

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DO SERTÃO
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

ADELAINÉ FIRMINO DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA MICROBACIA HIGROGRÁFICA
DO RIACHO DO TALHADO**

Delmiro Gouveia - AL
Fevereiro, 2019

ADELAINÉ FIRMINO DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA MICROBACIA HIGROGRÁFICA
DO RIACHO DO TALHADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Geografia, da Universidade Federal de Alagoas, Campus do Sertão, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Geografia.

Orientadora: Prof. Dr.^a Flávia Jorge de Lima

Delmiro Gouveia - AL
Fevereiro, 2019

**Catálogo na fonte Universidade
Federal de Alagoas Biblioteca do
Campus Sertão Sede Delmiro Gouveia**

Bibliotecária responsável: Larissa Carla dos Prazeres Leobino – CRB-4 2169

S586c Silva, Adelaine Firmino da

Caracterização geomorfológica da Microbacia Hidrográfica
do Riacho do Talhado / Adelaine Firmino da Silva. – 2019.
50 f. : il.

Orientação: Profa. Dra. Flávia Jorge de Lima.
Monografia (Licenciatura em Geografia) –
Universidade Federal de Alagoas. Curso de Geografia.
Delmiro Gouveia, 2019.

1. Geomorfologia. 2. Cartografia Geomorfológica. 3. Microbacias
Hidrográficas. I. Título.

CDU: 551.4



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DO SERTÃO
CURSO: GEOGRAFIA – LICENCIATURA

FOLHA DE APROVAÇÃO

AUTORA: ADELAINÉ FIRMINO DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA MICROBACIA DO RIACHO DO
TALHADO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao
corpo docente do Curso de Geografia -
Licenciatura da Universidade Federal de
Alagoas e aprovado em 12 de fevereiro de
2019

Banca Examinadora:

Flávia Jorge de Lima

(Profa. Dra. Flávia Jorge de Lima – UFAL/Campus do Sertão)
(Orientadora)

José Alegn Roberto Leite Fachine

(Prof. Dr. José Alegn Roberto Leite Fachine – UFAL/Campus do Sertão)
(1º Examinador)

Fernando Pinto Coelho

(Prof. Dr. Fernando Pinto Coelho - UFAL)
(2º Examinador)

Aos meus pais José Ailton da Silva,
Maria Aparecida Firmino.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, sem Ele nada disso seria possível e a Ele toda a minha gratidão!

A prof^a Dr. Flávia Jorge de Lima, pelo suporte, amizade, incentivo e orientação durante a graduação, por ter me acolhido em seu grupo de estudos em Geomorfologia e Evolução da Paisagem em Ambiente Tropical - GEPAT e acreditar no meu trabalho, obrigada por tudo!

A todos os professores do Curso de Graduação em Geografia da Universidade Federal de Alagoas – Campus Sertão, a todos os professores substitutos, por todas as contribuições e ensinamentos, como sempre falo, no final de tudo não somos mais os mesmos e sim um pedacinho de cada professor que contribuiu com a nossa formação, obrigada!

Aos meus amigos Wagner Valdir um amigo especial com quem compartilhei os momentos e as viagens mais loucas da graduação... Pedro Santos e Clenisvaldo Ventura, obrigada pela amizade, pelas palavras de apoio, auxílio, companheiros de longa jornada e se Deus quiser de muitas jornadas que estão por vir.

Aos amigos do grupo de pesquisa GEPAT, pelas valiosas discussões, e pela companhia nos trabalhos de campo.

A Paulo Arruda, por ter recuperado o meu arquivo (TCC) corrompido, você salvou a minha vida acadêmica, OBRIGADA!

Aos meus pais Ailton e Cida por todo cuidado e apoio necessário desde sempre, sem o apoio de vocês nada disso seria possível, muito obrigada!

A minha tia Mônica, pessoa de um coração lindo com quem compartilho todos os momentos da minha vida, obrigada e saiba que você foi fundamental em tudo.

Ao meu amor Generson Alves, por todo o apoio e incentivo e compreensão, pessoa de um coração incrível, que mesmo quando estava longe conseguia me passar paz e acalmar nos momentos mais turbulentos de todo esse processo, obrigada por todo companheirismo e por sempre acreditar que eu poderia ir sempre além.

Aos professores Dr. Alegnberto Leite e Fernando Pinto pela disponibilidade em compor a banca examinadora e pelas valiosas contribuições ao meu trabalho.

A todos os amigos de turma “eterna turma N”, amei conhecer vocês, obrigada por ter tornado esses anos de graduação muito mais divertidos, apesar de todos os desentendimentos nossa turma continua sendo a mais unida sempre (risos), de agora em diante em diante cada um seguirá um caminho diferente, os nossos encontros não terão mais a mesma frequência,

mas fiquem cientes que onde for levarei um pedacinho de vocês comigo, cada um com a sua particularidade mas amo a amizade de todos, já sinto saudades de todos e das nossas aulas de campos que foram as melhores, Obrigada gente!

E todos que de forma direta ou indiretamente contribuíram, a vocês, o meu muito obrigada!

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

Charles Chaplin

RESUMO

A geomorfologia estuda as formas de relevo, sabe-se que a análise do relevo não é importante apenas para a geomorfologia, mas para todas as ciências que estudam os componentes da superfície terrestre. A cartografia geomorfológica vem contribuindo nas representações das ações humanas sobre o meio natural. O presente trabalho tem como principal objetivo mapear as unidades geomorfológicas que caracterizam Microbacia do Riacho Talhado e como objetivos específicos: caracterizar os aspectos físicos da área de estudo (solo, declividade, hipsometria, hidrografia e geologia); elaborar o mapa geomorfológico da Microbacia do Riacho Talhado; caracterizar as unidades geomorfológicas da Microbacia do Riacho Talhado. Na metodologia de início foi realizado um levantamento bibliográfico, acerca dos temas: geomorfologia; cartografia geomorfológica; paisagem; semiárido e microbacias hidrográficas foram feitos também o levantamento de informações necessárias e confecção dos mapas base: geologia, hidrografia, solo, hipsometria e declividade. Posteriormente foi realizado o trabalho de gabinete para a elaboração do mapa das unidades geomorfológicas que foi gerado a partir do cruzamento das informações contidas no MDE - Modelo Digital de Elevação, mapa geológico, perfis topográficos, curvas de nível e declividade, e o Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009). No mapa de unidades geomorfológicas tivemos como resultado a caracterização de cinco unidades: maciços estruturais, inselbergues, cimeiras estruturais, plainos aluviais e pedimento com pavimento detrítico. Discutimos também sobre o uso e ocupação do solo da Microbacia Hidrográfica do Riacho do Talhado. Com isso buscamos levantar discussões importantes que venham a contribuir com a sociedade que vive na referida área de estudo.

Palavras – chaves: Geomorfologia; Cartografia Geomorfológica; Microbacias Hidrográficas.

ABSTRACT

The geomorphology studies the relief forms, it is known that analyzes her/it of the relief is not important just for the geomorphology, but for all of the sciences that study the components of the terrestrial surface. The cartography geomorphologic is contributing in the representations of the human actions on the natural way. The present work has as main objective to map the units geomorphologic that you/they characterize Microbasia of the Riacho do Talhado eat specific objectives: to characterize the physical aspects of the study (I sole, steepness, hipsometria, hidrografia and geology) area; to elaborate the map geomorphologic of the hydrographic basins the Riacho do Talhado; to characterize the units geomorphologic of hydrographic basins of the Riacho do Talhado. In the methodology a bibliographical rising was accomplished at the beginning, concerning the themes: geomorphology; cartography geomorphologic; landscape; semiarid and hydrographic basins were also made the rising of necessary information and making of the maps base: geology, hidrografia, soil, hipsométria and steepness. Later the cabinet work was accomplished for the elaboration of the map of the units geomorphologic that was generated starting from the crossing of the information contained in MDE - Model Digital of Elevation, geological map, topographical profiles, level curves and steepness, and the Technical Manual of Geomorphology (IBGE 2009). In the map of units geomorphologic we had as result the characterization of five units: solid structural, inselbergues, structural tops, alluvial plainos and pedimento with pavement detrítico. We also discussed about the use and occupation of the soil of hydrographic basins of the Riacho do Talhado. With that we looked for to lift important discussions that come to contribute with the society that lives in the referred study area.

Words - keys: Geomorphology; geomorphological cartography ; hydrographic basins.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Mapa de localização da área de estudo.....	17
Figura 02 - Mapa de declividade.....	18
Figura 03 - Mapa de hidrografia.....	19
Figura 04 - Mapa de solos.....	20
Figura 05 - Cambissolo Háplico.....	21
Figura 06 - Planossolo.....	22
Figura 07 - Neossolo Regolítico.....	22
Figura 08 - Argissolo Vermelho.....	23
Figura 09 - Mapa hipsométrico.....	24
Figura 10 - Mapa geológico.....	25
Figura 11 - Diagrama de geossistema.....	32
Figura 12 - Representação do sistema tripolar.....	32
Figura 13 - Estruturação do geossistema e do sistema econômico.....	33
Figura 14 - Reação do geossistema após um esforço sofrido.....	34
Figura 15 - As etapas da formação dos geossistemas completos.....	35
Figura 16 - Os geossistemas e os ecossistemas em suas peculiaridades.....	36
Figura 17 - Mapa das unidades geomorfológicas.....	41
Figura 18 - Plauto Aluvial.....	42
Figura 19 - Inselberg e cimeira estrutural.....	43
Figura 20 - Maciço estrutural de Água Branca.....	43
Figura 21 - Pedimento com pavimento detrítico.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Unidades de paisagem.....	31
Quadro 02 - Características comparativas entre o estudo ecossistêmico e geossistema.....	36

LISTA DE SIGLAS

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

GTP – Geossistema, Território e Paisagem

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMA – Instituto de Meio Ambiente

MDE – Modelo Digital de Elevação

SRTM – Shuttle Radar Topográfica Missão

ZAAL – Zoneamento Agroecológico de Alagoas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1. Objetivos	16
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	17
3. REFERÊNCIAL TEÓRICO	26
3.1 O conceito de paisagem na Geografia Física	26
3.2 Cartografia geomorfológica e reconhecimento de unidades de paisagem	28
3.3 Geossistemas, unidades de paisagem e ambiente semiárido: uma análise necessária	32
3.4 Semiárido e as Microbacias Hidrográficas como escala de análise	37
4. METODOLOGIA.....	40
4.1 Levantamento de dados.....	40
4.2 Trabalho de Gabinete.....	40
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	41
5.1 Mapeamento geomorfológico e unidades de paisagem da Microbacia Hidrográfica do Riacho do Talhado.....	41
5.2 Contribuições ao uso e ocupação do solo do ambiente semiárido alagoano: estudo de caso da Microbacia Hidrográfica do Riacho do Talhado	44
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
7. REFERENCIAS.....	47

constitui como base das ações humanas, a cartografia geomorfológica é uma ferramenta muito importante para o pesquisador, pois possibilita a representação correta e também a leitura da pesquisa que foi realizada no espaço geográfico.

1.1. Objetivo

O principal objetivo deste trabalho é mapear as unidades geomorfológicas que caracterizam Microbacia do Riacho Talhado - AL.

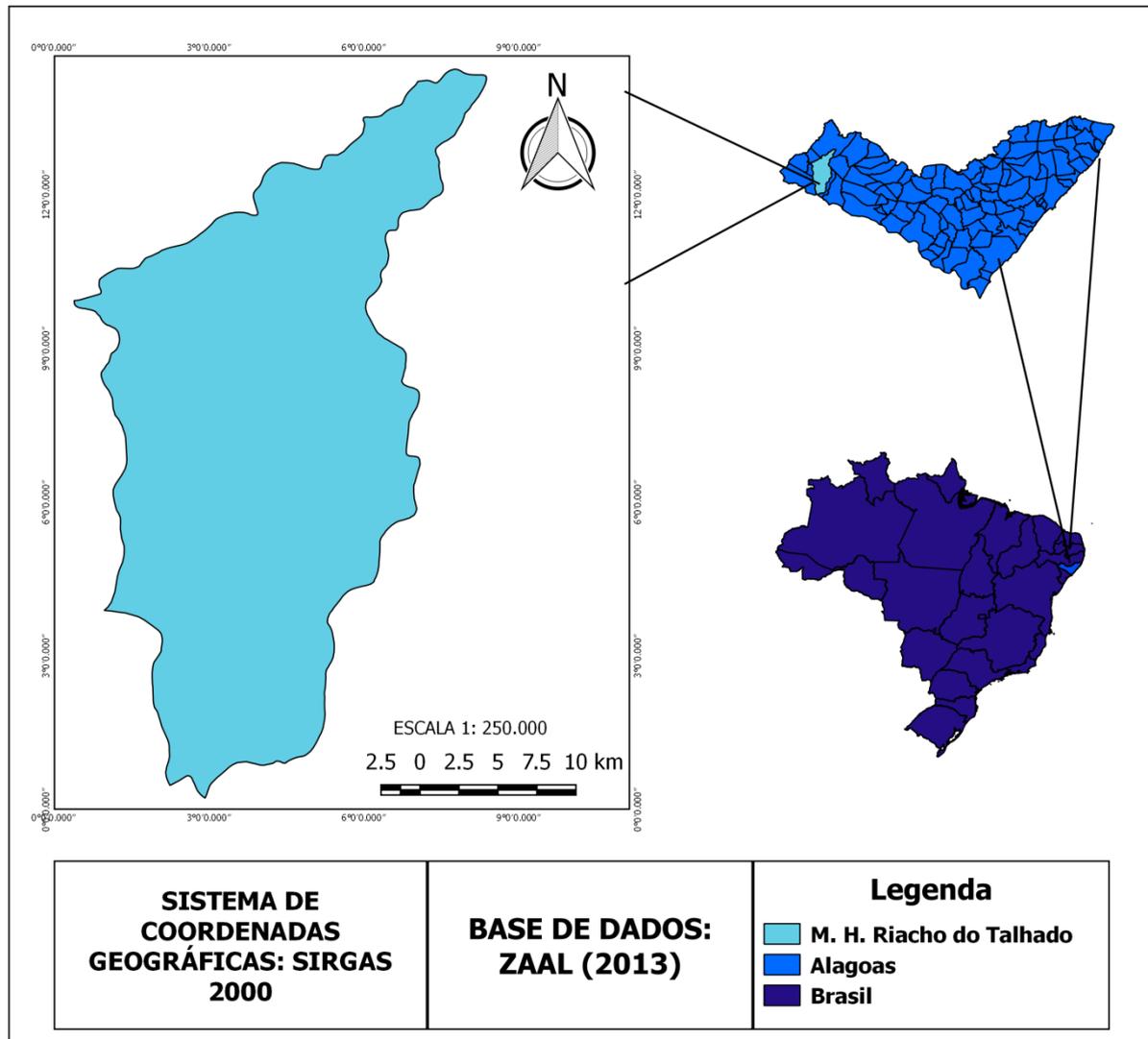
Objetivos específicos:

- Caracterizar os aspectos físicos da área de estudo (solo, declividade, hipsometria, hidrografia e geologia);
- Elaborar o mapa geomorfológico da Microbacia do Riacho Talhado;
- Caracterizar as unidades geomorfológicas da Microbacia do Riacho Talhado;

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se no Nordeste do Brasil, inserida na mesorregião do sertão no Oeste do estado de Alagoas.

Figura 01: Localização da área de estudo



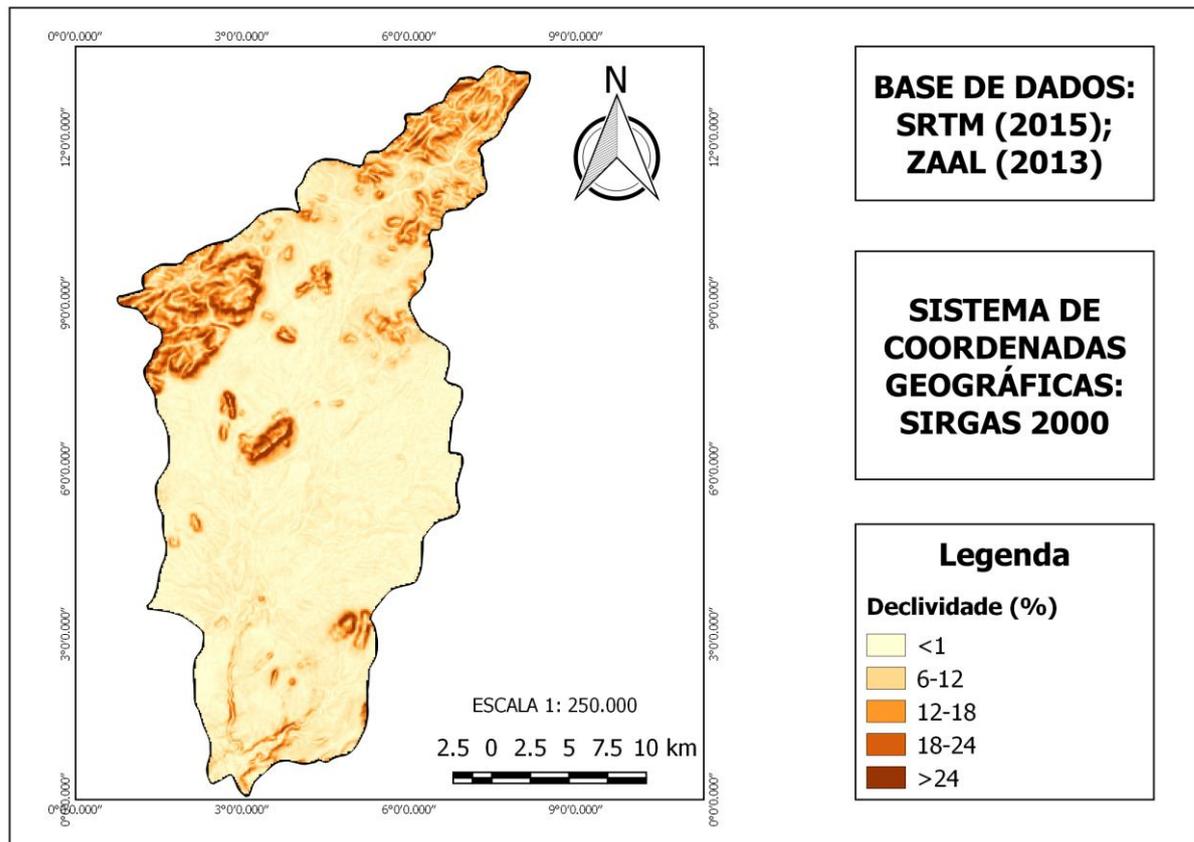
Fonte: Autora (2019)

A Microbacia Hidrográfica do Riacho do Talhado tem a maior parte do seu território localizado no município de Olho d'água do Casado, ocupando também pequenas partes dos municípios de Água Branca, Delmiro Gouveia e Mata Grande e Inhapi. O município de Água Branca localiza-se no Oeste da Microbacia, Delmiro Gouveia a Sul, Mata Grande e Inhapi a Leste.

O clima da região semiárida assim como as demais regiões se adéqua de acordo com o relevo, os locais que apresentam uma maior altitude, em consequência disso desenvolve-se áreas de microclimas. A região semiárida é marcada por períodos de longa estiagem. A área

de estudo apresenta duas áreas de microclimas localizados nos maciços estruturais de Água Branca e Mata Grande, onde ambos chegam a atingir uma altitude acima de 600 metros, constituindo assim dois brejos de altitude.

Figura 02: Declividade da Microbacia hidrográfica do Riacho do Talhado - AL



Fonte: Autora (2019)

As paisagens entre a base e o topo da microbacia do riacho do talhado é caracterizada por diferentes níveis, a declividade tem extrema importância na modelagem do escoamento, pois a velocidade do fluxo vai depender exatamente dessa variável.

Essa diferença entre elevação mínima e elevação máxima é responsável pela amplitude altimétrica da Microbacia. Melo (2014 p. 57) argumenta que “os leques aluviais ocorrem em regiões onde um fluxo de água passe suficientemente rápido de uma área de alta declividade para uma área de baixa declividade. A súbita mudança de gradiente resulta no decréscimo da velocidade do fluxo levando a uma deposição local”, ou seja a declividade tem um papel muito importante na modelagem da bacia.

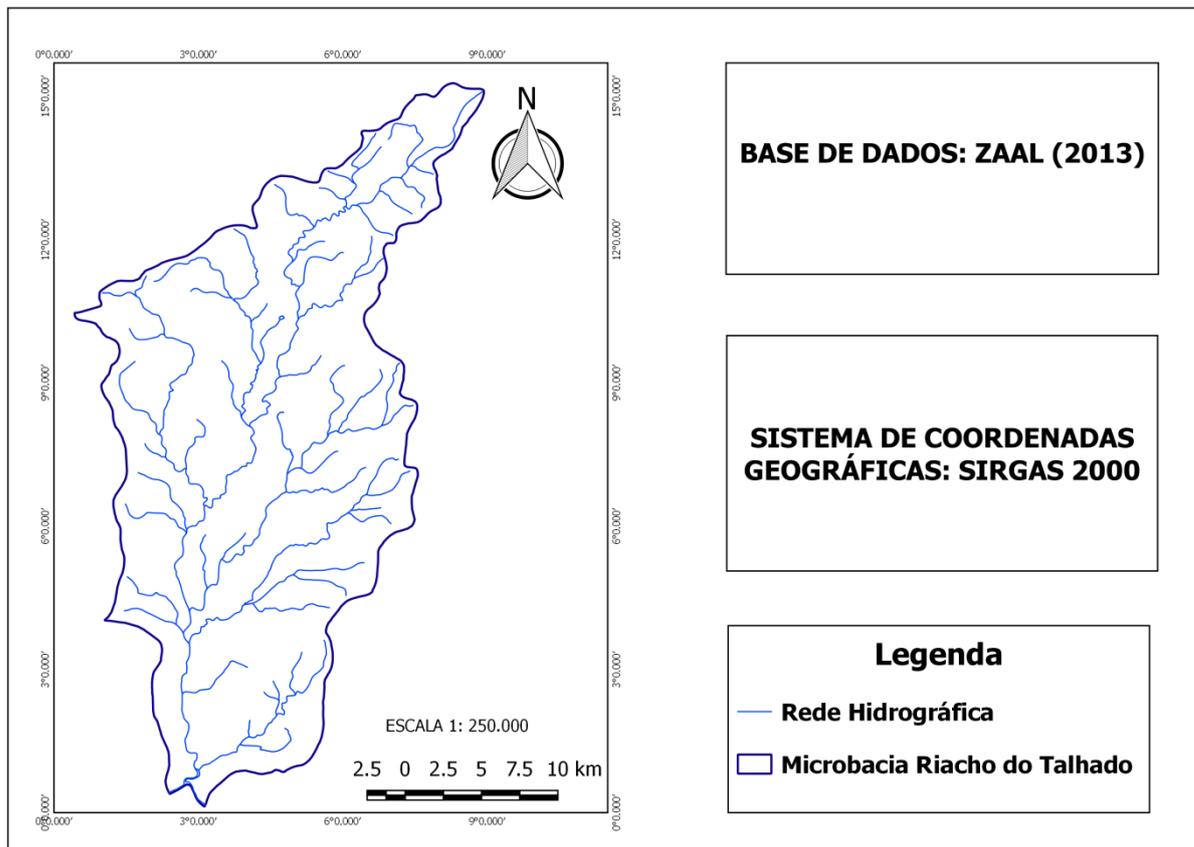
Para Vilella e Mattos, (1975, p. 13):

A forma de uma bacia hidrográfica também tem um papel importante no seu comportamento hidrológico. A partir do comparativo de bacias com características

semelhantes, identificamos que as bacias com forma mais circular apresentam uma tendência de gerar picos de enchente mais elevados em relação às bacias alongadas.

Desta forma, a declividade é um fator relevante na modelagem da Microbacia, e tem um papel importante nos compartimentos hidrológicos, ou seja, uma coisa depende da outra.

Figura 03: Hidrografia da Microbacia hidrográfica do Riacho do Talhado - AL



Fonte: Autora (2019)

A água responsável por varias funções, porem uma em especial, que é o papel de agente modelador do relevo, de acordo com Cornelli et.al (2016 p. 2):

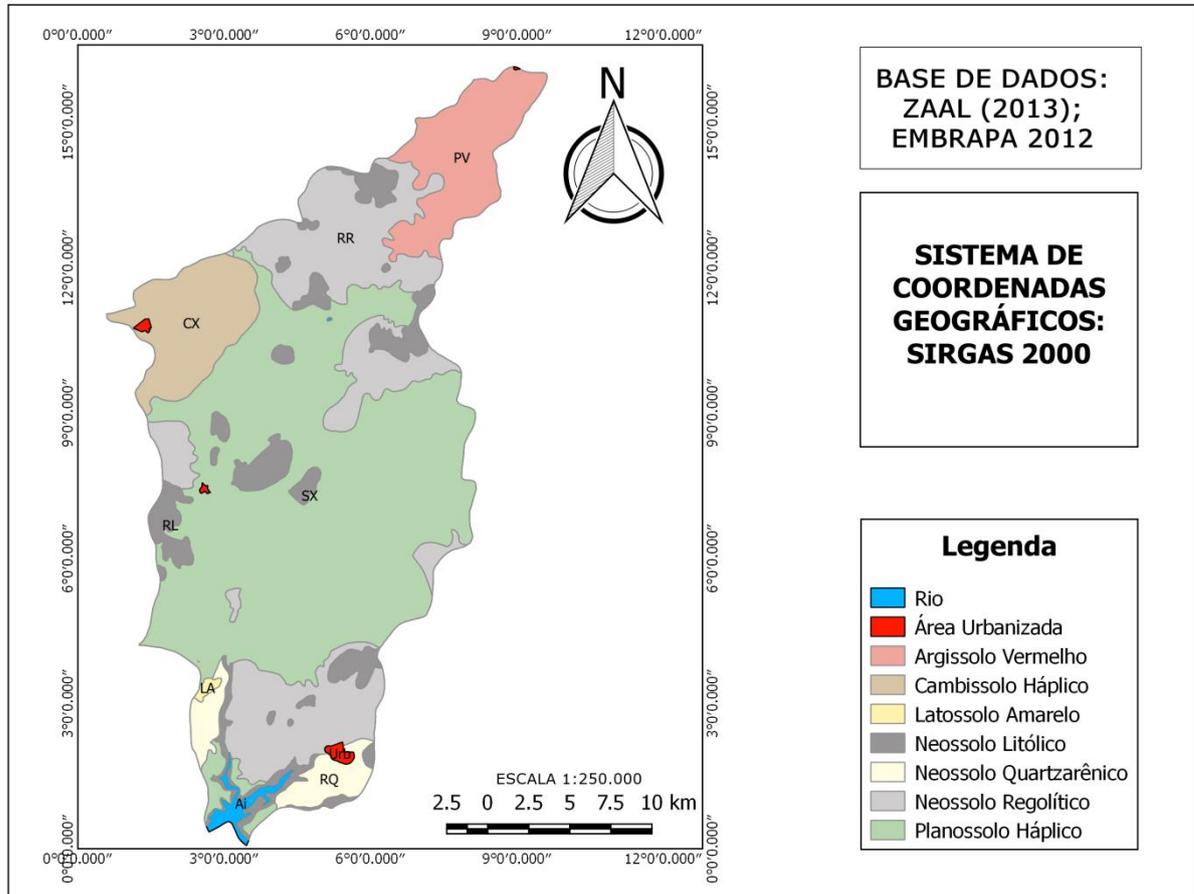
A qualidade da água dos mananciais vem decrescendo rapidamente pela ação antrópica, sendo muitas vezes causada por águas residuais não tratadas, pelo uso excessivo de fertilizantes e pesticidas e pela poluição industrial além de estruturas legais e institucionais desatualizadas. A qualidade da água de uma bacia hidrográfica está diametralmente relacionada com o equilíbrio entre os fatores naturais e antrópicos.

Deste modo, a água atua diretamente e cumpre um importante papel de agente modelador do relevo terrestre, porem a sua qualidade depende do seu equilíbrio entre meio antrópico e fatores naturais.

Para a geomorfologia, os estudos hidrológicos são de extrema importância, pois ele nos permite quantificar o fluxo de água, com isso definir gradientes topográficos e assim o

próprio relevo (Correia, 1997). Dessa forma evidenciamos a importância de estudos hidrológicos para a geomorfologia.

Figura 04: Solo da Microbacia hidrográfica do Riacho do Talhado - AL



Fonte: Autora (2019)

De acordo com a base de dados da Embrapa na Microbacia Hidrográfica do Riacho do Talhado temos quatro tipos de solos predominantes: Planossolo Háptico, Neossolo Regolítico, Argissolo Vermelho e Cambissolo Háptico, ainda tendo evidência de algumas manchas de Latossolo Amarelo, Neossolo Quartzarênico e Neossolo Litólico.

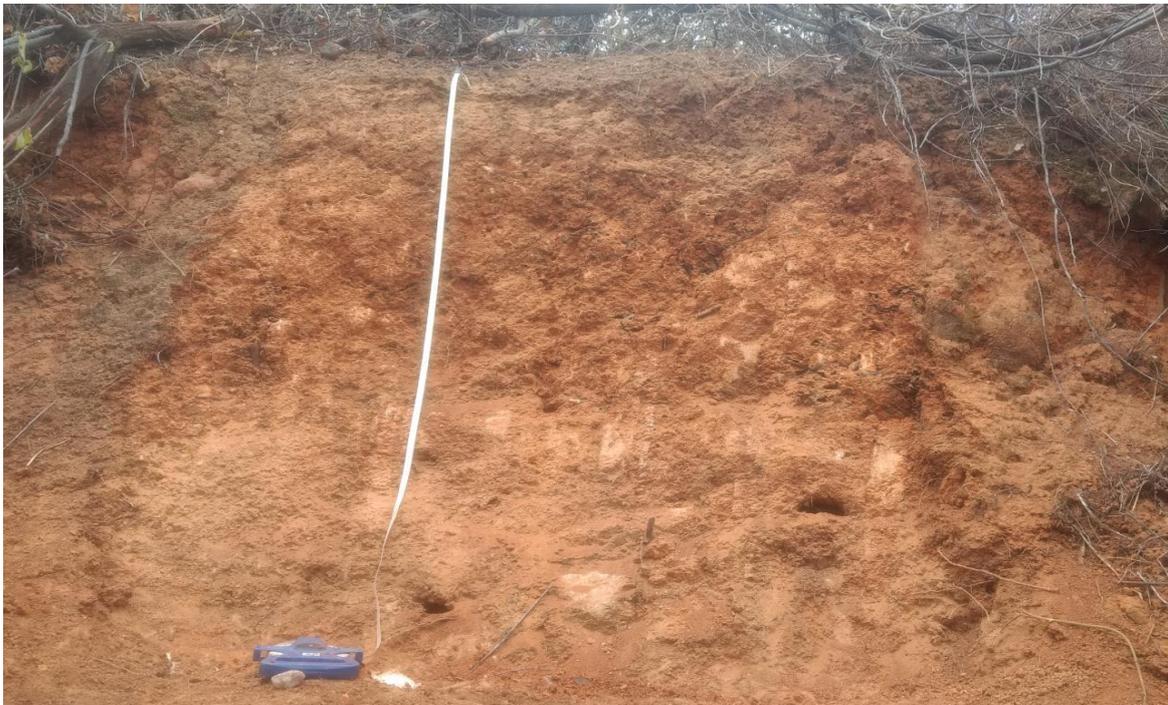
A profundidade pedológica da Microbacia é rasa, assim como a maior parte do semiárido que tem como uma de suas características solos rasos, porém a bacia tem duas pequenas exceções, pois a mesma encontra-se inserida também entre dois brejos de altitude: Água Branca e Mata Grande, que possuem solos um pouco mais profundos.

A cobertura pedológica se trata de uma resposta a quantidade de precipitação que infiltra ou sobra na superfície, então essas áreas de brejo de altitude, onde predomina um micro clima, que também tem uma topografia mais elevada o que influencia na formação pedológica (Melo, 2015).

Latossolo Amarelo esses são solos profundos, friáveis e bem drenados, a sua presença na área de estudo é muito limitada, sendo encontrada apenas uma pequena mancha, localizada na porção Sul da Microbacia Hidrográfica do Riacho do Talhado, esses apresentam uma textura que varia entre media e muito argilosa, são bastante intemperizados e a sua variação de textura no perfil é mínima, possui baixa fertilidade natural e condição semiárida limita o uso desse solo, exceto quando usado para irrigação.

Os Cambissolos Hápicos são solos que variam de pouco a muito profundos, com grande teor de minerais primários, os mesmos são herdados da rocha, também possui uma presença significativa de fragmentos de rochas e cascalhos, possuem uma pequena variação textural ao longo do perfil, esses são solos pouco evoluídos, esses também apresentam grandes riscos de salinização e deficiência hídrica.

Figura 05: Cambissolo Háptico



Fonte: Autora (Água Branca, 2018)

Os Planossolos são solos que variam de rasos a pouco profundos, possui formações colunar, como é possível observar do lado esquerdo (figura 06), esses são formados por horizontes A e/ou E com uma transição abrupta para o B plânico, tem como principais texturas no horizonte A é o franco-arenoso e médio a argilosa, com atividade alta de argila no horizonte B esse mesmo possui presença de blocos ou primas o que torna esse horizonte do solo muito endurecido, essa característica dificulta a penetração de raízes e também de água.

Figura 06: Planossolo

Fonte: Autora (Água Branca/Inhapi, 2018)

O Neossolo Litólico tem como característica solos rasos que medem menos de 0,50m de profundidade, são pouco desenvolvidos, no relevo ocupam uma posição que varia de plano a escarpado, como uma das principais limitações destacamos a sua pouca profundidade e a alta presença de rochiosidade.

Neossolo Quartzarênicos esses são solos bastante arenosos, como seu próprio nome já evidencia esse Neossolo é constituído essencialmente de grãos de quartzo, variam de profundos a muito profundos, apresentam baixa fertilidade natural e baixa retenção de água.

Neossolo Regolítico são solos possuem uma textura arenosa ou media, apresentando uma pequena variação ao longo do perfil, é um solo raso que a sua maior profundidade chega a ser em torno de 1,20m, apresentam um baixo teor de matéria orgânica. Esse é um tipo de solo de manejo fácil em consequência da sua textura leve e por ocorrer em relevos pouco acidentados, porem esse tem suas limitações como, por exemplo, a baixa fertilidade natural, pouca capacidade de retenção de água.

Figura 07: Neossolo Regolítico



Fonte: Autora (Inhapi, 2018)

Argissolos Vermelhos esses solos apresentam uma diferença de textura entre o horizonte A e B e como consequência ocorre uma perda significativa de argila do horizonte superior para a parte inferior do perfil, são solos profundos, sendo muito favorável para a irrigação, como uma das suas principais limitações destacamos o relevo acidentado tornado-o muito suscetível a erosão e também a baixa fertilidade, o Argissolo pode ser facilmente encontrado em áreas de brejo de altitude, como é o caso de Água Branca e Mata Grande.

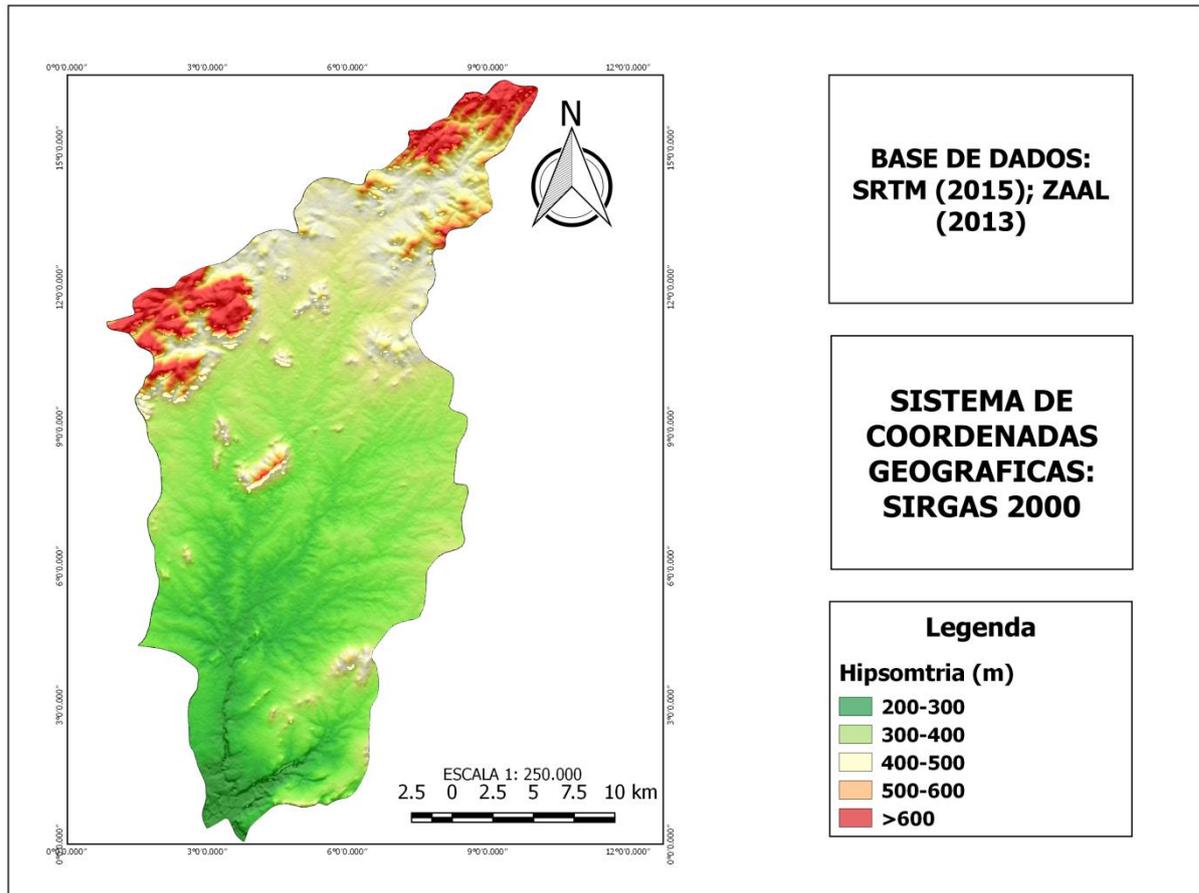
Figura 08: Argissolo Vermelho



Fonte: Autora (Mata Grande, 2018)

Vale ressaltar que os dados de caracterização do solo da área de estudo foram feitos com base no livro Sistema Brasileiro de Caracterização de Solos (2006) disponibilizado pela EMBRAPA.

Figura 09: Hipsometria da Microbacia hidrográfica do Riacho do Talhado - AL

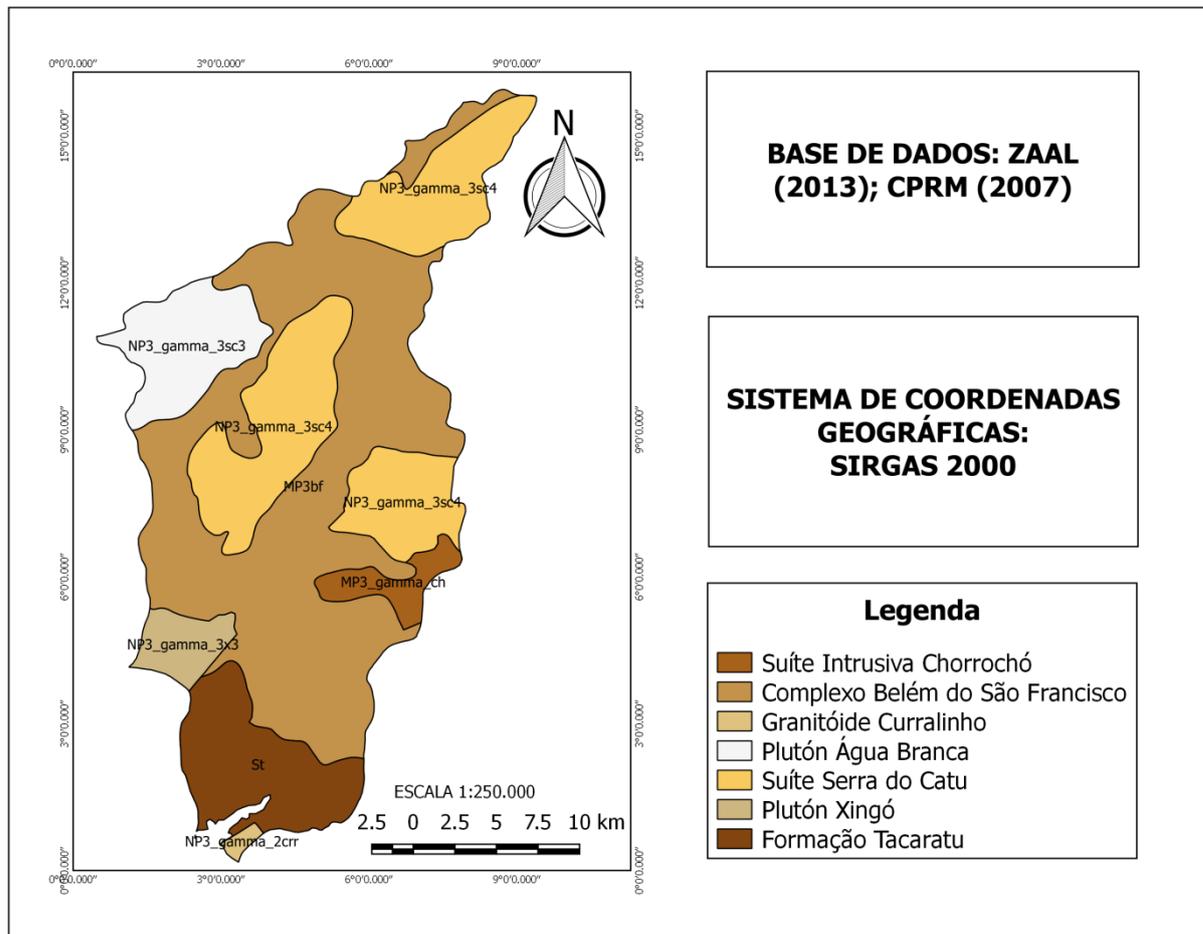


Fonte: Autora (2019)

A hipsometria nada mais é que a representação das elevações do terreno, que são representadas através de classes de cores, onde as mais frias representam as áreas mais baixas e as mais quentes as áreas mais altas.

A hipsometria da Microbacia do Riacho do Talhado varia entre 200 e <600 metros de altitude, sendo essas partes mais altas as porções dos maciços de Água Branca e Mata Grande. No mapeamento geomorfológico a hipsometria caminha lado a lado com declividade.

Figura 10: Geologia da Microbacia hidrográfica do Riacho do Talhado - AL



Fonte: Autora (2019)

A classificação geológica foi realizada de acordo com a base de dados da Companhia de Pesquisa de Recursos minerais – CPRM.

A área de estudo sobre: complexo Belém do São Francisco; suíte intrusiva Chorrochó; Granitóide Curralinho; Plutón Água Branca; suíte Serra Catu; Plutón Xingó e formação Tacaratu. Como pode ser analisado (figura 10).

Entender a formação geológica da área de estudo é de suma importância, pois nos permite compreender e avaliar a eficácia de drenagem da microbacia.

3. REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 O conceito de paisagem na Geografia Física

O conceito de paisagem é muito discutido na Geografia e principalmente nas áreas da Geografia Física tomando-a como seu principal objeto de estudo. Como afirma Conti (2014 p. 240) “a paisagem em suas diferentes escalas de ocorrência, sempre foi considerada como o objeto essencial da pesquisa geográfica”. É importante ressaltar que o conceito de paisagem passou por varias modificações ao longo do tempo e que também teve influência das escolas filosóficas, em que podemos dividir em dois momentos: o primeiro chamado pré científico esse voltado para a parte estética, o segundo tem um enfoque científico inicialmente confundido com conceito de região e posteriormente atrelado a ideia de sistemas. De acordo com Maximiniano (2004, p. 86):

Em suas análises, Humboldt partiu da observação da vegetação para caracterizar um espaço e das diferenças paisagísticas da vegetação para aplicar o método ao mesmo tempo explicativo e comparativo. Em fins do século XIX, Ratzel influenciou o conhecimento das paisagens, com sua linha de pensamento sobre as relações causais existentes na natureza. Na virada do século, suas idéias foram assimiladas pela Landschaftskunde, uma ciência das paisagens, considerada sob ótica territorial, ou seja, uma expressão espacial das estruturas da natureza, organizadas por leis cientificamente observáveis. Aproximadamente nesta época, Dokoutchaev, na Rússia, definiu o “Complexo Natural Territorial” (CNT), que era também uma forma de identificar as estruturas da natureza. A partir destas abordagens, surgiram outras variações, particularmente na Alemanha e países do Leste Europeu. A linha que mais conservou a vegetação como parâmetro de análise da paisagem, conforme a ótica de Humboldt e Grisebach, resultou mais tarde nas concepções da Ecologia da Paisagem e Geo-Ecologia, de Carl Troll.

Na fase pré científica a paisagem que era considerada sinônimo de natureza e geralmente representada em formas de poemas e culturas, onde se tinha também a preocupação de ocultar tudo àquilo que pudesse “estragar” a beleza do lugar apresentado, e foi então, com a obra de Humboldt, que o termo paisagem deixou de ter esse olhar estético e passou a ter uma conotação científica, propondo que a natureza fosse analisada de forma holística. E a partir de Humboldt o termo paisagem foi ganhando outros aspectos científicos por outros estudiosos como Ratzel, Dokuchaev, entre vários outros.

O conceito de paisagem passou por várias correntes, entre elas apresentaremos as principais escolas: escola germânica; escola francesa, escola antiga união soviética e escola anglo americana. De acordo com Maciel e Lima (2011 p. 160):

Na escola germânica, foram apresentados novos conceitos sobre paisagem, trabalhando em uma visão geográfica, a partir de um novo método de trabalho baseado na cartografia geomorfológica. Essa escola introduziu também o conceito da paisagem como categoria científica e a compreendeu até os anos de 1940, como um conjunto de fatores naturais e humanos;

Os germânicos propuseram o termo “landschatf” que significa tanto território quanto caráter visual. A escola tenta por uma análise mais global das formas de relevo, buscando integra-las em uma visão geográfica da paisagem.

Com base em Maciel e Lima (2011 p. 160 – 161):

Na escola francesa, Christofolletti (1999) afirma que La Blache considerou como elementos básicos, na organização e desenvolvimento dos estudos geográficos: as características significativas dos pays e regiões, os componentes da natureza e os originários das atividades humanas (virada do século XX). Dessa forma, Guerra (2006) complementa que o termo região foi, durante um longo tempo, o pilar da geografia francesa, aplicando-se tanto a conjuntos físicos, estruturais ou climáticos quanto aos domínios caracterizados pela sua vegetação;

A escola francesa se preocupava com a relação sociedade-natureza, influenciada pelas ideologias acerca de uma possível busca pela reforma de bases da sociedade propondo “paysage” que significa uma porção do território que apresenta certas relações entre componentes naturais e tipologias de localidades, confundido-se bastante com o conceito de região.

Ainda segundo Maciel e Lima (2011, p. 162):

Na antiga União Soviética, se caracterizou por ser uma escola fechada, cientificamente, em relação às demais escolas, e pode-se dizer que Dokoutchaev, em 1912, trouxe uma nova abordagem com relação aos elementos da natureza, definindo o Complexo Natural Territorial (CNT), na qual inclui os processos físicos, químicos e bióticos, colocando a vegetação como diferenciadora nas tipologias das unidades de paisagem e o solo como produto da interação entre o relevo, clima e a vegetação;

A escola traz a ideia de que paisagem é uma porção do território que apresenta algumas combinações inter-relacionadas de elementos físicos e biológicos. E por fim a escola anglo americana que:

durante os anos de 1940 nos Estados Unidos, substituiu o termo landscape, que estava, até então, em uso nesse país sob influência da geografia alemã (Carl Sauer), pela ideia da “região” (Richard Hartshorne), sendo esta um conjunto de variáveis abstratas deduzidas da realidade da paisagem e da ação humana (SCHIER, 2003). A paisagem era analisada sob a perspectiva da evolução do relevo, e teve como destaque trabalhos de Grove Karl (1880) e de William Morris Davis (1899). (MACIEL; LIMA, 2011, p. 162).

Nessa escola a paisagem era analisada a partir da evolução morfológica, essa metodologia era baseada na teoria da evolução de Charles Davis. Os cientistas Gilbert e Davis partiram da ideia da evolução de formas, materiais e processos para definir os arranjos morfológicos da natureza. A ideia do equilíbrio vem da noção que processos são tanto antecedentes quanto consequentes de si mesmos.

Ainda no contexto anglo-americano Christopherson (2012) diz que a paisagem é um sistema aberto, altamente variável e dependente da entrada e saída de material e energia, voltando para a ideia do equilíbrio.

3.2 Cartografia geomorfológica e reconhecimento de unidades de paisagem

O desenvolvimento da ciência geomorfológica segundo Florenzano (2008, p. 25) “vinculada à geologia e à geografia, inicia-se com os estudos geológicos da crosta terrestre em meados do século XVIII, tendência naturalista, voltados aos interesses de sistema de produção e como base no princípio do utilitarismo”.

Segundo Christofolletti (1980 p. 1):

As formas representam a expressão espacial, compondo as diferentes configurações da paisagem morfológica [...] A análise das formas e dos processos fornece conhecimento sobre os aspectos e a dinâmica da topografia atual, sob as diversas condições climáticas, possibilitando compreender as formas esculpidas pelas forças destrutivas e as originadas deposicionais.

A geomorfologia responsável por estudar o relevo é um assunto de suma importância para a formação de qualquer cidadão uma vez que o relevo é um dos fatores determinantes para a infraestrutura de cidades, de ferrovias, de rodovias, da formação dos canais fluviais, dos processos erosivos, o uso e a ocupação do solo, movimentos de massa entre vários outros processos, sejam eles antrópicos ou naturais. Como afirma Jatobá e Lins (2008 p. 15):

A geomorfologia ajuda a compreender de que maneira as de relevo respondem aos processos antrópicos, como por exemplo: os movimentos coletivos do regolito (deslizamentos, desmoronamentos, *creep*), a erosão do solo (erosão laminar, erosão em sulcos) e os processos morfodinâmicos ligados ao escoamento pluvial de áreas urbanas. A Geomorfologia, na atualidade, desempenha um importante papel na resolução de complexos problemas ambientais relacionados à ação humana, especialmente nas grandes cidades que apresentam vertentes instáveis.

O relevo terrestre é caracterizado por suas elevações e depressões de diferentes formas, constituindo assim as atuais formas da superfície do planeta, ou seja, formas côncavas, convexas, horizontais ou tabulares, angulares ou escarpadas.

A Geomorfologia é a ciência que estuda as formas de relevo, sua gênese, composição (materiais) e os processos que nelas atuam. O relevo da superfície terrestre é o resultado da interação da litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera, ou seja, dos processos de troca de energia e matéria que se desenvolvem nessa interface, no tempo e no espaço. No espaço, o relevo varia da escala planetária (continentes e oceanos) à continental (cadeias de montanhas, planaltos, depressões e grandes planícies) e à local (escarpas, morros, colinas, terraços, pequenas planícies etc.) No tempo, sua formação varia da escala geológica àquela do homem. (FLORENZANO 2008, p. 11)

A geomorfologia é caracterizada como a ciência das formas de relevo, e em seus estudos busca entender desde a sua origem, formação e evolução até a sua distribuição no espaço. A geomorfologia é responsável por estudar todos os processos físicos e busca compreender todos os processos tanto os ocorridos há bilhões de anos atrás até os mais atuais que atuam na superfície do planeta, seu estudo é essencial para entender a evolução do relevo no na superfície terrestre.

A análise do relevo é importante não apenas para a Geomorfologia, mas também para outras ciências da terra que estudam os componentes da superfície terrestre (rochas, solos, vegetação e água), bem como na definição da fragilidade/vulnerabilidade do meio ambiente e no estabelecimento de legislação para a sua ocupação e proteção. Dependendo de suas características o relevo favorece ou dificulta a ocupação dos ambientes terrestres pelo homem. De um lado ele pode ser um obstáculo (ou barreira) ao uso da terra (rural e urbano) e dificultar, além de encarecer, a construção de grandes obras de engenharia (estradas, aeroportos, hidroelétricas etc.). Por outro lado, o relevo e os rios podem servir de limites (fronteiras) políticos entre municípios, estados e países, e ter um grande valor cênico para a exploração do turismo, e estratégico para fins militares em situações de guerra. (FLORENZANO, 2008, P. 11)

É possível perceber que o estudo do relevo não é importante apenas para a geomorfologia, e sim para outras ciências que estudam os componentes da terra, dessa forma ressaltamos a dimensão de compreender a importância da geomorfologia para ter como ponto de partida para outras pesquisas como processos erosivos, movimentos de massa, ação antrópica, áreas de risco, entre vários outros. Como afirma Jatobá e Lins 2008 p. 21:

Entre os diversos elementos que compõem as paisagens naturais, o relevo terrestre é aquele que exerce uma das mais expressivas influências sobre inúmeras atividades humanas. Eis o motivo que justifica que a maior importância que vem sendo dada aos estudos de Geomorfologia em diversas profissões. As informações sobre os comportamentos e feições de relevo são necessárias, por exemplo, para trabalhos de irrigação, construção de estradas e conjuntos habitacionais, atividades agrícolas em geral, aviação e até operações militares.

Contudo entender a geomorfologia para entender os processos e a cartografia geomorfológica exerce papel fundamental na caracterização das unidades de paisagem.

O mapa geomorfológico é um dos instrumentos mais eficientes para o estudo da paisagem, representando a fisiografia e dinâmica das formas de relevo em um determinado espaço. Esta representação pode aparecer como a síntese da interação dos elementos da paisagem, principalmente solo, vegetação e relevo, tendo este último como fator principal; assim como pode se concentrar somente em elementos estritamente geomorfológicos, como estrutura de falhas, leques, quedas de bloco etc. Seja qual for a forma de análise e da representação da paisagem geomorfológica, é nítida, a importância do mapeamento (análise, reconhecimento e representação) geomorfológico, seja para dominação do espaço ou para o entendimento de sua configuração e dinâmica naturais. (LIMA, 2014, p. 55).

Deste modo, o mapeamento geomorfológico serve como base para entender as dinâmicas naturais e as suas configurações no espaço. De acordo com ROOS (2016) as unidades de paisagem são individualizadas pelo relevo, cobertura vegetal, solos, clima, ou até mesmo pelo seu arranjo estrutural e o tipo de litologia. A definição das unidades geomorfológicas e das morfoestruturas objetiva a representação do relevo nas suas diferentes escalas e a compreensão da paisagem (SILVA, 2016).

A cartografia geomorfológica é um instrumento importante para as pesquisas geográficas, pois ela é capaz de identificar e prever problemas ambientais, tal como planejar e

ordenar o espaço geográfico (SILVEIRA; LUPINACCI, 2017). O mapeamento geomorfológico é uma ferramenta indispensável no reconhecimento de unidades de paisagem.

Atualmente, as questões de ordem ambiental vêm ganhando bastante importância no Brasil e no mundo e, portanto, práticas como o planejamento, a gestão e a análise ambiental surgem como imprescindíveis para tais questões. Sendo assim, saber onde se localizam e como os fenômenos se distribuem no espaço passa a ter grande importância nessas práticas. Neste contexto, a representação cartográfica do relevo ganha papel de destaque tanto em questões de ordem de planejamento, como também no que diz respeito à análise e gestão ambiental, pois é no relevo onde se desenvolvem as atividades humanas, sendo este o seu principal substrato.(ANDRADE; CUNHA; SOUZA; 2010 p. 2)

Essa vem ganhando espaço nas questões de ordem ambiental e planejamento, sendo nesse caso muito utilizado na caracterização e reconhecimento de unidades de paisagem.

No mapeamento das unidades de paisagens, uma das primeiras proposições foi realizada por Troll (1966), que considerou como unidade o “ecótopo”. No entanto, a sua definição é imprecisa e a hierarquização dos fatores não é evocada. Bertrand (1968) propôs uma taxonomia das paisagens considerando uma dominância dos fatores físicos e as seguintes condições: (a) a delimitação da unidade de paisagem não deve nunca ser considerada como um fim em si, mas somente como um intermédio de aproximação da realidade geográfica, (b) torna-se necessário delimitar diretamente a paisagem global, renunciando o emprego de uma média de unidades elementares; (c) o sistema taxonômico deve permitir classificar as paisagens em função da escala. A partir disso, Bertrand (1968) define um sistema de classificação hierárquica da paisagem em seis níveis (zona, domínio, região, geossistema, geofácies e geótopo). (OLIVEIRA et. al, 2007 p. 89)

Ao longo do tempo o mapeamento das unidades de paisagem foi passando por aperfeiçoamentos, hoje sendo mais utilizada a classificação pelos níveis de grandeza. A taxonomia é baseada no trabalho de Tricart (1965), o qual definiu um sistema de classificação geomorfológica em oito níveis de grandeza que varia de numa escala têmporo espacial como podemos ver exemplifico a tabela a seguir:

Quadro 01: Unidades de Paisagem

UNIDADE DE PAISAGEM	ESCALA TÊMPORO ESPACIAL (A. AILLEUX J. TRICART)	EXEMPLO TOMADO NUMA MESMA SÉRIE DE PAISAGEM	UNIDADES ELEMENTARES				
			Relevo (1)	Clima (2)	Botânica	Biogeografia	Zona
Zona	G: grandeza G. I	Temperada		Zonal		Bioma	Zona
Domínio	G. II	Cantábrico	Domínio estrutural	Regional		Domínio região	
Região Natural	G. III-IV	Picos da Europa	Região estrutural		Andar série		Quartirão rural ou urbano
Geossistema	G. IV-V	Geossistema atlântico montanhês (calcário sombreado com faixa higrófila a “Aspérula adorata” em terras fusca”	Unidade estrutural	Local		Zona equipoencial	
Geofácies	G. VI	Prado da ceifa com MolinioArrhenatherete a” em solo lixiviado hidromórfico formado em depósito morânico			Estádio agrupamen to		Exploração ou quartirão parcelado (pequena ilha em uma cidade)
Geótipo	G. VII	“cadiés” de dissolução com “Aspidium Londhitis Sw” em microsolo tímido carbonarado em bolsas	Micro clima			Biótipo biocenese	Parcela (casa em cidade)

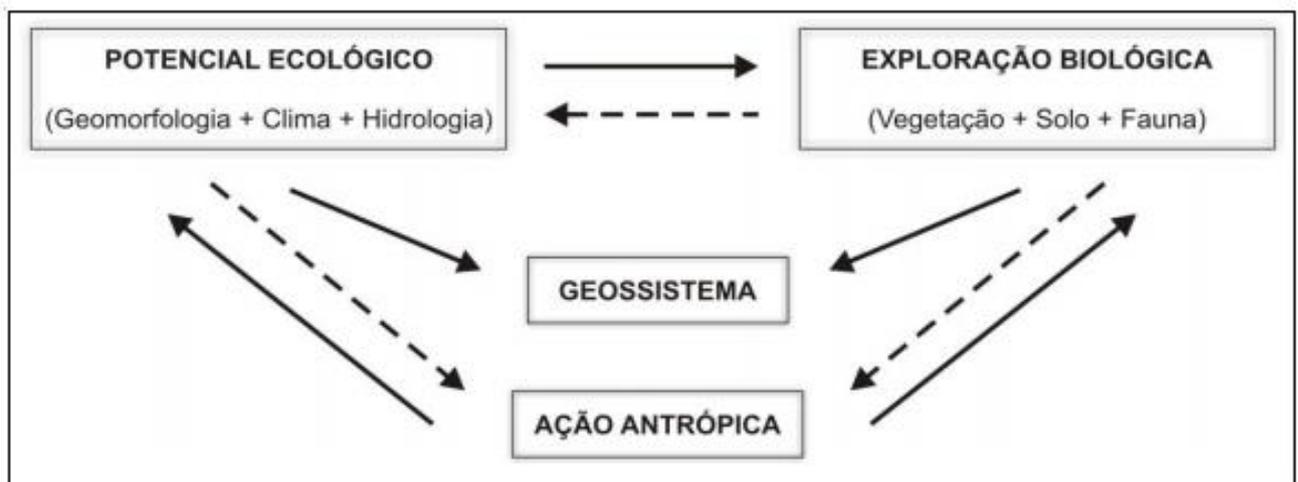
Fonte: Bertrand e Bertrand, (2007, p. 16). Organizado pela autora (2019)

Podemos classificar em unidades superiores e inferiores, onde as superiores são como zona, pois são reservadas aos conjuntos de primeira grandeza, que são definidas pelos biomas e climas, segunda grandeza os domínios, terceira e quarta grandeza região natural. As unidades inferiores classificam-se em geossistema, geofáceis e geótopo.

3.3 Geossistemas, unidades de paisagem e ambiente semiárido: uma análise necessária

De acordo com o esquema do Bertrand (2007) geossistema é o resultado da interação entre o potencial ecológico, a exploração biológica e a ação antrópica. Como podemos analisar no diagrama a seguir:

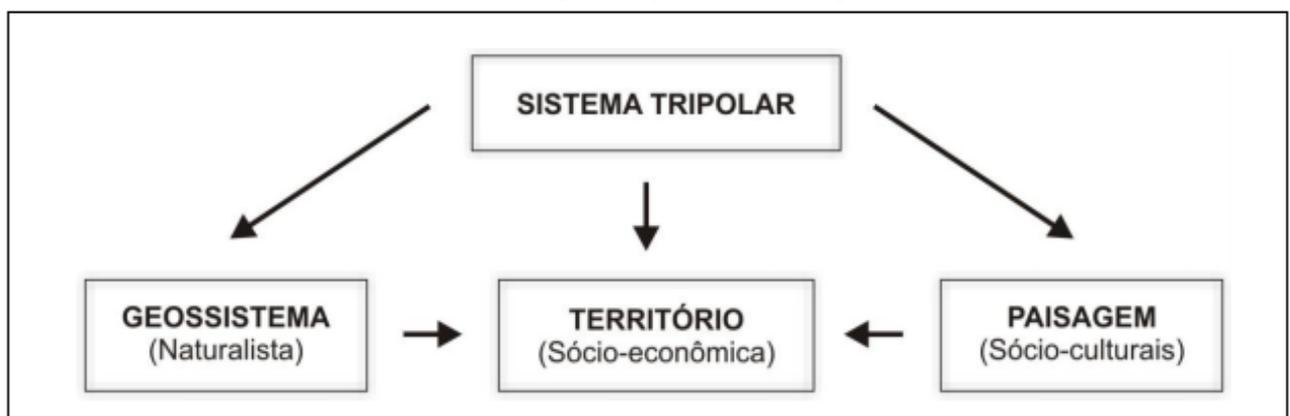
Figura 11: Diagrama Geossistema



Fonte: Bertrand, (2007, p. 18) Adaptado por Rosolém (2010)

Em 1997 Bertrand inova o conceito de geossistema com o sistema tripolar, chamado pelo mesmo de GTP (Geossistema, Território e Paisagem) o qual pode ser compreendido por três vias interdependentes como mostra a representação a seguir:

Figura 12: Representação do sistema tripolar



Fonte: Bertrand, (1997) apud TORRES, (2003, p. 44). Org.: Rosolém, (2010).

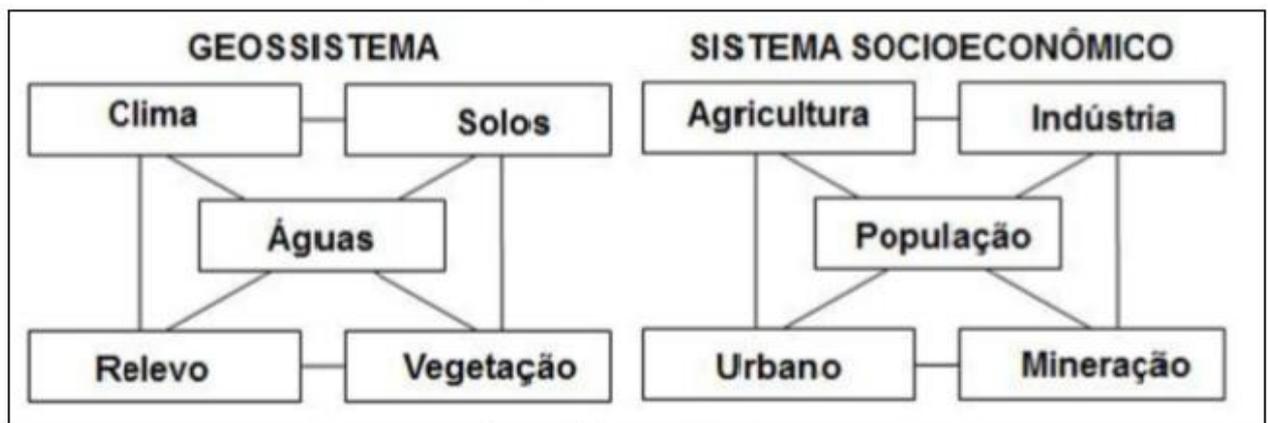
A abordagem geossistêmica em geografia dar embasamentos para a realização e produção do diagnóstico da análise ambiental, contribui para o planejamento territorial, instrumento de gestão ambiental e do objeto de pesquisa.

De acordo com Rosalém e Archela (2010 p. 7):

O geossistema é constituído pelos elementos geográficos e sistemas no qual são compostos por elementos abióticos, bióticos e antrópicos em que abrangem também conceitos espacial, natural e antrópico. O território é a entrada que permite analisar as ações e o funcionamento da questão social e econômica no espaço, considerando o tempo para relatar o recurso, a gestão, a redistribuição a poluição e despoluição. A paisagem que abrange não somente o visível, mas também a construção cultural e econômica de um espaço geográfico. Nela contem território, sua organização espacial e seu funcionamento e se reproduz nos elementos do geossistema.

Essa metodologia de Bertrand nos permite realizar uma análise dinâmica da paisagem, a mesma pode ser aplicada nos mais variados objeto de estudo desde que visem à descrição e análise do espaço geográfico.

Figura 13: Estruturação do geossistema e do sistema socioeconômico.



Fonte: Christofolletti (1999).

Analisando a representação do autor podemos ver claramente que o geossistema é composto por três componentes: os abióticos, bióticos e antrópicos, com isso conseqüentemente são realizadas modificações na paisagem causadas pelo sistema socioeconômico, afetando assim a estrutura e a dinâmica do geossistema “podem apresentar-se por meio de esforços junto a estes sistemas, onde há a resistência dos elementos geossistêmicos as tensões sofridas, criando-se com isso, novos estágios de evolução” (NEVES et.al 2013, p. 278) como exemplifica a imagem a seguir:

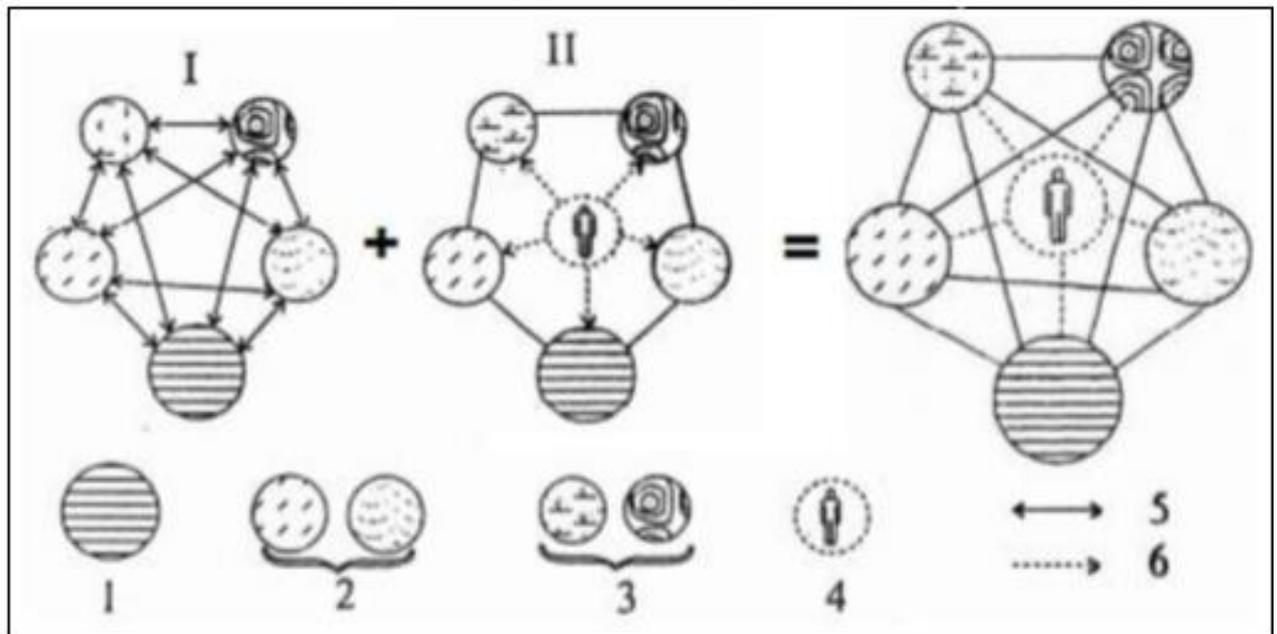
Figura 14: Reação do geossistema após um esforço sofrido



Fonte: Modificado de Rodriguez et al. (2004).

Os produtos cartográficos com base no geossistêma geram inúmeras possibilidades de interpretação do meio ambiente, devemos atentar-se à dinâmica de mudança do meio ambiente, fato que traz a necessidade de avaliações subsequentes do geossistema, analisando, assim, a sua evolução. A seguir um esquema de duas etapas de formação de geossistemas complexas.

Figura 15: As etapas da formação de geossistemas complexos



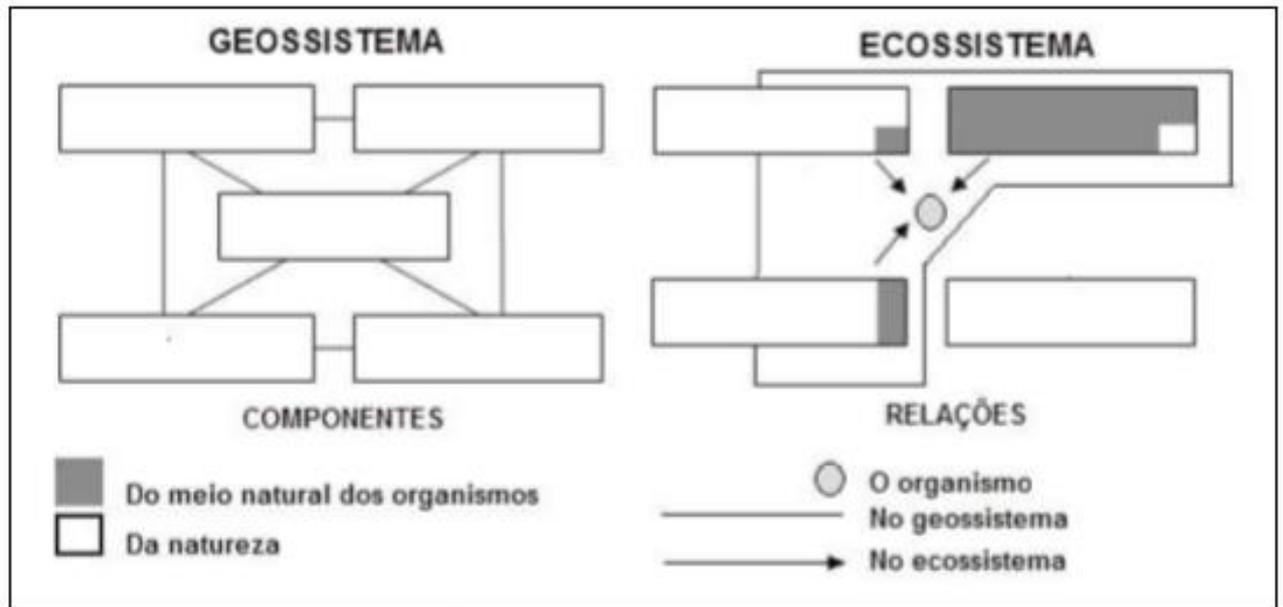
Fonte: Neves et.al (2013, p. 279)

Para Neves et. al. (2014, p. 279):

As etapas: I - Investigação das propriedades e elementos geossistêmicos sob a perspectiva dos sistemas físicos ambientais; II - Influência humana na paisagem e a ação sobre o geossistema, tornando-o mais complexo – Resultando nas alterações antrópicas da paisagem, interagindo componentes e fatores na formação do complexo geossistêmico atual. Entradas: 1 - Geologia e Geomorfologia; 2 – Hidrografia e Clima; 3 – Bióticos; 4 – Antrópica; 5 – Troca de matéria e energia da natureza na formação da paisagem, 6 – Ação antrópica com o meio.

Essa é uma forma de mostrar que a dinâmica e relação dos elementos da paisagem está na origem do conceito de geossistema e mesmo com toda essa aproximação geossistema não é a paisagem, pois o conceito de paisagem tem uma maior abrangência e multilateralidade. Vale ressaltar que se faz necessário realizar uma distinção entre geossistema e ecologia, apesar dos conceitos terem uma grande aproximação, é importante fazer a distinção, exemplificado na figura a seguir:

Figura 16: Os geossistemas e os ecossistemas em suas peculiaridades



Fonte: Adaptado de Raij (1994) apud Neves et.al (2014), p. 280.

O geossistema tem uma forma mais ampla que o ecossistema, principalmente nos estudos de cunho geográfico, pois inclui com mais nitidez a análise do espaço ambiental. Será apresentada (quadro 2) de forma mais exemplificada a diferenciação entre geossistema e ecossistema.

Quadro 2: Características comparativas entre o estudo ecossistêmico e geossistêmico

TIPO DE ESTUDO	ECOSSISTEMA	GEOSSISTEMA
Fauna e Flora	Estuda a composição e estrutura dos elementos faunísticos e florísticos, associados aos fluxos de energia dos sistema.	Relaciona a fauna com o nível de degradação, comparando-a com o ambiente em seu estágio natural, objetivando potencializar a sua preservação em relação à atividade socioeconômica
Localização	Independente da escala humana, podendo estar em âmbito local, regional e global, o que dificulta a sua mensuração aos processos geográficos.	Dependente da escala de atuação e interferência social. Diferenciam-se no bojo do geossistema as geofáceis e geotópos, por meio da homogeneização e grau de ligação entre os componentes do sistema.
Relevo e Solo	Como fator limitante/associativo à presença de recursos naturais através da intensidade de sua inter-relação com os demais elementos do sistema.	Localização a distribuição espacial, a fim de dimensionar sua qualidade, quantidade, fragilidade e potencialidade à atividade humana.

Recursos Hídricos	Em função do ambiente da água salobra ou doce, da sua inter-relação com os demais elementos do sistema.	Localização e distribuição espacial, com a finalidade de dimensionar sua qualidade, quantidade, fragilidade e potencialidade à atividade humana.
Ser Humano	Os estudos ecossistêmicos privilegiam em seu foco de análise os ambientes naturais, com a finalidade de conhecê-los e descrevê-los em seus padrões para que sirvam de modelos comparativos aos ambientes que sofreram alterações ocasionadas pela ação humana e/ou por algum desequilíbrio natural.	Os estudos geossistêmicos se caracterizam por conhecer e entender a dinâmica espacial pela influência sobre o potencial ecológico e a exploração biológica, os quais somados criam oportunidades às atividades sociais sobre a natureza, mas em contrapartida este uso do potencial ecológico e da exploração biológica interfere na dinâmica natural do geossistema e conseqüentemente no ecossistema.

Fonte: Neves et.al, (2014). Adaptado pela autora (2019)

Como podemos analisar o geossistema é bem mais completo que o ecossistema, a Geografia é imprescindível, portanto faz-se necessário essa reflexão sobre ecologia e geossistemas para atentar-nos que apesar das suas aproximações existem diferenciações que precisam ser respeitadas para evitar equívocos.

3.4 Semiárido e as Microbacias Hidrográficas como escala de análise

As microbacias hidrográficas são regiões delimitadas por meio de divisores topográficos, onde seus divisores são considerados pelos pontos mais altos de uma ou ate mais microbacias, que tem a função de dividir a água precipitada em cada uma das microbacias, essas água escoam superficialmente e infiltra no sub-solo.

A região semiárida marcada pelo seu baixo índice pluviométrico, relevo ondulado, vegetação de caatinga, solos rasos, são umas das duas muitas características e particularidades, essas sofrem grandes conseqüências pelo uso e manejo inadequado do seu território.

Segundo Cadier (1996, p. 17):

A vegetação original, a "caatinga" é composta de espécies xerófilas e espinhosas, de estrato herbáceo gramíneo raro ou ausente. O relevo pouco ondulado é às vezes dominado por inselbergs e com raras planícies interiores sobre o embasamento pré-cambriano, em forma de grandes tabuleiros ou "chapadas" constituídas de formações sedimentares. Os solos da zona cristalina do Sertão são Brunos não Cálcicos, Vertissolos, Planossolos, Litossolos, Regossolos e solos Podzólicos. Quando o sub-solo é de origem sedimentar desenvolvem-se Cambissolos e

Latosolos. O clima semi-árido é caracterizado por uma pluviometria média anual que varia de-400 a 800 mm. A criação de gado bovino é a atividade dominante do Sertão. Somente 5% da terra é cultivada para a subsistência.

Desde os primórdios já havia dificuldades de sobrevivência no semiárido, o historiador Joaquim Alves (1982) nos chama atenção ao relatar que existem registros de 1587 que provam a migração dos povos indígenas do sertão para o litoral, ou seja, existem registros que no século XV já havia “problemas” com seca do semiárido. Com isso vale ressaltar que o problema do semiárido não é o fim da seca, pois essa é uma característica física do território, e sim a aplicação de políticas e projetos de convivência no semiárido, “ideia de convivência é bem mais antiga. Ao longo do século XX foi construída a base do discurso da convivência com o semiárido como uma proposta alternativa de enfrentamento e superação das problemáticas sociais e econômicas” (SOUZA; NASCIMENTO, 2015, p. 17) deste modo frisamos a importância de estudos na região semiárida a fim de subsidiar a sociedade na sua convivência no semiárido, para o uso e manejo adequando. Para Souza e Nascimento (2015, p. 17):

A concepção de convivência possui uma enorme complexidade, vai muito além da implantação de novas atividades ou técnicas. Ela requer fundamentalmente que a principal transformação ocorrida não seja apenas de cunho prático, mas sim de cunho ideológico. Precisam-se mudar as formas de pensar, de agir, de sentir, só assim é possível acreditar numa convivência adequada.

Assim sendo essa concepção de convivência vai muito além apenas de técnicas, vai para a importância do cunho ideológico, ou seja, ao invés de apresentar apenas pesquisas e técnicas devemos, sobretudo, proporcionar uma reeducação, atividades que mostrem na prática que de tal maneira funciona melhor e favorecerá a todos, tanto a sociedade em si como ao meio natural.

Souza e Nascimento (2015, p.14): argumenta que:

Compreender a degradação ambiental como um problema que aflige grande parte das terras áridas, semiáridas e subúmidas secas é uma tarefa complexa. A região semiárida brasileira se destaca nessa perspectiva devido a muitos fatores, entre eles as próprias condições climáticas, associadas às tradicionais formas de uso e ocupação marcadas por um pastoreio extensivo, agricultura tradicional mal manejada e técnicas inadequadas de uso do solo.

Faz-se necessário refletir que a degradação ambiental, o mau uso, atinge de forma direta o semiárido, que por sua vez tem suas próprias condições climáticas, caracterizadas por longos períodos de seca e isso associado a uso inadequado traz grandes prejuízos.

A região semiárida encontra-se em um contexto político e econômico que incentiva esses processos de degradação, a fim de fornecer melhorias à vida dos sertanejos, isso por

consequência dos baixos recursos financeiros. Com isso desenvolve muitos problemas ambientais como, por exemplo:

De acordo com Souza; Nascimento (2015, p.14):

A erosão do solo, a diminuição da biodiversidade, comprometimento das nascentes dos rios em função do desmatamento, entre outros problemas, o que pode comprometer a capacidade de suporte dos recursos naturais, além de gerar decréscimo da produtividade agrícola, aumento da pobreza e da desigualdade social.

Desta forma apresentamos a importância de estudos em ambientes semiáridos para que esses venham subsidiar a sociedade a fim de reduzir essa degradação ambiental, partindo da hipótese que uma vez que a sociedade tenha conhecimento do tipo de rocha, de solo, ou seja, conheça os aspectos físicos do seu território, passem também a ter conhecimento de como “conviver no semiárido” aprender a respeitar o meio natural, conhecer a maneira correta de uso e manejo, e assim consigamos ter uma redução significativa das degradações ambientais.

Ainda de acordo com Souza; Nascimento (2015, p.14):

A bacia hidrográfica ganha destaque nesse contexto, pois o seu estudo reconhece as inter-relações entre os diversos componentes da paisagem (geologia, geomorfologia, climatologia, hidrografia, pedologia, cobertura vegetal e ocupação da terra) e ajuda a identificar os problemas configurados, numa perspectiva de intervenção e de planejamento territorial.

Já ressaltamos anteriormente sobre a importância das pesquisas no ambiente semiárido e agora dando uma ênfase para estudos de Microbacias Hidrográficas, visto que essas pesquisas abrangem vários componentes como os citados acima, e com isso proporciona a identificação de problemas e contribui para um planejamento territorial adequado.

4. METODOLOGIA

4.1 Levantamento de dados

Nesta fase foi feito um levantamento bibliográfico, acerca dos temas: geomorfologia; cartografia geomorfológica; paisagem; semiárido e microbacias hidrográficas foram feitos também o levantamento de informações necessárias e confecção dos mapas base: geologia, hidrografia, solo, hipsometria e declividade.

4.2 Trabalho de Gabinete

Na elaboração desse banco de dados foi utilizado: base geomorfológica e geológica que está disponível no Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2007) que se encontra disponível no GEOBANK; imagens Shuttle Radar Topography Mission SRTM – (2015), ajustada para resolução de 30 metros pelo Projeto TOPODATA, e do *Google Earth*; Zooneamento Agroecológico de Alagoas – ZAAL (2013), e EMBRAPA SOLOS (2013).

Foi construído o mapeamento geomorfológico. O tratamento digital de todas as imagens foi realizado no ambiente *Quantum Gis 2.18 (Qgis)*, um software aberto e livre, onde foram obtidos os seguintes produtos: delimitação da área de estudo, rede de drenagem, declividade, solos geomorfologia e visualização de imagens orbitais do Google Earth Pro.

O mapa foi gerado a partir do cruzamento das seguintes informações: Modelo Digital de Elevação – MDE; mapa hipsométrico, mapa de declividade; mapa de solo; mapa geológico; mapa de hidrografia e imagens orbitais do Google Earth Pro, para classificação das unidades de paisagem geomorfológica foi utilizado como base o Manual Técnico em Geomorfologia do IBGE (2009) a dissertação de mestrado de Lima (2014) e a tese de doutorado de Lima (2016).

Em consequência do fator tempo não foi possível ir a campo para fazer a comparação das unidades geomorfológicas, porém esse será um projeto para uma futura pesquisa, desta forma esse ainda é um mapeamento inicial, necessitando de um maior aprofundamento.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

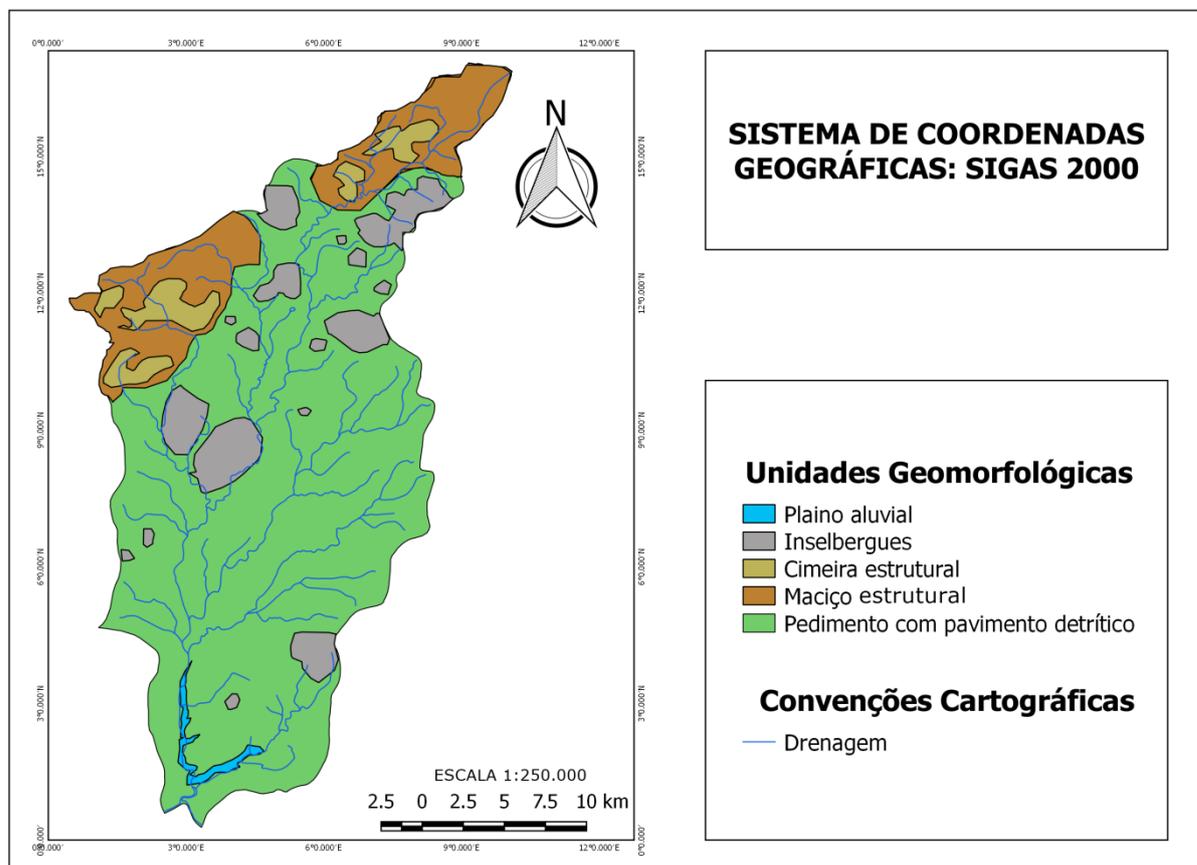
5.1 Mapeamento geomorfológico e unidades de paisagem da Microbacia Hidrográfica do Riacho do Talhado

Nas pesquisas da cartografia geomorfológica a discussão sobre o mapeamento compreende problemáticas a respeito da “escala, simbologia cartográfica, propostas metodológicas e fatores que influenciam na formação do relevo e que são relevantes na representação” (LIMA, 2014 p. 56). Para todas as formas de análise e representações da paisagem geomorfológica “é nítida, a importância do mapeamento (análise, reconhecimento e representação) geomorfológico, seja para dominação do espaço ou para o entendimento de sua configuração e dinâmica naturais” (LIMA,2014 p.55).

O mapeamento geomorfológico é uma ferramenta indispensável para qualquer representação da paisagem geomorfológica.

Esse mapa de unidades geomorfológicas esta na sua fase inicial carecendo de uma análise mais aprofundada e de trabalhos de campo para que seja feito o reconhecimento das unidades e comparação dos dados.

Mapa 17: Unidades Geomorfológicas da Microbacia hidrográfica do Riacho do Talhado – AL



Fonte: Autora (2019)

No mapeamento geomorfológico foi possível identificar cinco unidades geomorfológicas: Plaino aluvial; Inselbergues; Cimeira estrutural; Maciço estrutural e Pedimento com pavimento detrítico.

Plainos aluviais corresponde as áreas rebaixadas de aplainamento que são localizadas em fundos de vales, tem formatos alongados e estocam sedimentos, estes sedimentos quando nas imediações das encostas, transitam para as rampas de material colúvio-aluvial. Nas bacias de drenagem, esse colúvio sofre com as interferências laterais causadas pelos depósitos fluviais das planícies de inundação (CORREIA,1997). O plaino aluvial da área de estudo esta localizado nas proximidades dos cânions do São Francisco.

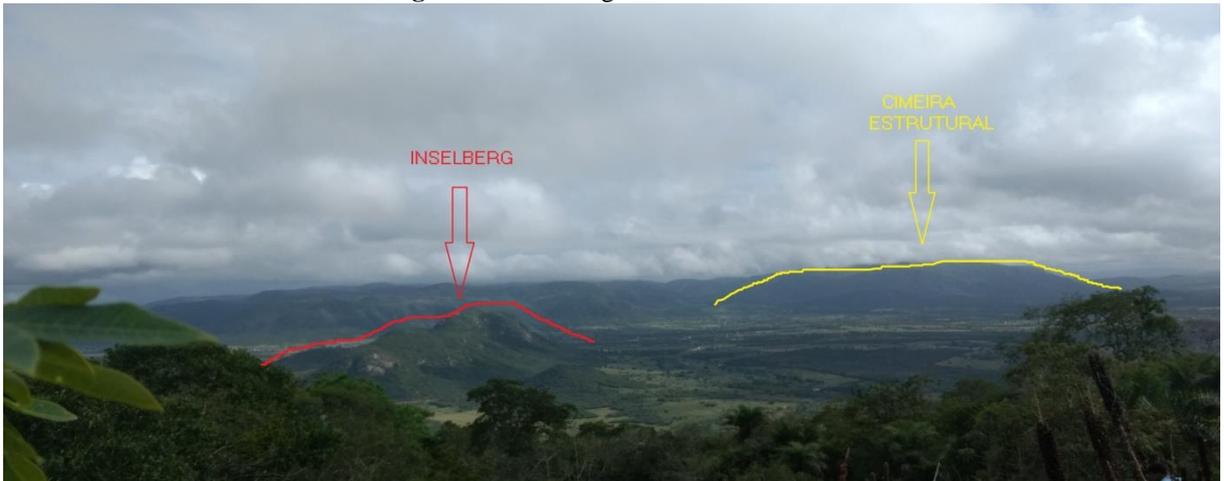
Figura 18: Plaino Aluvial



Fonte: Google Maps (2019)

Inselbergues são estruturas isoladas localizadas em áreas rebaixadas, pois as suas formações rochosas são mais resistentes (LIMA, 2016). A Microbacia do Riacho do Talhado apresenta varias unidades geomorfológicas de inselbergues, onde destacamos dois que é o Craunã e Morro do Padre, ambos são áreas de conservação.

Figura 19: Inselberg e cimeira estrutural

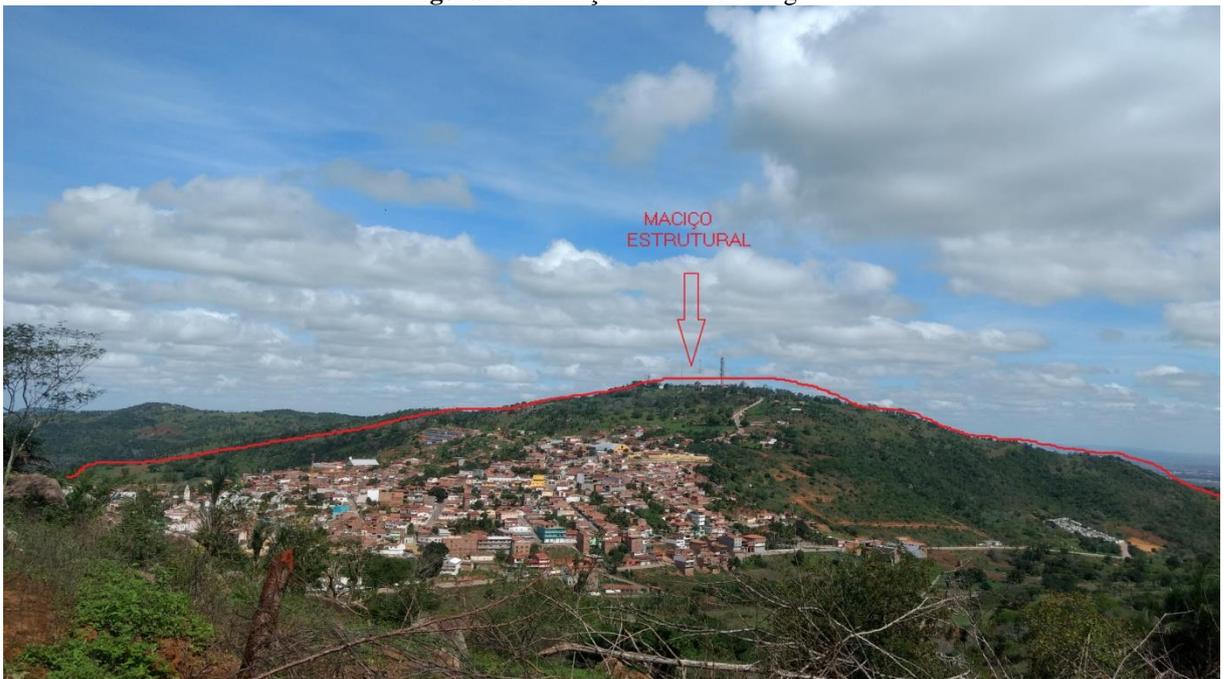


Fonte: Autora (2018)

Cimeira estrutural são as áreas que recobre as partes mais altas dos maciços estruturais, com uma morfologia de topo plana ou suavemente ondulada, essas áreas são cobertas por solos mais maduros como Argissolos e Latossolos. (SILVA, 2010). Na área de estudo podemos analisar a cimeira estrutural nos maciços estruturais de Água Branca e Mata Grande, essa formação geomorfológica favorece a ocupação para moradia.

Maciços estruturais são áreas de relevos elevados com formações rochosas na sua estrutura (MELO, 2014). Na área de estudo localizamos dois maciços estruturais que são: maciço de Água Branca e o maciço de Mata Grande.

Figura 20: Maciço Estrutural de Água Branca



Fonte: Autora (2018)

Pedimento com pavimento detrítico corresponde a áreas moderadamente planas que contornam os maciços residuais e formam áreas de retirada de sedimentos, na sua estrutura predominam Planossolos e Neossolos Litólicos. O responsável pela deposição e distribuição dos sedimentos detríticos é a erosão laminar (SILVA, 2007; SILVA et.al, 2010).

Figura 21: Pedimento com pavimento detrítico



Fonte: Autora (2017)

Como é possível analisar a área de pedimento com pavimento detrítico ou também chamada de depressão sertaneja corresponde a área de superfície rebaixada da Microbacia.

5.2 Contribuições ao uso e ocupação do solo do ambiente semiárido alagoano: estudo de caso da Microbacia Hidrográfica do Riacho do Talhado

As características do escoamento das Microbacias Hidrográficas são muito influenciadas pelo uso e ocupação do solo partindo do pressuposto que a maior parte desses escoamentos dependem do tipo de cobertura predominante. Com base em (COELHO et.al 2013, p.64) grandes impactos da paisagem são gerados através da ação antrópica, por meio do intenso processo de devastação do meio natural, para o uso do solo das mais diversas formas, e também pela fragmentação de áreas florestadas.

De acordo com Cornelli 2016, p. 6 “Os dados de uso e cobertura do solo constituem um elemento básico para todas as ações que visam o planejamento e ordenamento do território. Segundo Estes dados retratam as atividades humanas que podem significar pressões e impactos sobre os elementos naturais”. Diante disso reforçamos a da conscientização para

uso e ocupação do solo de forma adequada para que esse não venha a degradar o meio natural. Na Microbacia Hidrográfica do Riacho do Talhado o uso e ocupação do solo é utilizado por meio do pastoreio e da agricultura.

O processo de povoamento e ocupação das regiões semiáridas alagoanas vem acontecendo desde os séculos passados, se tornando mais frequentes a partir do século XVII, essa ocupação desde sempre é feita especialmente para o pastoreio e agricultura.

Durante todos esses anos foram produzidos vários tipos de cultura tais como: milho, feijão, mandioca, e inclusive o algodão, o que favoreceu o desenvolvimento econômico da região. A produção de algodão para a fábrica da pedra teve grande influência no desenvolvimento do município de Delmiro Gouveia e região, o município de Água Branca investiu na produção de mandioca para as casas de farinha.

As condições geomorfológicas favorece a esse uso, o que conseqüentemente atrai pessoas para a região. Vale lembrar que existem diferenças de ocupação nas diferentes unidades geomorfológicas. As formas de relevo são fatores condicionantes para a forma de ocupação.

As áreas de cimeiras estruturais apresentam um número crescente de ocupação geralmente para a construção de casas para moradias, pois às condições de relevo mais aplainados favorece a mesma.

As ocupações desordenadas dos maciços estruturais podem trazer riscos geomorfológicos constantes para a população, uma vez que é feita a retirada da vegetação que é a proteção natural do maciço, deixa a área propícia a intensificar os processos geomorfológicos de encostas.

O manejo do solo na região varia de acordo com as características ambientais locais, porém o uso dos “conhecimentos populares” por muitas vezes são nocivos ao solo, como por exemplo, a queimada para preparar o solo para o plantio, os solos do semiárido geralmente são pobres quimicamente.

A Microbacia Hidrográfica do Riacho do Talhado apresenta diferentes formas de uso desde as áreas urbanas, áreas de uso agrícola, até mesmo áreas de proteção ambiental, como é o caso da área de conservação e refúgio da vida silvestre – Morros Craunã e do Padre, ambos são inselbergues localizados no município de Água Branca e foram tombados como área de conservação em 2012 pelo IMA.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho traz um mapeamento geomorfológico preliminar das unidades geomorfológicas da Microbacia Hidrográfica do Riacho do Talhado.

Com esse mapeamento foi possível identificar cinco unidades geomorfologias na Microbacia Hidrográfica do Riacho do Talhado às quais caracterizamos como: maciços estruturais, inselbergues, cimeiras estruturais, plainos aluviais e pedimento com pavimento detrítico .

Estudos com tais finalidades são de extrema valia, principalmente na região semiárida local que ainda não temos tantas pesquisas voltadas para a região.

Os dados contidos nessa pesquisa visam contribuir de forma significativa à sociedade, uma vez que as pessoas tendo conhecimento sobre as características naturais da área começam a entender melhor o funcionamento da mesma, e dessa forma passará a usar de forma adequada. Sabe-se que o uso inadequado dos recursos naturais nos traz grandes prejuízos.

Contudo apesar de ser uma pesquisa de caráter preliminar, a mesma levanta discussões importantes sobre paisagem, cartografia geomorfológica e microbacias hidrográficas do semiárido.

7. REFERENCIAS

ALVES, J. **Historia das secas: séculos XVII a XIV**. 2. Ed. Mossoró: Esam, 1982.

AMORIM, R. R; OLIVEIRA, R. C. **As unidades de paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente – SP**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 20 (2): 177-198, DEZ. 2008.

ANDRADE, C. E.; CUNHA, C. M. L.; SOUZA, T. A.; **A cartografia geomorfológica: um exemplo de aplicação no litoral norte do estado de São Paulo**. Anais VIII SINAGEO 2010. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/8/10/2.pdf>

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Massoni, 2007.

BRAS, Fabrício Antonio. **Uso de recursos metodológicos para o ensino da geomorfologia**. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Viçosa. 2016. Disponível em: <http://www.geo.ufv.br/wp-content/uploads/2016/12/Fabricio-Antonio-Bras.pdf>

CADIER, Eric. **Hidrologia das Pequenas Bacias do Nordeste Semi-Árido: Transposição Hidrológica**. Recife: SUDENE, DPG. PRN. ME, 1994.

CASSETI, V. **Cartografia Geomorfológica**, 2005. Livro Digital. Disponível em: <http://www.funape.org.br/geomorfologia/>.

CHRISTOFOLETTI, A **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgar Blücher, 1999.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. - - São Paulo: Editora Blucher, 1980.

CHRISTOPHESON, Robert W. **Geossistemas: uma introdução à geografia física**; tradução: Francisco Eliseu Aquino ... [et al] ; revisão técnica: Francisco Eliseu Aquino, Jefferson Cardia Simões, Ulisses Franz Bremer. – 7. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2012.

COELHO, V. H. R; MONTENEGRO, S. M. G. L; ALMEIDA, C. das N; LIMA, E. R. V; NETO, A. R; MOURA G. S. S. **Dinâmica do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica do semiárido brasileiro**. Campina Grande, PB, UAEEA/UFCEG – <http://www.agriambi.com.br> Protocolo 030.13 – 06/02/2013 • Aprovado em 13/09/2013.

CONTI, José Bueno. **Geografia e Paisagem**. Ciência e natureza, Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM , Santa Maria, V. 36 Ed. Especial, p. 239 – 245, 2014.

CORNELLI, R; SCHNEIDER, V. E; BORTOLIN, T. A; CEMIN, G; SANTOS, G. M. **Análise da Influência do Uso e Ocupação do Solo na Qualidade da Água de Duas Sub-Bacias Hidrográficas do Município de Caxias do Sul**. SCIENTIA CUM INDUSTRIA (SCI. CUM IND.), V.4, N. 1, 1 — 14, 2016

CORRÊA, A . C. B. Mapeamento geomorfológico de detalhe do maciço da Serra da Baixa Verde, Pernambuco: estudo da relação entre a compartimentação geomorfológica e a distribuição dos sistemas geoambientais. Recife. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco. 1997. 183p.

CUNHA, C.M.L. **A Cartografia do Relevo no Contexto da Gestão Ambiental**. 2001. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, 2001.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solo**. 2ª edição. Brasília, Distrito Federal 2006. Disponível em : <https://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>

FLORENZANO, Teresa Galloti (org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. - - São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

IBGE. **Manual técnico de geomorfologia** / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro : IBGE, 2009. 182 p. – (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598 ; n. 5).

JATOBÁ, Lucivânio, 1952; LINS, Rachel Caldas. **Introdução à geomorfologia**. 5ª edição revisada e ampliada. – Recife: Bagaço, 2008.

LIMA, F. J. **Evolução Geomorfológica e Recosntrução Paliambiental do setor Subúmido do Planalto Sedimentar do Araripe: Um estudo a partir dos depósitos localizados nos municípios de Crato e Barbalha** – Ceará – Recife, 2015.

LIMA, Geislam Gomes de. **Análise comparativa de metodologia de mapeamento geomorfológico na bacia do Rio Salamanca, Cariri Cearense** / Geislam Gomes de Lima. – Recife: 2014.

MACIEL, Ana Beatriz Câmara; LIMA, Zuleide Maria Carvalho. **O conceito de paisagem: diversidade de olhares.** Sociedade e Território, Natal, v. 23, nº 2, p. 159 - 177, jul./dez. 2011.

MAXIMIANO, Liz Abad. **Considerações sobre o conceito de paisagem.** Editora UFPR, Curitiba, n. 8, p. 83-91, 2004.

MELO, R. F. T. **Evolução dos depósitos de encosta no leque Malaquias e Lagoa das Pedras no entorno do maciço estrutural da Serra de Água Branca.** 2014. 155 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Filosofias e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

NEVES, C. E; MACHADO, G; HIRATA C. A; STIPP, N. A. F. **A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com o ecossistema.** Soc. & Nat., Uberlândia, 26 (2): 271-285, mai/ago/2014

OLIVEIRA, S. N; JÚNIOR, O. A. C; MARTINS, E. S; SILVA, T. M. GOMES, R. A. T; GUIMARÃES, R. F; **Identificação de unidades de paisagem e sua implicação para o ecoturismo no parque nacional da serra dos órgãos, Rio de Janeiro.** Revista Brasileira de Geomorfologia, v.8, n.1, p.87-107, 2007.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental.** Fortaleza: Editora UFC, 2004.

ROSOLÉM, N. P; ARCHELA, R. S. **Geossistema, território e paisagem como método de análise geográfica.** VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, Maio de 2010.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxionomia do relevo. Revista do Departamento de Geografia da USP. São Paulo: n. 6. 1992. 17-29p.

ROSS, J.L.S. **Ecogeografia do Brasil: Subsídio para Planejamento Ambiental.** São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SILVA, Adriana Cassiano. **Reconstrução quaternária da dinâmica geomorfológica a partir das análises dos depósitos do baixo curso do rio Capibaribe/PE.** Monografia UFPE, 2016.

SILVA, D. G. **Evolução Palioambiental dos Depósitos de Tanques em Fazenda Nova, Município de Brejo Madre de Deus – Pernambuco.** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, 2007. 155p.

Silva, H. A; Lira, D. R; Cavalcanti, L. C. S; Machado, C. C. C; Galvíncio, J. D. **MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA RESERVA ECOLÓGICA DE PEDRA TALHADA, ALAGOAS – BRASIL.** VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, Maio de 2010

SILVEIRA, Patrícia Borges; LUPINACCI, Cenira Maria. **A cartografia geomorfológica de detalhe como subsídio ao planejamento territorial: o caso da Bacia do Ribeirão Alam Grei – SP.** /sbgfa. v1i 2017. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/2481>

SOUSA, M. L. M; NASCIMENTO, F. R. **Estudos geoambientais de bacias hidrográficas em áreas suscetíveis à desertificação no Nordeste do Brasil.** CUADERNOS DE GEOGRAFÍA | REVISTA COLOMBIANA DE GEOGRAFÍA | Vol. 24, n.º 1, BOGOTÁ, COLOMBIA ene.-jun. del 2015

TORRES, E. C. **As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem nas microbacias dos ribeirões: Santo Antonio – SP, São Francisco – PR e Três Barras – MS.** Tese de Doutorado – UNESP: Presidente Prudente, 2003.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** IBGE, Rio de Janeiro, 1977.