

## ANÁLISE AMBIENTAL DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SALAMANCA BARBALHA-CEARÁ

### RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo compreender a dinâmica ambiental da Microbacia do rio Salamanca Barbalha-Ceará, partindo da caracterização das unidades geoambientais, e com isso demonstrar a importância da microbacia para município de Barbalha Ceará. Esse trabalho fundamentou-se na análise sistêmica, de acordo com as concepções teóricas e metodológicas propostas por Souza (2000), Santos (2004), FUNCEME (2006), Silva (2012) e Lima (2014). Foram feitos levantamentos bibliográficos, cartográficos e campos para coleta de informações. Considerou-se quatro unidades Geoambientais: Cimeira estrutural de Chapada, patamar de 700, patamar de 550m e planície fluvial. Caracterizando e identificando cada unidade com suas potencialidades e limitações, logo sugerimos algumas medidas mitigadoras para área: Manejo ambiental da flora e da fauna, Monitoramento das fontes e nascentes fluviais, Recuperação das matas ciliares, Preservação das áreas de proteção permanente e recuperação da biodiversidade.

**Palavras-chave:** Análise Geoambiental, Semiárido, Chapada do Araripe

### RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo comprender la dinámica ambiental de cuencas de río Salamanca-Barbalha Ceará, con base en la caracterización de las unidades geoambientales, y así demostrar la importancia de la cuenca para la ciudad de Barbalha Ceará. Este trabajo se basa en el análisis sistémico, de acuerdo con los conceptos teóricos y metodológicos propuestos por Souza (2000), Santos (2004), FUNCEME (2006), Silva (2012) y Lima (2014). Bibliográfica, se hicieron cartográfica y campos para las encuestas de recopilación de información. Considero cuatro unidades geoambiental: Chapada estructural cumbre de la meseta 700, 550m llanos meseta y fluviales. La caracterización e identificación de cada unidad con su potencial y limitaciones, simplemente sugerir algunas medidas de mitigación a zona: Gestión Ambiental de la flora y la fauna, el monitoreo de las fuentes y cabeceras, recuperación de bosques de ribera, la preservación de las áreas de protección permanente y restaurar la biodiversidad.

**Palavras clave:** Análisis Geoambiental, Semiárido, Chapada do Araripe

### ABSTRACT

This study aims to understand the environmental dynamics of Watershed River Salamanca-Barbalha Ceará, based on the characterization of geoenvironmental units, and thus demonstrate the importance of the watershed for the city of Barbalha Ceará. This work was based on the systemic analysis, according to the theoretical and methodological concepts proposed by Souza (2000), Santos (2004), FUNCEME (2006), Silva (2012) and Lima (2014). Bibliographic, cartographic and fields for gathering information surveys were made. It considered four Geoenvironmental units: structural Chapada summit plateau 700, 550m plateau and river plains. Characterizing and identifying each unit with its potential and limitations, just suggest some mitigating measures to area: Environmental Management of flora and fauna, monitoring of sources and headwaters, recovery of riparian forests, preservation of permanent protection areas and restore biodiversity.

**Keywords:** geo-environmental analysis, Semi-arid, the Araripe

Denise da Silva Brito  
Licenciada em Geografia -  
URCA  
[denisegeo26@hotmail.com](mailto:denisegeo26@hotmail.com)  
Universidade Estadual do  
Ceará  
Mestranda em Geografia  
no PROPGEO-UECE

**Claudia Maria  
Magalhães Grangeiro**  
Doutora em Geografia –  
UECE  
[Claudia.mgr@gmail.com](mailto:Claudia.mgr@gmail.com)  
Universidade Estadual do  
Ceará – UECE  
Professora Titular do  
Departamento de Geografia

## INTRODUÇÃO

Existe atualmente um crescimento nos estudos em bacias hidrográficas, devido a um aumento de demanda hídrica em função de múltiplos usos. Considerando a bacia hidrográfica como uma unidade do espaço geográfico e que seus recursos são utilizados pela população, os conhecimentos dos aspectos naturais das bacias são extremamente importantes para fins de planejamento ambiental que visem a utilização do território. Na bacia hidrográfica é possível verificar de forma integrada as ações humanas, ou seja, o uso do solo, e a influência que este tem no funcionamento da dinâmica ambiental da bacia.

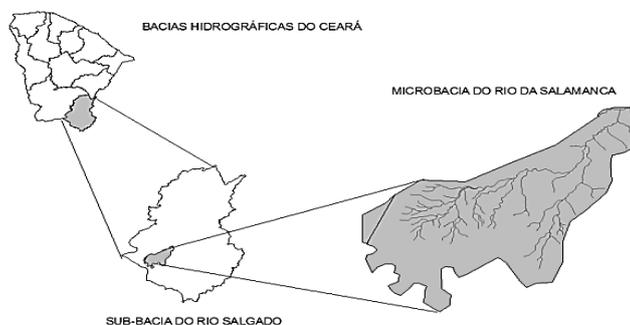
A rede hidrográfica homônima e constituinte desta microbacia possui como nascentes as ressurgências das fontes que se situam na encosta da Chapada do Araripe no distrito de Arajara em Barbalha – Ceará. A direção dos fluxos hídricos são de oeste para leste e além do seu rio principal – o rio Salamanca – está constituída por vários afluentes tais como: riacho do Ouro, riacho Santana, riacho Batogue, Riacho São Francisco entre outros, desagua no município de Missão Velha, compondo a sub-bacia do Salgado, que encontra com o rio Jaguaribe no município de Icó. A microbacia hidrográfica do rio Salamanca em seu alto e médio curso percorre espaços geográficos, predominantemente, rurais passando pela a cidade de Barbalha em seu médio-baixo curso.

O município de Barbalha localiza-se no sul do estado Ceará, na latitude de 7°18'S e Longitude 38°55' W. Possui altitude média de 415,74 m e sua área total é de 479,18 km<sup>2</sup>. É um dos municípios que compõem a Região Metropolitana do Cariri.

O município de Barbalha, assim como todo o Cariri cearense, destaca-se no semiárido nordestino, devido, tanto pelas suas condições naturais sub-úmidas, decorrentes principalmente do substrato geológico sedimentar que lhe propicia grande capacidade em armazenar umidade, quanto pela concentração populacional. As diferenciações na fisiografia do município são decorrentes primordialmente do relevo, estando no sopé da Chapada do Araripe, o município de Barbalha apresenta uma diversidade nítida de paisagens, observadas primeiramente a partir da cobertura vegetal resultante da dinâmica do sistema natural condicionado pela estrutura geomorfológica representada pela Chapada do Araripe.

Destarte, o objetivo central desse estudo é compreender a dinâmica ambiental da Microbacia do rio Salamanca Barbalha-Ceará, partindo da caracterização das unidades geoambientais, e com isso demonstrar a importância da microbacia para município de Barbalha Ceará. Mapa 01 apresenta a localização da área de estudo.

### MAPA 01: LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



## OS CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Nas últimas décadas a preocupação com o meio ambiente acendeu, diante disso, houve uma ampliação no desenvolvimento das ciências que tratam das questões ambientais, devido, à intensa degradação do meio ambiente e dos recursos naturais que têm alcançado proporções multiescalares. Análise ambiental integrada e sistêmica constitui uma busca pelo conhecimento sobre a estrutura e funcionamento do meio ambiente em seu conjunto de componentes. No âmbito da geografia, principalmente a geografia física, os estudos ambientais tem sido tratados sob o enfoque sistêmico com a interpretação da paisagem de forma integrada, considerando-se essencialmente a estrutura e os processos interativos entre os diversos componentes ambientais (CARVALHO, 2011).

Portanto, os estudos ambientais na atualidade devem produzir resultados que possibilite a análise integrada, numa visão globalizada e diversificada, de um conjunto de elementos da natureza em geral.

Neste trabalho utiliza o termo microbacia hidrográfica, baseado na escala de análise, como também pelo caráter integrador que a microbacia hidrográfica tem, considerando as influências de toda a microbacia e não somente os processos hidrológicos.

Nessa perspectiva, para a elaboração da análise ambiental da microbacia hidrográfica do rio Salamanca Barbalha- Ceará foi realizada uma análise Geoambiental a partir de uma concepção holística, articulando os diversos sistemas ambientais, pois esta concepção teórica permite compreender a integração dos componentes ambientais, o que é essencial para propor medidas mitigadoras para área.

Silva (2012) discorre que a abordagem geoambiental surge como uma nova forma de se estudar as paisagens enfocando os aspectos ambientais. Segundo Grangeiro (2004) Souza desenvolveu uma adaptação com base na proposta de Bertrand (1969) na definição de unidades geoambientais e tipologia dos geossistemas; em Tricart (1977), para avaliar as condições de estabilidade/instabilidade dos ecossistemas e/ou dos geossistemas, definindo categorias como meios estáveis; meios de transição ou intergrades; e meios fortemente instáveis.

A análise geoambiental parte da concepção geossistêmica, que leva em consideração a forma como se organizam e se inter-relacionam os diversos componentes da paisagem. Ao considerar o estudo integrado dos componentes da paisagem, a análise geoambiental preconiza a avaliação da dinâmica dos ambientes naturais e transformados pelas intervenções das atividades antropogênicas (SANTOS, 2011).

A análise geoambiental dá ênfase ao conhecimento integrado e à delimitação dos espaços territoriais modificados ou não pelos fatores econômicos e sociais (SOUZA, 2009). De acordo com Souza (2000), os objetivos da Análise Geoambiental devem contemplar alguns aspectos fundamentais:

- Conhecer e avaliar os componentes geoambientais e os processos desenvolvidos no meio natural;
- Levantar e avaliar o potencial de recursos naturais das regiões;
- Executar mapeamentos temáticos setoriais ou integrados que tratam dos recursos naturais e do meio ambiente;
- Identificar as condições de uso e ocupação da terra e as implicações ambientais derivadas;
- Fazer cenários das perspectivas da evolução ambiental em função de impactos que têm sido produzidos; promover zoneamentos geoambientais e/ou socioambientais;
- Utilizar produtos de sensoriamento remoto para executar mapeamentos;
- Levantar problemas em áreas vulneráveis visando a recuperá-las ou conservá-las; e
- Promover avaliações integradas do meio físico natural.

Na análise geoambiental são analisados todos os componentes do meio físico e a partir disso realizar um diagnóstico integrado da paisagem. De acordo com Silva (1987), as funções de um diagnóstico integrado demandam dois enfoques principais: o holístico (totalizante) para integrar todos os fatores e processos que compõem o sistema e impedir que se faça apenas uma coleção de relatórios setoriais isolados e sem maiores relações; o sistêmico para que sejam destacadas as relações de interdependências entre os componentes.

A análise geombiental é uma das principais teorias que norteia as pesquisas relacionadas a bacias hidrográficas. Segundo Crispim (2011), os componentes geoambientais configurados na área, devem ser estudados mediante análise integrada, levando-se em conta componentes físicos, biológicos e as questões socioeconômicas. A bacia hidrográfica segundo Moragas (2005) pode ser entendida como área drenada por uma rede de canais influenciada por várias características topográficas, litológicas, tectônicas, de vegetação, de uso e ocupação dos solos, dentre outras. A bacia hidrográfica representa, assim, um complexo sistema integrado de inter-relações ambientais, socioeconômicas e políticas.

Santos (2004) analisando os conceitos formulados por Suguio e Bigarella, 1990; Botelhos, 1999; Cunha, 2001,2003; Silva, 2003; Nascimento, 2003; e Araújo e Guerra, 2005 sobre bacias hidrográficas, discorre que a bacia hidrográfica é uma porção territorial onde ocorrem as interações entre os elementos ecológicos e socioeconômicos e sua dimensão espacial é definida pelas terras drenadas por um rio principal e seus afluentes, que transportam água e sedimentos ao longo de seus canais sendo delimitada espacialmente pelos divisores de águas.

A bacia hidrográfica segundo Machado (2009) tem sido apontada como a unidade ambiental mais adequada para o tratamento dos componentes e da dinâmica das inter-relações entre sociedade e natureza. Ela tem sido alvo de estudos ambientais, não apenas ligados aos aspectos hídricos, mas também relativos à sua estrutura biofísica, bem como às mudanças nos padrões de uso da terra e suas implicações ambientais.

Teodoro et al (2007) fazem referência a outros termos que são utilizados na literatura técnico-científica, os termos sub-bacia e microbacia hidrográfica, todavia, esses termos não apresentam a mesma convergência conceitual apresentada para bacia hidrográfica.

Silva (2012) aborda que em relação ao conceito de microbacia e seu tamanho na literatura pode-se encontrar uma diversidade de conceitos e que alguns divergem entre si e alguns podem até ser confundido com o de bacia hidrográfica. Autora já citada, menciona o Programa Nacional de Microbacia Hidrográfica (PNMH), através do Decreto-Lei nº 94.076, de 05 de março de 1987, a microbacia hidrográfica corresponde a uma área drenada por um curso d'água e seus afluentes, o montante de uma determinada seção transversal, para a qual convergem as águas que drenam a área considerada. Este conceito assemelha-se com o de bacia hidrográfica, a lei não traz a diferenciação entre os dois termos.

## PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

A pesquisa foi dividida em levantamentos bibliográficos, cartografia básica e sensoriamento remoto e levantamentos de campo.

Foram adquiridas também as *shapes* referentes à área de estudo com a COGERH (Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos), com isso foi possível fazer o cruzamento das informações existentes e assim elaborar a carta básica da microbacia. O mapeamento temático das condições ambientais da microbacia foi criado a partir da junção de outros mapas temáticos já elaborados para o Ceará e através dos trabalhos de campo e imagens de satélite.

O campo foi uma das etapas importante na pesquisa, pois pode corroborar os resultados do mapeamento e atualizar as informações referentes ao uso e ocupação, vegetação. Foram realizados diferentes levantamentos de campo, onde o primeiro caracterizou-se pelo reconhecimento geral da área. Outros foram em pontos específicos do alto, médio e baixo curso, procurando coletar dados referentes ao uso e ocupação e grau de conservação dos sistemas ambientais.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise sistêmica ou integrada das condições geoambientais da microbacia do Rio Salamanca é de fundamental importância para o conhecimento dos mecanismos de inter-relações entre os componentes ambientais, e conseguir entender a sua dinâmica. Então, de início analisamos os atributos físicos como: geologia, clima, relevo, solos, rede de drenagem e vegetação para identificar as unidades geoambientais da microbacia, dando suporte para conhecer as potencialidades e limitações de uso e ocupação que são determinantes nas sugestões de medidas mitigadoras para a área.

## DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS

A delimitação das unidades geoambientais da microbacia do rio Salamanca foi baseada em critérios geomorfológicos, levantamentos de campo e estudos sobre Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará: Parte II – Mesorregião do Sul Cearense elaborado pela FUNCEME (2006) e também o estudo desenvolvido por Lima (2014) “Análise comparativa de metodologias de mapeamento geomorfológico na bacia do rio Salamanca, Cariri Cearense”.

A microbacia em estudo comporta 4 unidades geoambientais destacam-se: Cimeira Estrutural de Chapada, Patamares do Araripe (Patamar conservado a 700 metros e Patamar dissecado a 650 metros) e Planície Fluvial.

## CIMEIRA ESTRUTURAL DE CHAPADA

Cimeira Estrutural de Chapada corresponde à parte superior da Chapada do Araripe, e é constituído por uma sequência de arenitos e siltitos da Formação Exu. Essa feição geomorfológica apresenta um relevo tabular, plano, (< 3%) a suavemente ondulado (3-8%), limitado a norte por escarpas com declividades abruptas (predominantemente maior que 75%, por vezes entre 45-75%) Trata-se da superfície de cimeira da bacia hidrográfica do rio Salamanca, atingindo altitude de 967 metros (LIMA, 2014). A estrutura do topo da chapada acarreta em pouca ou nenhuma dissecação do relevo.

Apresenta clima subúmido com precipitações médias anuais acima de 900mm, ausência de escoamento superficial no platô e razoável a bom potencial de águas subterrâneas profundas, com o suporte da cobertura vegetal, essa área é importante para a recarga do aquífero superior da Chapada do Araripe.

Nessa área ocorrem os Latossolos Vermelho-Amarelos (eutrófico ou distróficos) que apresentam boas condições físicas como profundidade, porosidade, textura e drenagem. Suas principais limitações estão relacionadas as propriedades químicas, como acidez elevada, apresenta fertilidade natural baixa e pouca disponibilidade de água (LIMA, 2014).

Está unidade insere-se legalmente nas Unidades de Conservação da Floresta Nacional do Araripe - FLONA ARARIPE e na Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe - APA do Araripe, apesar de ser legalmente protegida apresenta áreas degradadas.

Apresenta uma vegetação densa e de porte arbóreo, com alto teor de matéria orgânica na superfície, favorece solos mais maduros e conservados em relação à erosão.

As formas de uso da terra estão voltadas, principalmente, para o agroextrativismo, extrativismo vegetal e também com atividades ligadas ao turismo e ao lazer.

## PATAMARES DO ARARIPE

Essa área corresponde ao conjunto de superfícies intermediárias entre a área de cimeira e a planície fluvial, configuradas como rampas de transporte. Esta unidade foi dividida em duas subunidades, Patamar conservado a 700 metros e Patamar dissecado a 550 metros (LIMA, 2014).

### PATAMAR CONSERVADO A 700 METROS

Essa inclui as unidades litológicas das Formações Arajara (siltitos, argilitos, arenitos finos argilosos e/ou caulínicos) e da Formação Santana (calcários laminados com intercalações de folhelhos, siltitos, margas e gipsitas). Ambos pertencem ao Grupo Araripe de estágio evolutivo Pós-Rifte. Relevo predominantemente ondulado (8-20%) na base e fortemente ondulado (20-45%) na descontinuidade com as escarpas íngremes da primeira unidade geomorfológica, com altitude de 650 a 800 metros (LIMA, 2014).

Apresenta boas condições hídricas de águas superficiais e subterrâneas, com precipitações médias entre 950 a 1100 mm. Uso do solo essencialmente rural e as práticas agrícolas se espalham de forma irregular nos interflúvios dos riachos originados do afloramento de fontes (Ribeiro et al, 2012).

Predomina nessa área os Argissolos Vermelho-Amarelos que caracterizam-se como solos profundos a moderadamente profundos, raramente rasos, geralmente bem drenados e porosos. Apresentam textura arenosa-argilosa e são moderadamente ácidos, com média a alta fertilidade natural. Suas limitações estão relacionadas às dificuldades para mecanização devido à pedregosidade, à susceptibilidade, aos processos erosivos nas áreas altas devido aos declives do relevo.

Essa associação litológica é recoberta por mata úmida e sub-úmida. Área de transição entre a floresta e a caatinga arbórea, em alguns trechos encontra-se fortemente degradadas em virtude das ocupações e usos diferenciados nesse ambiente, caracterizados pelo desenvolvimento da pecuária extensiva, do agroextrativismo, da agricultura de subsistência, da implantação de residências, e de atividades de turismo e de lazer.

O uso dessa unidade influencia nas fontes, que sofrem com o desmatamento e consequentemente na sua degradação.

### PATAMAR DISSECADO DE 550 METROS

Segundo Lima (2014) o Patamar dissecado a 550 metros, apresenta-se com declividades fortemente onduladas (20-45%). Constituídos por litologia da Formação Santana (margas e folhelhos cinza escuros – topo; calcários, gipsita e folhelhos negros betuminosos – médio; calcários laminados e margas – base), Formação Rio da Batateira (arenitos médios a finos, argilosos, amarelos e cinzas; siltitos e folhelhos cinzas, estratificados; leitos de folhelhos negros betuminosos), de estágio Sin-Rifte e Pós-Rifte, Cretácio médio; assim como depósito de tálus, cobertura areno- argilosas do Quaternário. Na base do patamar o grau de dissecção é maior e onde há a maior concentração de fluxo linear. A altitude está entre 600 e 500 metros de altitude. É notável a presença de morros testemunho de material areno- argiloso de 500 metros de altitude, com forte dinâmica de movimentos gravitacionais de massa.

As condições climáticas subúmidas, predominam nessa unidade, uma associação de solos: Latossolos vermelho-amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos com os Neossolos Litólicos (FUNCEME, 2006). Essas associações de solos são revestidas pela mata seca e pela caatinga, entrecortados pela mata ciliar dos vales fluviais, as quais se encontram degradados devido aos desmatamentos e queimadas para a agropecuária e instalação de residências.

## PLANÍCIE FLUVIAL DA MICROBACIA DO RIO SALAMANCA

A planície fluvial da microbacia do rio Salamanca corresponde às áreas planas, resultantes da acumulação fluvial, sujeitas às inundações periódicas que bordejam as calhas desse rio, atingindo um alargamento considerável nos baixos vales. Com litologia diversa, constituída pela Formação Rio da Batateira (arenitos médios a finos, argilosos, amarelos e cinzas; siltitos e folhelhos cinzas, estratificados; leitos de folhelhos negros betuminosos), do Grupo Araripe, Cretáceo médio; Formação Missão Velha (arenitos brancos e amarelos grosseiros, friáveis, mal selecionados, contendo madeira fóssil) e Formação Brejo Santo (folhelhos e siltitos de cores estágio Pré-Rifte (Jurássico Superior ao Cretáceo Inferior – Neocomiano); Formação Mauriti (arenitos quartzosos, grossos a médios, com estratificação cruzada), do Silúrio-Devoniano; coberturas arenosas e areno-argilosas, dos morros e interflúvios, e aluviões derivados do rio Salamanca, em sua parte mais larga. Há presença de morros com material arenoso e areno-argiloso com dinâmica instável e diversas ocorrências de deslizamentos (LIMA, 2014).

Ao longo das principais drenagens, encontra-se uma associação de Neossolos Flúvicos com Vertissolo. Esses solos são revestidos por mata ciliar, onde há a predominância da carnaúba. Salienta-se que essa vegetação se encontra, parcialmente, degradada em função dos desmatamentos e queimadas que ocorrem em determinadas áreas, como também para a retirada de sedimentos, construção de residências, evidenciando que a malha urbana de Barbalha encontra-se inserida no vale do Salamanca.

## OCUPAÇÃO, USO E IMPACTOS AMBIENTAIS

Segundo Silva (p. 161, 2012) “As atividades socioeconômicas presentes em uma bacia hidrográfica exercem influência na magnitude e no tipo de impactos que ocorrem na área”. Neste sentido, é importante identificar, caracterizar e mapear as diversas formas de uso e ocupação do solo.

Assim sendo, caracterizaram-se as principais atividades econômicas realizadas na microbacia. Uma das principais atividades de uso é a agropecuária. Esta atividade ocupa o alto, médio e baixo curso da microbacia, dividida entre culturas permanentes e temporárias. Localizam-se principalmente nas áreas mais próximas ao leito fluvial, onde as atividades agrícolas são cultivo de cana-de-açúcar, milho, feijão, banana entre outras como mostra as figuras 01, 02 e 04

É possível verificar também a presença de algumas residências no alto e médio curso da microbacia como mostra a figura 03, as figuras 05 e 06 apresentam o leito fluvial do rio Salamanca e a planície fluvial no final do médio curso, e no final do médio curso para o baixo curso está localizada a malha urbana da cidade de Barbalha, onde verifica-se modificações nos riachos que cortam a cidade para forma a microbacia do rio Salamanca figura 07 e 08.

**FIGURA 01: ALTO CURSO DA MICROBACIA DO RIO SALAMANCA, PLANTAÇÃO DE BANANEIRA NO PATAMAR DE 700M.**



Fonte: Brito, 2014.

**FIGURA 02: ALTO CURSO DA MICROBACIA DO RIO SALAMANCA, PLANTAÇÃO DE BANANEIRA E PECUÁRIA NO PATAMAR DE 700M.**



Fonte: Brito, 2014.

**FIGURA 03: ALTO CURSO DA MICROBACIA DO RIO SALAMANCA, CONSTRUÇÃO DE RESIDÊNCIAS.**



Fonte: Brito, 2014.

**FIGURA 04: ALTO CURSO DA MICROBACIA DO RIO SALAMANCA.**



Fonte: Brito, 2014.

**FIGURA 05: MÉDIO CURSO DO RIO SALAMANCA, LEITO FLUVIAL - PATAMAR DE 550M.**



Fonte: Brito, 2014.

**FIGURA 06: MÉDIO PARA O BAIXO CURSO DO RIO SALAMANCA, INICIO DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO.**



Fonte: Brito, 2014.

**FIGURA 07: BAIXO CURSO DA MICROBACIA DO RIO SALAMANCA, RIACHO DO OURO.**



Fonte: Brito, 2014.

**FIGURA 08: BAIXO CURSO DA MICROBACIA DO RIO SALAMANCA, PONTE SOBRE O RIO SALAMANCA, ÁGUA SERVIDA DE ESGOTO.**



Fonte: Brito, 2014.

O quadro 01 apresenta os principais impactos encontrados na microbacia do rio Salamanca.

**QUADRO 1: IMPACTOS AMBIENTAIS NA MICROBACIA DO RIO SALAMANCA.**

UNIDADES GEOAMBIENTAIS	FORMAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	IMPACTOS AMBIENTAIS	
		CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS
<b>Cimeira estrutural de Chapada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agroextrativismo</li> <li>- Unidades de Conservação</li> <li>- Turismo e lazer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmatamentos</li> <li>- Queimadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição ou perda da biodiversidade (fauna e flora nativas)</li> <li>- Risco de poluição dos recursos hídricos subterrâneos</li> </ul>
<b>Patamar 700m</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmatamentos;</li> <li>- Queimadas;</li> <li>- Retirada de sedimentos</li> <li>- Casas de veraneio;</li> <li>- Agricultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmatamentos e queimadas;</li> <li>- Uso de fertilizantes agrícolas;</li> <li>- Poluição da água, do ar e do solo;</li> <li>- Compactação do solo;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução da fertilidade do solo e da sua capacidade de infiltração de água;</li> <li>- Erosão;</li> <li>- Redução ou perda da biodiversidade;</li> <li>- Alteração das propriedades físico-químicas do solo e das águas superficiais e subterrâneas;</li> </ul>
<b>Patamares 550m</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultura</li> <li>- pecuária</li> <li>- Residências</li> <li>- Desmatamentos,</li> <li>- Queimadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmatamentos</li> <li>- Poluição da água, do ar e do solo;</li> <li>- Deposição e acúmulo inadequados de lixo;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empobrecimento da biodiversidade</li> <li>- Alteração das propriedades físico-químicas do solo e das águas superficiais e subterrâneas;</li> </ul>
<b>Planície Fluvial da Microbacia do rio Salamanca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Culturas de subsistência;</li> <li>- Pecuária extensiva;</li> <li>- sede do município de Barbalha</li> <li>- Ocupações irregulares nas margens fluviais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmatamentos e queimadas;</li> <li>- Deposição e acúmulo inadequados de lixo;</li> <li>- Poluição hídrica e do solo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução ou perda da biodiversidade;</li> <li>- Degradação da mata ciliar</li> <li>- Redução da fertilidade do solo;</li> <li>- Processos erosivos</li> <li>- Assoreamento do leito fluvial;</li> <li>- Riscos de inundações e enchentes;</li> <li>- Alteração da rede de drenagem natural do rio.</li> </ul>

Fonte: Adaptado pela autora de FUNCEME (2006)

O quadro 02 demonstra as principais potencialidades e limitações da microbacia do rio Salamanca, segundo Silva (2012) “O termo Potencialidades diz respeito às condições naturais do ambiente (solo, relevo, corpos hídricos, vegetação...) para as atividades humanas e as Limitações faz um estudo acerca das fragilidades dos ambientes, restrição quanto ao uso da terra e ocupação”. Diante da análise das condições ambientais microbacia hidrográfica, identificaram-se as potencialidades e limitações das unidades geoambientais.

**QUADRO 2: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DA MICROBACIA**

<b>Unidades Geoambientais</b>	<b>Potencialidades</b>	<b>Limitações</b>
<b>Cimeira estrutural de Chapada</b>	Solos espessos Clima subúmido águas subterrâneas Baixa vulnerabilidade à ocupação Ambiente estável em condições de equilíbrio ecológico Unidades de conservação instaladas Topografias planas Extrativismo vegetal controlado	Baixa fertilidade dos solos Profundidade dos aquíferos Alta lixiviação Ausência ou escassez de águas superficiais
<b>Patamar de 700m</b>	Condições hidroclimáticas favoráveis Alto potencial dos recursos hídricos Parcelas de solos profundos Clima subúmido Relevo parcialmente dissecado Agropecuária, agroextrativismo, lazer e turismo	Áreas com Neossolos litólicos desfavoráveis ao uso agrícola Baixa fertilidade natural dos Latossolos vermelhos-amarelos
<b>Patamar de 550m</b>	Condições hidroclimáticas favoráveis ao desenvolvimento de atividade agroextrativas Bom potencial de recursos hídricos Agropecuária, apicultura, lazer e turismo	
<b>Planície Fluvial</b>	Recursos hídricos Mineração controlada Agricultura irrigada Captação de água Baixa vulnerabilidade a ocupação	Restrições legais visando à preservação de matas ciliares Drenagem imperfeita dos solos Inundações sazonais Salinização Expansão urbana Alta vulnerabilidade a poluição dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos

Fonte: Adaptado pela autora de FUNCEME (2006)

O quadro 03 apresenta algumas medidas mitigadoras para as unidades geoambientais da microbacia do rio Salamanca, esclarecendo que a proposta do trabalho não era realizar o planejamento ambiental da área, mais sim analisar a dinâmica ambiental da microbacia a partir das unidades geoambientais estabelecidas e sugerir algumas medidas para as unidades.

QUADRO 3: MEDIDAS MITIGADORAS

Unidades Geoambientais	Medidas Mitigadoras
Cimeira estrutural de Chapada	Manejo ambiental da flora e da fauna Conservação/recuperação do patrimônio da paisagístico
Patamar de 700m	Monitoramento das fontes e nascentes fluviais Manejo ambiental da flora e da fauna Cumprimento do código florestal
Patamar de 550m	Monitoramento das fontes e nascentes fluviais Manejo ambiental da flora e da fauna Cumprimento do código florestal Controle das atividades agroextrativas
Planície Fluvial da Microbacia do rio Salamanca	Recuperação das matas ciliares Preservação das áreas de proteção permanente Biodiversidade recuperada

Fonte: Adaptado pela autora de FUNCEME (2006)

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbacia do rio Salamanca é marcada por uma diversidade de paisagens, onde é influenciada pelas características geoambientais da área que está inserida. Neste trabalho a proposta foi analisar a microbacia do rio Salamanca no contexto ambiental, apesar da pequena dimensão territorial da microbacia, ela apresenta grandes potencialidades, principalmente voltada para a disponibilidade de recursos naturais. Toda via, com o processo histórico de ocupação e a uma nova dimensão que o município de Barbalha, influenciada pela criação da Região Metropolitana do Cariri tem tomado, verifica-se uma série de mudanças no espaço que compreende a microbacia do rio Salamanca.

Nota-se que em alguns setores da microbacia do rio Salamanca essas mudanças causam impactos ambientais graves que ultrapassam a capacidade de suporte do ambiente, gerando transformações na dinâmica da paisagem e conseqüentemente compromete os recursos ambientais. Observa-se que o uso e ocupação do solo acontece de forma desordenada em toda a microbacia desde as nascentes até o baixo curso, com a captação de água, retirada de sedimentos do curso do rio, desmatamentos, queimadas, deposição de águas servidas de esgoto, ocupação da planície de inundação criando áreas de riscos, porém a microbacia também apresenta áreas em boas condições ambientais, como área que faz parte da Floresta Nacional do Araripe.

Portanto, com esse trabalho destacamos a importância ambiental que a microbacia do rio Salamanca tem para o município de Barbalha e reforçamos a necessidade de adoção de medidas mitigadoras para área, onde possam continuar a ser desenvolvidas atividades socioeconômicas gerando renda para a população que precisa desse recurso que vem sofrendo com as agressões desde do processo de ocupação.

### REFERÊNCIAS

- CARVALHO, R. G. **A análise de sistemas ambientais aplicada ao planejamento**: estudo em macro e mesoescala na região da bacia hidrográfica do rio Apode: Mossoró RN/Brasil. 2011. Tese (Programa de Pós-Graduação em Geografia). Universidade Federal do Ceará. 2011.
- CRISPIM, A.B. **Sistemas Ambientais e Vulnerabilidades ao uso da terra no vale do rio Pacoti – Ce: subsídios ao ordenamento territorial**. 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011.
- FUNCEME. **Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará**: Parte II – Mesorregião do Sul Cearense. Fortaleza: Funceme, 2006.

- LIMA, G. G. **Análise comparativa de metodologias de mapeamento geomorfológico na bacia do rio Salamanca, Cariri Cearense.** 2014. P. 120. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Pernambuco, Recife. 2014.
- GRANGEIRO, C.M.G, **Base Conceitual da Organização Ambiental: a Bacia Hidrográfica como Categoria de Análise do Planejamento de Uso da Natureza Semi-Árida.** 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2004.
- MACHADO, G. **Transformações na Paisagem da Bacia do Rio Marrecas (SW/PR) e Perspectivas de Desenvolvimento Territorial** (Tese de Doutorado), Programa de Pós Graduação em Geografia, FCT/UNESP: Presidente Prudente, 2009.
- MORAGAS, W.M. **Análise dos Sistemas Ambientais do Alto Rio Claro- SW/Goiás: Contribuição ao Planejamento e Gestão. Manejo Geoambiental.** Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. UNESP, Rio Claro: 2005.
- SANTOS, J. O. **Fragilidade e riscos socioambientais em Fortaleza (CE): contribuições ao ordenamento territorial.** Tese (Doutorado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- SANTOS, J.O. **Vulnerabilidade Ambiental e áreas de risco na Bacia Hidrográfica do rio Cocó – Região Metropolitana de Fortaleza – Ceará.** 2006. 218f.Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2006.
- SILVA, T.C. da - **Metodologia dos estudos integrados para o Zoneamento Ecológico-Econômico IBGE-DRN/BA** Datilografado 1987
- SILVA, J.M.O. **Análise Integrada na Bacia Hidrográfica do rio Pirangi: subsídios para o planejamento ambiental.** 2012. Tese (Programa de Pós-Graduação em Geografia). Universidade Federal do Ceará. 2012.
- SOUZA, M. J. N. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará in: LIMA, L. C. ; SOUZA, M. J. N. ; MORAES, J. O.; **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará.** Fortaleza: FUNECE, 2000.
- SOUZA, M. J. N. **Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza: Subsídios ao Macrozoneamento Ambiental e à Revisão do Plano Diretor Participativo-PDPFor/ Marcos José Nogueira de Souza...** [et al.]. – Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2009. 172 p.
- TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. **O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local.** Revista UNIARA, 2007, n. 20, p. 137 – 156.