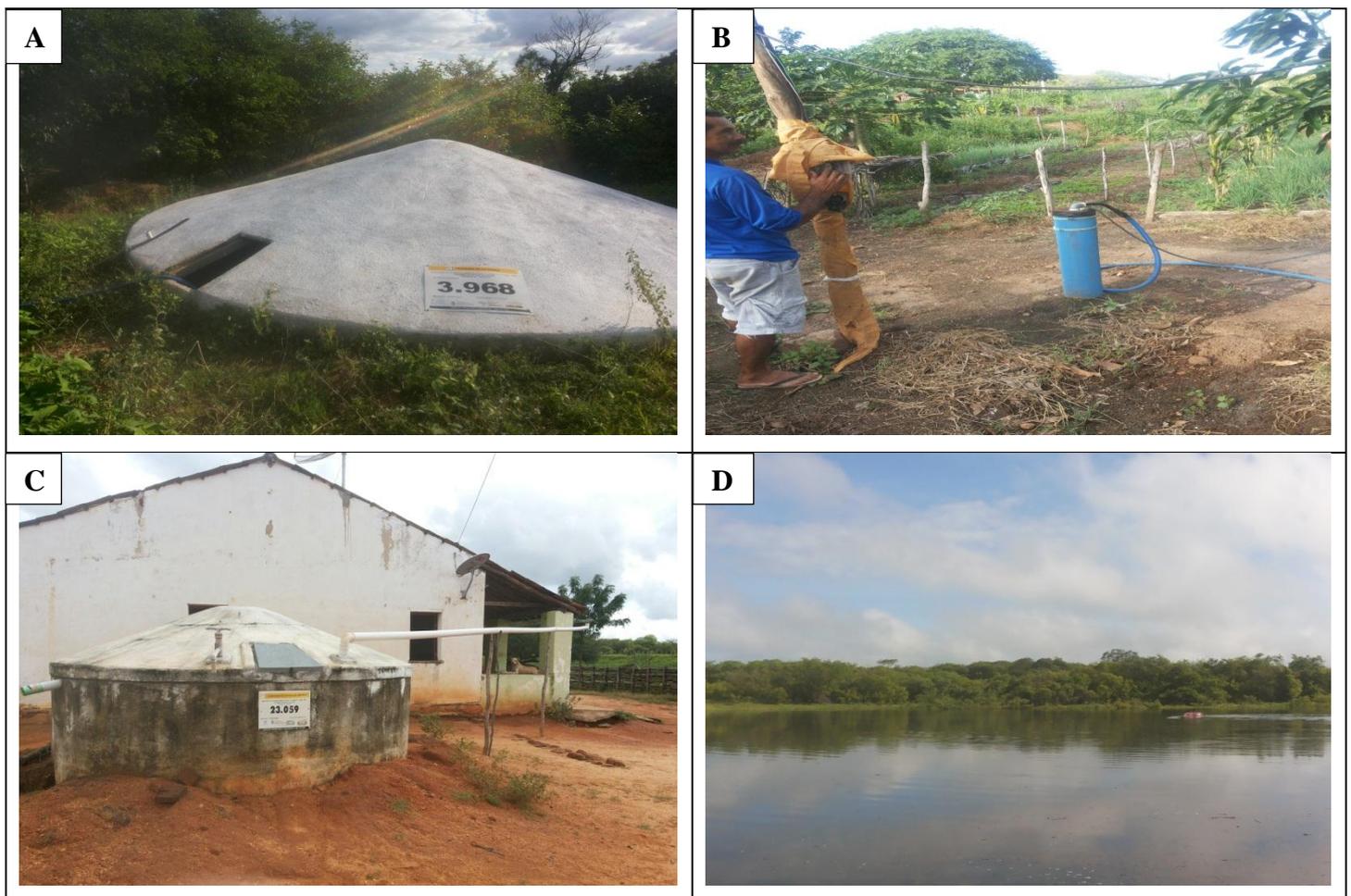
Fonte: FUNCEME, 2018.

É neste sentido que foram buscadas as práticas tradicionais e inovadoras que a população deste município utiliza para acumular água e se manterem seguros durante o período de escassez. A população do setor urbano é abastecida pela água da Barragem Paulo Sarasate (Açude Araras), e boa parte dos moradores da zona rural também. Mas, como prática tradicional, houve (e ainda há) a construção de muitas pequenas barragens em propriedades particulares, principalmente dentro das planícies fluviais presentes na sub-bacia hidrográfica do rio Batoque. Porém, nos anos de escassez prolongada as barragens diminuem significativamente seu volume e chegam até a secar, deixando seus dependentes sem água para consumo.

Pensando nisso, foram criadas práticas inovadoras pelas políticas públicas de segurança hídrica, como o projeto P1MC (Programa Um Milhão de Cisternas Rurais) que

foi muito bem vindo pela população sertaneja, visando a melhoria da qualidade de água para consumo próprio.

Durante a pesquisa foram obtidos dados com o Sindicato dos Trabalhadores Rurais do município de Hidrolândia, sobre a quantidade de tecnologias de convivência com o semiárido que foram repassadas com fomento governamental no município, onde foi constatada a presença de 1.300 cisternas de placa, 124 cisternas de enxurrada, 80 cisternas calçadão, 50 barragens subterrâneas e 20 barragens de trincheira. Também há a presença de poços artesanais e poços profundos, porém os dados quantitativos não foram repassados, devido a maioria ser particular. As figuras abaixo ilustram algumas dessas técnicas de armazenamento.



Figuras : A - Cisterna de enxurrada; B - Poço profundo particular; C - Cisterna de placa; D - Barragem particular. Fonte: MESQUITA, 2017.

Do ponto de vista social, as tecnologias de convivência com o semiárido, desenvolvidas para garantir a segurança hídrica da população, são eficazes, pois abastecem todas suas necessidades durante o período de escassez. Porém, foi observado que as barragens, prática de armazenamento tradicional, comprometem o fluxo do rio Batoque, pois, geralmente, são construídas na planície fluvial de seus afluentes.

Quando ocorre uma intervenção humana, como é o caso das construções de barragens, há o rompimento do equilíbrio longitudinal do rio. Praticamente todo barramento do canal fluvial interfere no seu sistema lótico (correntezas) passando a ser um sistema com características lentas (ou de águas semi-paradas) no reservatório. Esse tipo de interferência gera uma série de efeitos em cadeia que, dependendo da magnitude e área de abrangência, pode ser irreparável (CUNHA, 1995).

Lamentavelmente, vários são os exemplos de impactos socioambientais negativos, e o principal deles são as mudanças nos processos fluviais. Petts (1987) agrupou as mudanças no canal principal após uma barragem em três ordens.

- Mudanças de Primeira Ordem: ocorrem na carga do sedimento, na descarga, na qualidade de água, no plâncton, etc., descrevendo toda a entrada e alcance a jusante da barragem;
- Mudanças de Segunda Ordem: são alterações na forma do canal, ajuste de seção transversal, da população do macrofitas, etc.;
- Mudanças de Terceira Ordem: são mudanças nos peixes e em populações invertebradas.

Petts (1987) afirma que as respostas bióticas são normalmente mais rápidas do que as abióticas e seguirão, conseqüentemente, o processo físico da recuperação. Mudanças na declividade promovidas pela construção de reservatório são variadas e caso o efeito da contenção de sedimentos seja significativo, os processos fluviais reduzirão a capacidade de transporte de sedimento podendo, promover um entalhamento do leito do rio imediatamente a jusante da barragem.

Por fim, essa pesquisa visa contribuir com o planejamento ambiental, a identificação das Áreas de Proteção Permanente e a conscientização da população para



Reitoria



ficar ciente dos problemas que ações indevidas causam ao meio ambiente e ao meio social em que estão inseridos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo pautou-se na análise integrada da sub-bacia hidrográfica do rio Batoque, Hidrolândia/CE. Através da metodologia e dos procedimentos técnicos operacionais adotados foi possível analisar e diagnosticar os elementos socioambientais, sendo que estes apresentaram impactos ambientais principalmente de ordem antrópica, com potenciais e limitações ligadas às características dos elementos naturais.

A análise dos indicadores de segurança hídrica também possibilitou estabelecer diretrizes para o planejamento e gestão ambiental, tendo os impactos ambientais diagnosticados como ponto de partida para averiguação de quais propostas seriam mais eficazes, no que diz respeito a mitigação, assim como do melhor aproveitamento dos recursos naturais.

Contudo, com o presente trabalho, espera-se colaborar com futuros trabalhos científicos, assim como contribuir com atuação de órgãos públicos que visem promover ações mitigadoras, possibilitando o desenvolvimento sustentável da área em estudo.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico -FUNCAP;

À Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA.

Ao Mestrado Acadêmico em Geografia – MAG/UVA.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação.** Geomorfologia, São Paulo, n. 52, p. 1-22, 1977. [Republicado em Vegetália, São José do Rio Preto, SP, n. 15, p. 1-20, 1980]

ANDRADE, Manuel Correia de. **A Problemática da seca.** Recife: Líber, 1999.



Reitoria



BERTRAND, Georges. **Paysage et Géographie Physique Global**. Esquisse Méthodologique. Revue Géographique des Pyrenéess et du Sud Ouest. Toulouse, france. 39 (3). 1968. p. 249-272

COELHO NETO, Ana L. Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia. In: DUQUE, José Guimarães. **Solo e água no polígono das secas**. Fortaleza, Ed. M.V.O.P 1973.

CUNHA, Sandra B. **Impactos das Obras de Engenharia Sobre o Ambiente Biofísico da Bacia do Rio São João (Rio de Janeiro – Brasil)**. Rio de Janeiro: Ed: Instituto de Geociências, UFRJ, 1995. 378 p.

GONÇALVES, C.W.P. **Os (Des)caminhos do Meio Ambiente**. São Paulo: Contexto, 1989.

GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. (orgs.) **Geomorfologia uma base de atualização e conceitos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 93-148.

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

MONTEIRO, Carlos, de F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000. 127 p.

NASCIMENTO, Flávio R. do. **Método em questão. O uso da teoria dos sistemas em Geografia: o caso da Geomorfologia**. Fortaleza. UFC.(monografia), 135 f. 2001.

PETTS, Geoffrey E. Time-scales for ecological change in regulated rivers. In: Craig, J.F., Kemper, J.B. Eds., **Regulated streams. advances in ecology**. New York: Plenum, 1987. p. 257–266.

POMPEU SOBRINHO, Thomas. **História das secas: século XX**. 2. ed. Mossoró/RN: ESAM 1982. (Coleção Mossoroense, Volume CCXXVI).

SAUER, C.O. A morfologia da Paisagem. 1925. In. FALCÃO SOBRINHO, José. **Relevo e Paisagem: Proposta Metodológica**. Sobral: Sobral Gráfica, 2007.

SOARES. Lucas Pereira. **Caracterização climática do estado do Ceará com base nos agentes da circulação regional produtores dos tipos de tempo**. 2015. Dissertação de mestrado (geografia) - Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2015.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro IBGE/SUPREN. 1977. 91p.



Reitoria

