

# AS DIFERENTES PAISAGENS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO GONÇALO, CEARÁ - BRASIL: PERCEPÇÕES DO OLHAR GEOGRÁFICO

DIFFERENT LANDSCAPES OF SÃO GONÇALO RIVER BASIN,  
CEARÁ - BRAZIL: PERCEPTIONS OF GEOGRAPHIC INSIGHTS

Francisco Otávio Landim Neto<sup>1</sup>  
Antônio Jeovah de Andrade Meireles<sup>2</sup>  
Edson Vicente da Silva<sup>3</sup>  
Ana Larissa Freitas<sup>4</sup>

1 Professor de Geografia da Universidade Federal do Amapá - UNIFAP, Campus Binacional (Oiapoque) e do Programa de Pós-graduação em Geografia PPGEU/UNIFAP. Doutor em Geografia (2016) - Universidade Federal do Ceará - UFC. E-mail: otaviolandim@unifap.br

2 Professor de Geografia da Universidade Federal do Ceará - UFC e dos Programas de Pós-Graduação em Geografia e em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Doutor em Geografia pela Universidade de Barcelona (2001). E-mail: jeovahmeireles@gmail.com

3 Professor de Geografia da Universidade Federal do Ceará - UFC e dos programas de Pós-Graduação em Geografia e de Desenvolvimento e Meio Ambiente. Tirocínio docente da Universidade Federal da Bahia - UFBA. Doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Rio Claro/SP (1993). E-mail: cacauceara@gmail.com

4 Geógrafa pela Universidade Federal do Ceará -UFC. Mestranda em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Integrante do Tropical Ecosystems and Environmental Sciences (TREES) Lab. E-mail: analarissa.geo@gmail.com

**RESUMO:** Este artigo apresenta uma base conceitual sobre paisagem geográfica e enfoca paisagens da bacia hidrográfica do rio São Gonçalo. Teoricamente há um diálogo entre estudos sobre a temática e empiricamente, realizou-se análises sobre diferentes paisagens presentes na área. Constatou-se a importância da paisagem geográfica sob o prisma sistêmico, realidade complexa e dinâmica, com forte dinamismo econômico com atividades voltadas para projetos de irrigação, agricultura (subsistência) e Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Identificou-se diferentes feições paisagísticas, destacando maciços residuais, depressão, planícies fluviais e litorânea, funcionando a partir da conjunção de fatores climáticos, hídricos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos e fitogeográficos.

**Palavras-Chave:** Paisagem. Bacia Hidrográfica. Rio São Gonçalo. Percepção.

**ABSTRACT:** This article presents a conceptual basis on geographical landscape and focuses on landscapes of the São Gonçalo river basin. Theoretically there is a dialogue between studies on the subject and empirically, analyses were performed on different landscapes present in the area. It was verified the importance of the geographical landscape from the systemic perspective, complex and dynamic reality, with strong economic dynamism with activities focused on irrigation projects, agriculture (subsistence) and Industrial and Port Complex of Pecém. Different landscape features were identified, highlighting residual masses, depression, river plains and coastal, functioning from the conjunction of climatic, water, geological, geomorphological, pedological and phytogeographic factors.

**Keywords:** Landscape; River Basin; São Gonçalo River; Perception.

**Sumário:** Introdução - 1 A Paisagem Geográfica: Bases Conceituais - 2 Caracterização Ambiental e as Paisagens da Bacia Hidrográfica do rio São Gonçalo - Considerações Finais - Referências.

## INTRODUÇÃO

A percepção do conjunto se afigura como importante requisito para a análise ambiental integrada, considerando a sua complexidade e heterogeneidade. No âmbito geográfico a paisagem corresponde a uma categoria importante, pois é nela em que se materializam as relações de diferentes grupos sociais mediante a inserção das características históricas, socioeconômicas e culturais no território.

Compreende-se que a paisagem é dinâmica e está em contínuo movimento ocasionado pelas leis naturais e por ações antropogênicas que alteram os fluxos de matéria e energia dos sistemas ambientais. São nas bacias hidrográficas onde as populações estão concentradas em diferentes grupos sociais e utilizam a água para diversos fins (abastecimento público, agricultura, indústria, geração de energia, navegação, pesca e aquicultura, turismo e recreação, por exemplo).

A bacia hidrográfica é compreendida enquanto unidade geográfica fundamental para o gerenciamento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos sendo também utilizada para ações inerentes ao planejamento ambiental (GORAYEB; PEREIRA, 2014). A utilização da bacia hidrográfica como uma unidade analítica de sistemas ambientais, apresenta concepção mais adequada para se trabalhar com a proposta sistêmica, partindo da perspectiva do tripé formado pela dimensão ambiental, social e econômica (ALBUQUERQUE, 2015). A esse respeito Lopes *et al* (2020, p.2) asseguram que a bacia hidrográfica,

[...] ao ser considerada a unidade básica de estudo nos contextos ecológicos e econômicos, torna-se prioritária para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos, pois fornece vários produtos e serviços que sustentam a população humana. Além disso, deve ser vista como prioritária para a gestão urbana pois esta mesma população reside no interior de bacias e relacionam-se com o sistema hídrico estabelecido no regime natural.

A bacia hidrográfica do rio São Gonçalo drena setores dos municípios de Palmácia, Maranguape, Caucaia, Pentecoste, São Gonçalo do Amarante e Paracuru que vem passando por uma série de transformações ambientais, resultantes da ação de diversos agentes, sendo possível verificar práticas de usos e ocupações desordenadas, manejo inadequado dos recursos ambientais associados à própria suscetibilidade dos sistemas ambientais a ação de processos naturais, ocupação humana e também a própria ineficácia dos modelos de planejamentos e de políticas públicas que geralmente excluem a população no processo de tomadas de decisões locais.

A esse respeito Carvalho (2020, p.146) assegura que bacia hidrográfica sobre o prisma das ações inerentes ao planejamento deve ser compreendida como “[...] célula de análise integrada, que permite a conexão entre a organização espacial dos grupos sociais e os aspectos do ambiente físico”. Este artigo realiza a discussão sobre as bases conceituais da paisagem geográfica no contexto ambiental da bacia hidrográfica do rio São Gonçalo levando em consideração, i) a classificação climática dos municípios presentes na bacia hidrográfica e, ii) os trabalhos de campo e reflexões teóricas visando estabelecer a análise dos aspectos fisiográficos e sociais presentes na bacia citada.

## 1 A PAISAGEM GEOGRÁFICA: BASES CONCEITUAIS

No âmbito das pesquisas desenvolvidas utilizando o suporte da Geografia Física, os estudos ambientais têm sido tratados sob o enfoque sistêmico com a interpretação das paisagens de forma

integrada, considerando-se essencialmente a estrutura e os processos interativos entre os diversos componentes ambientais (CARVALHO; KELTING; AGUIAR, 2012). No entender de Farias (2015, p.48),

Os estudos voltados para compreensão dos diferentes aspectos que compõem as paisagens, relacionados com sua dinâmica e interação entre os elementos naturais e humanos, demandam a necessidade de se utilizar abordagens sistêmicas e integradas que contemplem os aspectos da relação entre natureza e sociedade.

A categoria geográfica paisagem configura-se de fundamental importância para a análise ambiental, considerando-se que a paisagem materializa as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica dos fluxos de matéria e energia no meio ambiente.

A paisagem geográfica corresponde a um conjunto de símbolos e um feixe de apontadores, índices, formando uma junção, sendo que o relevo mostra uma energia geomorfológica que se foi desdobrando localmente, enquanto o manto vegetal fala do clima, do solo, da sucessão ecológica e da ação humana. Os monumentos e as vias de comunicação podem ser nomeados como pontuação simbólica (CASQUILHO; AZEVEDO, 2013). Numa perspectiva sistêmica Lopes (2012, p. 27) define a paisagem,

[...] como um produto de um imbricamento dinâmico, maleável entre os componentes formadores da paisagem, elementos físico-naturais e sociais. Essa dinâmica, para o viés sistêmico é única para cada porção do espaço, e torna a paisagem um conjunto singular, inseparável e em constante mutação.

A paisagem corresponde a um determinado recorte espacial que resulta da integração e inter-relação dinâmica, de elementos físicos, biológicos e humanos construindo e reconstruindo a paisagem que está em constante transformação. Na investigação científica voltada ao meio ambiente, não há como desconectar a paisagem materialidade dos contornos do espaço geográfico, suas formas, seus elementos naturais e artificializados (PASSOS; SOUZA, 2013). No entendimento de Vale (2012, p.96) a paisagem “seria um organismo, com funções vitais e com elementos que interagem. Caberia à Geografia conhecer as inter-relações entre fenômenos de qualidades distintas que coabitam numa determinada porção do espaço terrestre”.

Conforme Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2007), a paisagem advém da interação em três níveis de sistemas ambientais: (i) a paisagem natural constituída por meio da integração de elementos e componentes naturais e antro-po-culturais que formam a paisagem social; (ii) a paisagem cultural que resulta da ação da cultura ao longo do tempo, modelada por um grupo social a partir de uma paisagem natural; e, (iii) a paisagem visual, o percebido e o valorizado. A esse respeito Castro et al (2008 p.139) salientam que,

A compreensão da paisagem implica, assim, o conhecimento de inúmeros factores, como a litologia, o relevo, a hidrografia, o clima, os solos, a flora e a fauna, a estrutura ecológica, o uso do solo e todas as outras expressões da actividade humana ao longo do tempo, bem como a análise da sua articulação, o que resulta numa realidade multifacetada.

Diante do exposto, compreende-se que a paisagem geográfica resulta da interação dos aspectos físicos, biológicos e humanos de um determinado território devendo ser analisada a partir

das múltiplas relações socioambientais, que estão em constante processo de transformação empreendidas por diversos grupos sociais que estão presentes no território.

Lopes (2012) compreende que a paisagem se afigura como produto de um imbricamento dinâmico, maleável entre seus componentes formadores, elementos físico-naturais e sociais. Essa dinâmica, para o viés sistêmico, é única para cada porção do espaço, e torna a paisagem um conjunto singular, inseparável e em constante mutação.

Ferreira et al (2010) alertam que a paisagem resulta de uma evolução, funciona por meio de uma dinâmica muito complexa e se manifesta por meio de uma arquitetura sensorialmente perceptível. Sendo constituída por um conjunto de objetos naturais misturados com outros que resultam do trabalho humano. As condições da paisagem são afetadas por atividades antropogênicas que alteram a dinâmica natural do ambiente, refletindo nas condições de vida da população. Nesse contexto Passos; Sousa (2013, p.175) entendem que,

A paisagem se constitui na confluência do que a sociedade produziu no passado e produz no presente. Sintetiza divergências e convergências: pode explicitar o descompasso das relações sociedade-meio ambiente e os mecanismos de depredação da natureza, mas, ao mesmo tempo é a forma, entre as mais evidentes, que as sociedades possuem para visualizar os desdobramentos negativos de suas próprias ações (e planejar soluções).

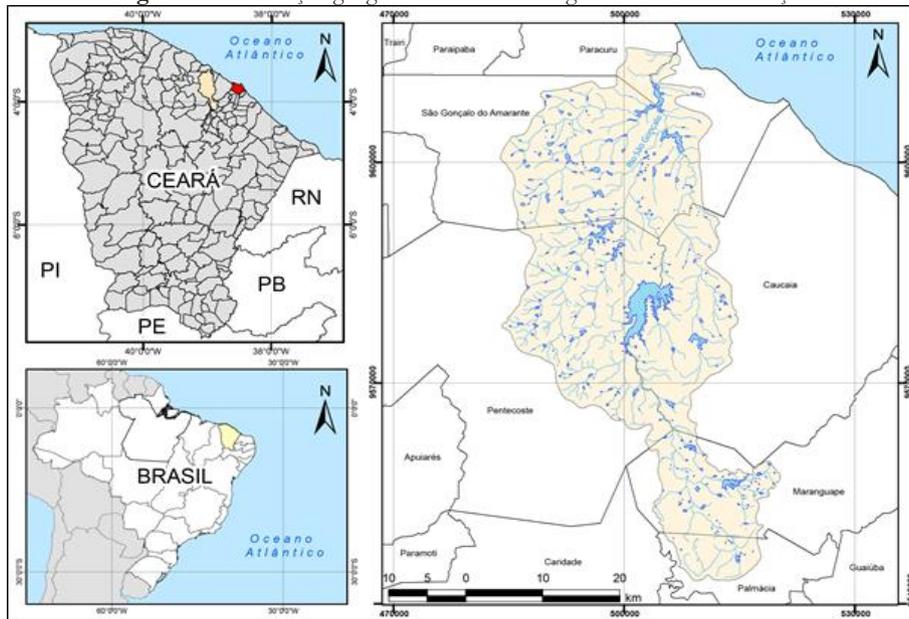
Visando entender a gênese e a evolução das mudanças inseridas na paisagem geográfica, faz-se necessária estabelecer uma avaliação integrada do meio ambiente, capaz de definir valores às atividades humanas responsáveis por propiciar pressões, alterando o estado ambiental por via dos indicadores de impactos que exigem ações de respostas nos diferentes setores da sociedade.

Compreende-se que o recorte espacial delimitado pelas bacias hidrográficas compreendidas como unidades voltadas ao planejamento e a gestão ambiental afigura-se importante sobre o prisma da compreensão das seguintes dimensões i) os múltiplos usos da água por diferentes grupos sociais; ii) os problemas e os conflitos que envolve os recursos hídricos e iii) a necessidade do estabelecimento de estudos que possam subsidiar o planejamento e a gestão da bacia hidrográfica levando em consideração a participação efetiva da sociedade.

## **2 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E AS PAISAGENS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO GONÇALO**

A bacia hidrográfica do rio São Gonçalo distribui-se nos municípios de Palmácia, Maranguape, Caucaia, Pentecoste, São Gonçalo do Amarante e Paracuru (Figura 1) compreendendo uma superfície de 465 Km<sup>2</sup>. A bacia do rio São Gonçalo, está entre as 16 sub-bacias que compõem a Bacia Metropolitana de Fortaleza, definida pela Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Ceará. O rio São Gonçalo possui uma extensão de 95,75Km, desde as suas nascentes fluviais localizadas na serra de Baturité atingindo níveis altimétricos que variam entre 130m e 850m metros, até a sua foz, desaguando no litoral oeste do Ceará, nos limites entre os municípios de Paracuru e São Gonçalo do Amarante.

Figura 1 - Localização geográfica da bacia hidrográfica do rio São Gonçalo



Fonte: Elaborado pelos autores (2014).

A bacia do rio São Gonçalo possui uma variedade de ambientes, apresentando em suas nascentes, esporões do Maciço de Baturité (Figura 2), localizados entre os limites municipais de Palmácia e Maranguape até a foz, entre os municípios de São Gonçalo do Amarante e Paracuru que é constituída pela planície litorânea (Figura 3).

Figura 2 - Nascentes do rio São Gonçalo - Lajedo/ Maranguape



Fonte: Autores (2014).

Figura 3 - Desembocadura do rio São Gonçalo - Piriguara/Paracuru



Fonte: Autores (2014).

As áreas inerentes à depressão sertaneja (Figura 4) estão presentes do alto e do médio curso, até o contato com as áreas tabuliformes do Grupo Barreiras. São ambientes formados por processos erosivos cujos sedimentos foram, ao longo do Tércio-quaternário, depositados próximo ao litoral,

formando o que hoje são os depósitos sedimentares. Destaca-se que os níveis altimétricos são inferiores a 50 metros, apresentam-se em forma de pedimentos<sup>1</sup>, com rampas na direção dos fundos de vale e do nível de base geral.

**Figura 4** - Depressão sertaneja, em Russinha (município de Pentecoste)



Fonte: Autores (2014).

A bacia hidrográfica em questão está inserida em um cenário físico-ambiental de elevada importância para as ações voltadas ao manejo ambiental, adequadas à manutenção da capacidade de suporte de cada um dos sistemas ambientais. A intensificação de atividades econômicas acentua o processo de desenvolvimento pautado em uma lógica de desestruturação dos recursos naturais, e por outro lado há a necessidade de se pensar no bem-estar da população e na viabilização de práticas de manejo e desenvolvimento sustentável dos recursos ambientais. Nesse contexto, Lopes et al (2020, p.3) enfatizam que no recorte espacial da bacia hidrográfica,

[...] a preservação dos recursos hídricos se tornou uma temática evidente, pois a história da relação entre homem e água sempre esteve relacionada com a construção de cidades, busca de trabalho e qualidade de vida em áreas com riqueza hídrica. Essa relação atua de forma positiva e negativa, pois a população usufrui de bens e serviços da natureza e devolve na maioria das vezes resíduos e rejeitos que alteram a sua própria qualidade de vida, além do meio ambiente.

Verificadas a ocupação e as atividades exercidas na bacia, seus sistemas ambientais passaram a necessitar de uma visão sistêmica sobre seu complexo de paisagens modificado por meio de atividades voltadas às diversas formas de uso e ocupação da terra. A utilização indevidamente orientada dos recursos hídricos da área de estudo comporta uma variedade de impactos ambientais atribuídos a diversos agentes (OLIVEIRA; SOUZA; AGUIAR, 2010).

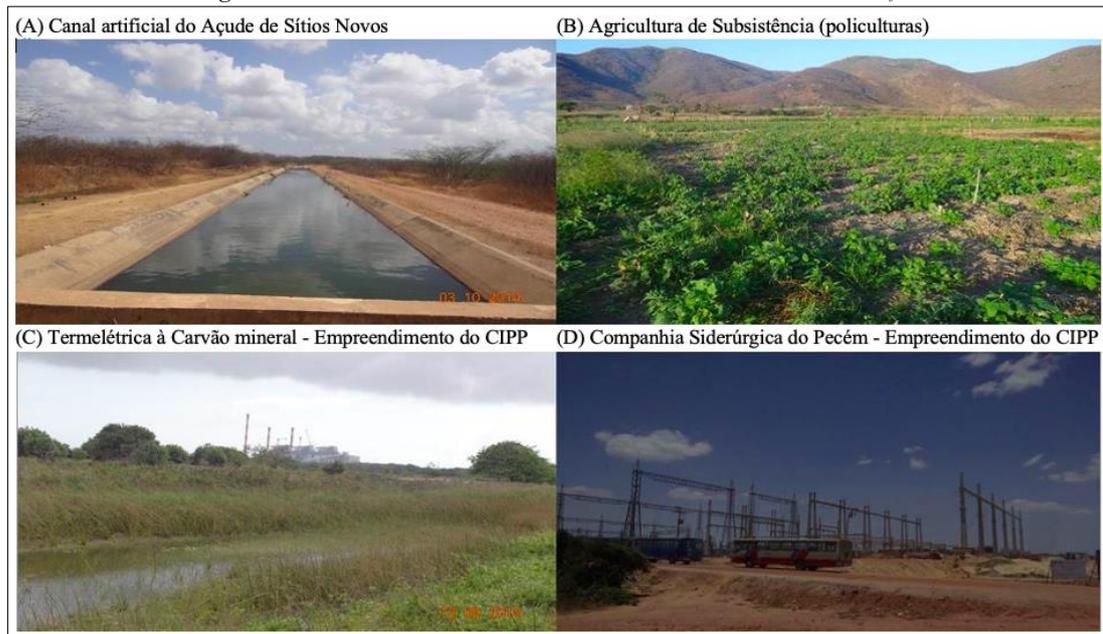
Esse contexto expressa o desafio de se pensar na gestão ambiental, supondo-se que os sistemas ambientais necessitam de um estudo integrado de seus componentes, visando atingir o

<sup>1</sup>De acordo como o manual técnico de Geomorfologia disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o pedimento corresponde a uma “Superfície de aplanamento, de inclinação suave, capeada por material detrítico descontínuo sobre a rocha, não apresentando dissecação marcada ou deposição excessiva. Os pedimentos geralmente apresentam forte ângulo no contato com a vertente montanhosa íngreme (ruptura de declive), enquanto a jusante, suaviza-se com a deposição detrítica em direção aos vales ou depressões” (IBGE, 2009, p. 40).

planejamento ambiental, seguido de práticas de manejo sustentáveis. Conforme Carvalho (2020, p.141) a “[...] delimitação deste território elaborada a partir de divisores de águas, permite analisar de forma sistêmica, elementos, fatores e relações ambientais, sociais e econômicas a partir de demandas e ofertas existentes em sua área, mas também, externamente”.

Na área territorial da bacia hidrográfica do rio São Gonçalo, destaca-se um forte dinamismo em termos econômicos e ambientais, que se refere à utilização dos recursos hídricos para fomentar as atividades econômicas, traduzidas em projetos de irrigação (Figura 5-A), agricultura de subsistência (Figura 5-B) e dentre as obras mais impactantes atualmente, destacando-se as atividades do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) (Figura 5-C) acompanhado do projeto de instalação e funcionamento da Companhia Siderúrgica do Pecém (Figura 5-D).

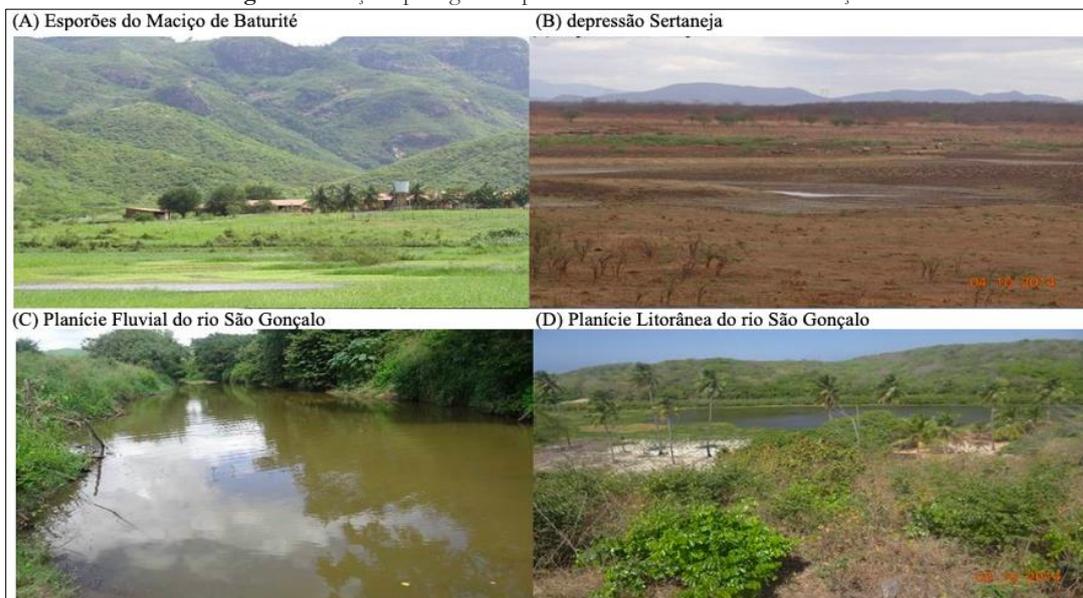
Figura 5 - Uso econômico dos recursos hídricos na bacia do rio São Gonçalo



Fonte: Autores (2020).

Já o dinamismo ambiental está relacionado às diferentes feições paisagísticas identificadas na área, destacando os maciços residuais (Figura 6-A), a depressão sertaneja (Figura 6-B), as planícies fluviais (Figura 6-C) e litorânea (Figura 6-D), funcionando a partir da conjunção de fatores climáticos, hídricos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos e fitogeográficos peculiares da região em que se insere a bacia.

Figura 6 - Feições paisagísticas presentes na bacia do rio São Gonçalo



Fonte: Autores (2020).

Conforme dados fornecidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica do Ceará (IPECE, 2014a, b, c, d, e, f) foi possível apresentar a classificação climática dos municípios pertencentes a bacia hidrográfica do rio São Gonçalo (Tabela 1).

Tabela 1 - Classificação climática - Bacia Hidrográfica do rio São Gonçalo

MUNICÍPIO	CLIMA	PLUVIOSIDADE	TEMPERATURA MÉDIA °C
Caucaia	Tropical Quente Semiárido Brando, Tropical Quente Subúmido, Tropical Quente Úmido	1.243,2 mm	26° a 28°
Maranguape	Tropical Quente Úmido	1.378,9mm	26° a 28°
Palmácia	Tropical Quente Úmido	1.386,6mm	24° a 26°
Paracuru	Tropical Quente Semiárido Brando	1.238,2mm	26° a 28°
Pentecoste	Tropical, Quente Subúmido, Tropical Quente, Semiárido Brando e Tropical Quente, Semiárido	817,7mm	26° a 28°
São Gonçalo do Amarante	Tropical Quente Semiárido Brando	1.026,4mm	26° a 28°

Fonte: Adaptado IPECE (2014a, b, c, d, e, f).

A distribuição da temperatura dos municípios que estão localizados na bacia do rio São Gonçalo apresenta-se variada tendo em vista que a influência dos setores com maior elevação de altitudes (esporões do maciço residual de Baturité) que se afiguram como um dispersor de águas no alto curso da bacia onde se localizam as nascentes do rio São Gonçalo.

A bacia do rio São Gonçalo é constituída, em sua litologia, por variados materiais antigos do embasamento cristalino e outros mais recentes, que propiciaram a formação dos campos de dunas. A esse respeito, Oliveira (2012) informa que, a variedade geológica se reflete diretamente no quadro geomorfológico que é composto desde maciços residuais resultantes do processo de erosão diferencial até as áreas tabuliformes do Grupo Barreiras que circundam grande parte do litoral cearense.

O alto curso da bacia é construído por maciços cristalinos formados pelo processo de erosão diferencial, que, ao atuar na região em climas e períodos antigos, resultando em feições mais

elevadas, que se diferenciam das demais que as circundam apresentando um quadro ambiental diferenciado.

Em relação aos aspectos geomorfológicos a bacia do rio São Gonçalo no sentido alto para baixo curso apresenta: maciços residuais da serra de Baturité; depressão sertaneja; planícies fluviais e lacustres; tabuleiros litorâneos e planície litorânea. Os Maciços residuais estão presentes no alto curso ocupando uma área de 82.6 km<sup>2</sup> são construídos por Granitóides Diversos.

A depressão sertaneja corresponde a maior unidade geomorfológica presente na bacia 19.790. km<sup>2</sup>, é caracterizada pela diversidade litológica, o que proporciona solos ricos em sais minerais e, em alguns casos, sujeitos ao processo de salinização. Na bacia a depressão sertaneja está inserida no complexo gnáissico-migmatítico apresenta predominância de migmatitos incluindo também lentes de calcário cristalino e de muscovita-quartzito (OLIVEIRA; SOUZA; ALMEIDA, 2011). Situa-se em níveis altimétricos inferiores a 400m, localizando-se na periferia dos planaltos sedimentares ou entre eles e os maciços cristalinos.

As planícies fluviais encontram-se entalhadas na depressão sertaneja, advém da acumulação de sedimentos dos rios, contribuindo para a diferenciação na paisagem em decorrência do acúmulo de água subsuperficial e da vegetação ciliar, que permanece verde na maior parte do ano (OLIVEIRA, 2012). Os tabuleiros litorâneos estão situados no baixo curso da bacia perfazendo 7.790.408 km<sup>2</sup> são constituídos por Tércio-Quaternários da Formação Barreiras.

As planícies lacustres são constituídas por setores inseridos no entorno de lagoas sendo que na bacia do rio São Gonçalo esta unidade possui 100 km<sup>2</sup>. A planície litorânea é composta pelos campos de dunas móveis, fixas e lagoas que estão inseridas no baixo curso da bacia compreendendo 3.4 km<sup>2</sup>. Foram identificadas seguintes classes de solo: Argissolos vermelho-amarelos, Luvisolos crômicos, Luvisolos háplicos, Neossolos quartizarênicos, Neossolos litólicos, Neossolos Flúvicos, Planossolos Nátricos, Plintossolos Argilúvicos e Vertissolos.

Os Argissolos Vermelho Amarelos se apresentam distribuídos por grande parte da bacia 36,0 km<sup>2</sup>, caracterizando-se por estar presentes em diferentes tipos de relevos, desde as áreas de relevos mais declivosos à depressão sertaneja com níveis altimétricos mais baixos, seja sobreposto a estruturas do Pré-cambriano ou mesmo da Formação Barreiras.

Os argissolos vermelho-amarelos, segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), exibem perfil de profundos a muito profundos, com sequência de A, Bt e C. O horizonte B possui maior acumulação de argila (EMBRAPA, 2009). Quimicamente, são solos de ácidos a moderadamente ácidos, e podem expressar baixa ou alta fertilidade natural, sendo assim distróficos, desprovidos de reserva de nutrientes, ou eutróficos, quando possuem melhores condições de fertilidade (PEREIRA, 2005).

A vegetação que corresponde aos argissolos corresponde à Caatinga e suas variações, conforme o tipo de solo e microclimas existentes tem a ocorrência de vegetação estacional arbórea ou mata seca nas áreas de maiores altitudes onde a orografia interfere no aumento do volume pluviométrico permitindo a intensificação da pedogênese e favorecendo a maior exuberância das espécies vegetais.

Os Luvisolos são associados geralmente aos neossolos litólicos e argissolos vermelho-amarelo, em áreas que ocorrem relevo plano a suavemente ondulado na depressão sertaneja, sob litotipos anfíbolitos e gnáissico-migmatíticos. São considerados solos minerais não hidromórficos, com horizonte B textural ou B nítico com argila de alta atividade, provocando fendilamentos durante o período de secas (EMBRAPA, 2009).

São rasos, e pouco profundos (60 a 120 cm) moderadamente drenados, de PH ácido a

praticamente neutro, com argilas de alta atividade, apresentando-se com textura de média a argilosa, com boas quantidades de minerais primários, apresenta fertilidade natural é de média a alta com cobertura vegetal relacionada à Caatinga arbóreo-arbustiva (PEREIRA, 2005). É encontrado no entorno do açude sítios novos localizado no município de Caucaia.

Na bacia do rio São Gonçalo os luvisolos háplicos abrangem 76.4 km<sup>2</sup>, são constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural com argila de atividade alta e elevada saturação por bases, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A (EMBRAPA, 2009). Oliveira (2012, p. 61) afirma que os luvisolos háplicos,

[...] ocorrem em manchas dispersas em setores dissecados da depressão sertaneja, sendo revestidos por caatinga fortemente descaracterizada. Têm alta fertilidade e acidez moderada com presença de minerais primários na sua composição. Desenvolvem-se, principalmente, a partir de rochas do Pré-cambriano, como gnaisses e migmatitos, com cobertura vegetal relacionada à Caatinga arbóreo-arbustiva.

Na bacia do rio São Gonçalo, foram identificados os neossolos quartzarênicos que abrangem uma área de 12,3km<sup>2</sup>, constituídos por material mineral ou material orgânico de menos de 30 cm de espessura, com horizontes A-C, não exibindo qualquer tipo de horizonte B (EMBRAPA, 2009). “Compreende solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos” (EMBRAPA, 2009 p.86).

São solos muito profundos e excessivamente drenados com baixa fertilidade natural, exprimindo coloração esbranquiçada ou amarelada. Possuem pouca reserva de nutrientes para as plantas. Sua distribuição geográfica está associada a setores dos tabuleiros litorâneos, especificamente no campo de dunas fixas (baixo curso do rio São Gonçalo).

A vegetação subperenifólia de dunas se desenvolve nas superfícies das dunas mais antigas e estabilizadas, e que foram anteriormente colonizadas pela vegetação pioneira. Possuindo um papel fundamental para a estabilização do relevo, a vegetação de dunas diminui o avanço dos sedimentos arenosos, favorecendo a conservação do lençol freático presente na unidade (PEREIRA, 2005). Os Neossolos Litólicos abrangem 34,4 km<sup>2</sup> são pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, não hidromórficos, pouco desenvolvidos, bem drenados, pedregosos e rochosos em superfícies. Seu horizonte A é assentado sobre a rocha ou sobre o horizonte C de pequena espessura (EMBRAPA, 2009). Estão localizados em Pés-de-serra e cristas residuais dispersos na depressão sertaneja tendo como cobertura vegetal a Caatinga arbustiva.

Os Neossolos Flúvicos estão presentes em 30,3 km<sup>2</sup> da bacia e são derivados de sedimentação fluvial recente (Holoceno) e poucos desenvolvidos, originados de deposição fluvial, apresentam sequência de horizontes A-C, mas somente horizonte A diferenciado, acompanhado de camadas estratificadas sem relação pedogenética entre si. Esse horizonte normalmente é fraco, mas também ocorre moderado e chernozêmico (com maiores teores de carbonato de cálcio). Já os horizontes subjacentes ao A, variam muito em composição granulométrica distintas e sem disposição preferencial, sendo mosqueados quando imperfeitamente drenados (EMBRAPA, 2009).

Os Neossolos Flúvicos, encontram-se dispostos no entorno dos cursos d'água resultado da deposição fluvial durante os períodos de enchentes. As regiões de clima semiárido, como na bacia do São Gonçalo, estão sujeitas a inundações sazonais, tendo, nesses casos, fertilidade natural de média a alta, podendo servir à pequena agricultura durante o período seco. Ressalta-se a possibili-

dade de degradação desses solos em virtude do uso indiscriminado e da degradação da vegetação ciliar.

Os planossolos nátricos abarcam 57,4 km<sup>2</sup> são predominantemente originados de saprolito do gnaisses e migmatitos do Pré-Cambriano Indiviso e de micaxistos referidos ao Pré-Cambriano (A), quase sempre influenciados por uma delgada cobertura de material pedimentar ou provenientes de sedimentos argilosos e siltsos pertencentes ao Holoceno (EMBRAPA, 2009).

Por serem relativamente rasos e com baixa permeabilidade, nos períodos de chuvas são encharcados, chegando a fendilhar nas épocas secas. São de moderadamente profundos a rasos, comumente entre 35 e 120 cm, em regra, com horizonte A fraco e dificilmente moderado. Apresentam estrutura forte ou moderada, prismática ou colunar, de consistência extremamente dura quando seco. Os planossolos estão localizadas áreas de relevos planos e suavemente dissecados da depressão presentes na bacia do rio São Gonçalo, tendo como cobertura vegetal a Caatinga arbustiva e vegetação de várzea (EMBRAPA, 2009).

Os Vertissolos correspondem a 175,0 km<sup>2</sup> apresentam minerais argilosos que possuem horizonte vértico e pequena variação textural ao longo do perfil, nunca suficiente para caracterizar um horizonte B textural. Apresentam pronunciadas mudanças de volume com o aumento do teor de água no solo, fendas profundas na época seca ou superfícies de fricção (slickensides). Estas características resultam da grande movimentação da massa do solo que se contrai e fendilha quando seca e se expande quando úmida, em decorrência de argilas expansíveis. Localizam-se nas áreas inerentes a depressão sertaneja possuindo como cobertura vegetal a Caatinga arbórea (EMBRAPA, 2009). Dados da EMBRAPA (2009, p.215) apontam que os Plintossolos Argilúvicos são constituídos por,

[...] material mineral, apresentando horizonte plíntico ou litoplíntico ou concrecionário, em uma das seguintes condições: a) iniciando dentro de 40cm da superfície; ou b) iniciando dentro de 200cm da superfície quando precedidos de horizonte glei, ou imediatamente abaixo do horizonte A, ou E, ou de outro horizonte que apresente cores pálidas, variegadas ou com mosqueados em quantidade abundante.

Na bacia do rio São Gonçalo possuem abrangência de 17,7 km<sup>2</sup> estão localizados em setores que possuem caimentos topográficos suaves para o oceano, que se apresentam entalhados por rios intermitentes e recobertos por vegetação do Complexo Vegetacional de Tabuleiro. Conforme estudos elaborados por Oliveira; Souza; Almeida (2011), a bacia do rio São Gonçalo sofre forte pressão antropogênica sobre seus recursos, aumentando significativamente os níveis de degradação e diminuindo a qualidade de vida das populações que dependem da disponibilidade hídrica.

Oliveira; Souza; Aguiar (2010) ao realizar o mapeamento do uso do solo na escala de 1:100.000 da bacia hidrográfica do rio São Gonçalo definiram as seguintes classes de referente ao uso da terra (i) cultura de subsistência localizadas nas áreas das planícies fluviais, (ii) áreas de uso limitado pela legislação, relaciona-se a ambientes de relevo acidentado nas serras e principalmente nas áreas de nascentes, e (iii) uso semi-controlado que corresponde ao sopé do maciço de Baturité e as áreas de relevos relativamente dissecados, tendo portanto uso permitido, mas com restrições dada a certa vulnerabilidade aos diferentes tipos de uso. A síntese da compartimentação dos sistemas ambientais da bacia está disposta no Quadro 2.

Quadro 2 - Bacia hidrográfica do rio São Gonçalo

SISTEMAS AMBIENTAIS	GEOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	SOLOS	VEGETAÇÃO
Maçiços Residuais	Litologias variadas do complexo nordestino Pré-Cambriano constituído principalmente por rochas de natureza gnáissico-migmatítica.	Feições aguçadas de relevo residuais oriundos da erosão diferencial com áreas submetidas à morfogênese mecânica.	Neossolos Litólicos e afloramentos rochosos.	Caatinga.
Planícies Fluviais e Flúvio Lacustres	Sedimentos aluviais e colúviais quaternários, compostos por areias mal selecionadas, incluindo siltes, argilas e cascalhos.	Resulta da acumulação de sedimentos dos rios e proporcionando uma diferenciação na paisagem em decorrência do acúmulo de água subsuperficial que permanece verde na maior parte do ano.	Neossolos Flúvicos.	Vegetação Ciliar.
Depressão Sertaneja	Complexo gnáissico-migmatítico tratando-se de “área com predominância de migmatitos incluindo também lentes de calcário cristalino e de muscovita-quartzito.	É constituída por superfícies de erosão desenvolvidas em rochas cristalinas com caimento topográfico em direção aos fundos de vales.	Luvissolos Crômicos, Luvissolos Crômicos, Vertissolos.	Caatinga.
Tabuleiro Litorâneo	Sedimentos Plio-Quaternários da Formação Barreiras; Sedimentos areno-argilosos mal selecionados e de cores esbranquiçadas ou amarelo-avermelhadas.	Tabuleiros litorâneos, com relevo plano de aspecto rampeado, com inclinação suave em direção ao litoral, dissecado em interflúvios tabulares.	Neossolos Quartzarênicos; Argissolos Vermelho-Amarelos.	Mata de tabuleiro, com pequenas manchas encravadas de Cerrado, já descaracterizado.
Planície Litorânea	A planície litorânea está diretamente relacionada com flutuações do nível do mar durante o Quaternário, as quais controlaram a distribuição das areias, a posição e intensidade da deriva litorânea e, como consequência, o nível de erosão/deposição e a disponibilidade de material para a formação dos depósitos eólicos.	Dispõem-se bordejando a faixa de praia. Quando são semifixas, sofrem mais a influência eólica e migram com velocidade de 10 metros/ano. As formas predominantes são barcanas. Quando se verifica a presença de vegetação percebe-se a ação da pedogênese sendo que, em alguns casos as dunas, já foram dissipadas.	Neossolos Quartzarênicos.	Vegetação pioneira psamófila II – ocorre sobre as dunas móveis e semi-fixas, sob regime de elevada mobilidade dos sedimentos arenosos e extrema radiação solar. a vegetação subperenifólia de dunas desenvolve-se nas superfícies das dunas mais antigas e estabilizadas, e que foram anteriormente colonizadas pela vegetação pioneira.

Fonte: Adaptado de Brandão 1995; Oliveira 2012.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises no âmbito geográfico de uma bacia hidrográfica devem levar em consideração a complexidade inerente ao recorte espacial citado que é constituído por fluxos de energia e matéria (elementos básicos constituintes do sistema hidrográfico). Dessa forma, deve-se primar pela compreensão dos elementos sob o prisma integrado, nesta pesquisa, utilizou-se a categoria de paisagem como referência para o estudo da bacia do rio São Gonçalo que possui um dinamismo paisagístico que abrange desde maciços residuais, depressões sertanejas, tabuleiros costeiros a planície litorânea.

Os estudos que envolvem as bacias hidrográficas assumem grande relevância tendo que os recursos hídricos são imprescindíveis para a manutenção das atividades humanas e conservação da biodiversidade. A bacia hidrográfica do rio São Gonçalo deve ser compreendida como uma unidade voltada para o planejamento e gestão ambiental e territorial, tendo em vista que abrange seis municípios cearenses que possuem características socioeconômicas, demográficas e ambientais diferenciadas.

A bacia hidrográfica do rio São Gonçalo é constituída por diferentes paisagens cada uma possui suas peculiaridades, sendo utilizadas por grupos sociais que imprimem suas marcas socioe-

conômicas e culturais. Conforme dados empíricos observados em campo é possível relacionar os tipos de ocupação do solo presentes na bacia. Nos esporões dos maciços residuais de Baturité (inseridos no alto curso da bacia) tem-se a presença da agricultura de subsistência e a retirada da madeira para servir de lenha e construção de cercas. Nos setores inerentes a depressão sertaneja (médio curso da bacia) se observou a prática da agricultura de subsistência e pecuária extensiva.

Nos tabuleiros litorâneos presentes nos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante estão presentes os empreendimentos do CIPP, podendo destacar: Termoelétrica MPX que produz energia por meio da queima do carvão mineral, Companhia Siderúrgica do Pecém destinada a produção de placas de aço, e, Wobben Windpower Indústria e Companhia Ltda; produção de aerogeradores e componentes. Nas planícies fluviais se encontra a agricultura de subsistência e extrativismo vegetal. Em relação a planície litorânea se verificou práticas de agroextrativismo e turismo.

A partir das reflexões tecidas se demonstrou a importância de compreender a paisagem geográfica sob o prisma sistêmico tendo em vista que a realidade é complexa e dinâmica. Verificou que a bacia hidrográfica do rio São Gonçalo apresenta um forte dinamismo em termos econômicos, possuindo atividades voltadas a projetos de irrigação, agricultura de subsistência. Identificou-se as diferentes feições paisagísticas inseridas na bacia, destacando os maciços residuais, a depressão sertaneja, as planícies fluviais e litorânea, funcionando a partir da conjunção de fatores climáticos, hídricos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos e fitogeográficos.

É necessário a efetivação de outros estudos na bacia do rio São Gonçalo que venham a subsidiar as ações voltadas ao planejamento e a gestão ambiental e territorial por meio de um comitê gestor com a participação dos diferentes grupos sociais que estão inseridos no alto, médio e baixo curso da bacia do rio São Gonçalo.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. L. S. Avaliação das condições socioambientais em bacias hidrográficas costeiras: contribuição ao ordenamento territorial do setor leste da Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará. **Tese** (doutorado) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2015, 258p.
- BRANDÃO, R. L. **Diagnóstico Geoambiental e os Principais Problemas de Ocupação do Meio Físico da Região Metropolitana de Fortaleza**. Fortaleza: Projeto SINFOR/CPRM, 1995. 88p.
- CASQUILHO, J. A. PINTO; AZEVEDO, R. A. B. Paisagem como objeto semiótico: ecomosaico. **Mercator (Fortaleza. Online)**, v. 12, p. 93-100, 2013.
- CASTRO, E; CUNHA, L; SANTOS, N. P. Análise integrada da paisagem da raia central portuguesa. **Pesquisa e Tecnologia Minerva**, 2008. 5 (2), p. 139-147.
- CARVALHO, A. T. F. Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento: discussão sobre os impactos da produção social na gestão de recursos hídricos no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n. 42, v. 1, p. 140-161, 2020.
- CARVALHO, R. G. de; KELTING, F. M. S; AGUIAR, P. F. Diagnóstico ambiental integrado do município de Grossos/RN: subsídios ao planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia (USP)**, v. 23, p. 105-129, 2012.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de Classificação de Solos**. – Rio de Janeiro, 2009. 412p.
- FARIAS, J. F. Aplicabilidade da geoecologia das paisagens no planejamento ambiental da bacia

- hidrográfica do rio Palmeira-Ceará/Brasil. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal do Ceará. Programa de pós-graduação em Geografia. 2015, 222p.
- FERREIRA, E. S; LIRA, W. S; CÂNDIDO, G. A. Sustentabilidade no setor de mineração: uma aplicação do Modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta. **Engenharia Ambiental** - Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 3, p. 074 - 091, 2010.
- GORAYEB, A; PEREIRA, L. C. C. **Análise Integrada das paisagens de bacias hidrográficas da Amazônia Oriental**. 1. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2014. v. 1. 108p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de geomorfologia**, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. Rio de Janeiro, 2009. 182 p.
- IPECE. Instituto de Planejamento e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal de São Gonçalo do Amarante**. Disponível em [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm2012/Sao\\_Goncalo\\_do\\_Amarante.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm2012/Sao_Goncalo_do_Amarante.pdf) . Acesso em 02 de janeiro de 2014a.
- IPECE. Instituto de Planejamento e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal de Caucaia**. Disponível em [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm-2012/Caucaia.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2012/Caucaia.pdf). Acesso em 02 de janeiro de 2014b.
- IPECE. Instituto de Planejamento e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal de Maranguape**. Disponível em: [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm2014/Maranguape.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm2014/Maranguape.pdf) Acesso em 02 de janeiro de 2014c.
- IPECE. Instituto de Planejamento e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal de Palmácia**. Disponível em: [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm-2014/Palmacia.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2014/Palmacia.pdf) Acesso em 02 de janeiro de 2014d.
- IPECE. Instituto de Planejamento e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal de Paracuru**. Disponível em: [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm2014/Paracuru.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm2014/Paracuru.pdf)Acesso em 02 de janeiro de 2014e.
- IPECE. Instituto de Planejamento e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal de Pentecoste**. Disponível em: [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm-2014/Pentecoste.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2014/Pentecoste.pdf) Acesso em 02 de janeiro de 2014f.
- LOPES, E. R. N; SOUZA, J. C; ALBUQUERQUE FILHO, J. L; LOURENÇO, R. W Gestão de bacias hidrográficas na perspectiva espacial e socioambiental. **Economía, Sociedad y Territorio**, vol. xx, n. 62, p.1-23, 2020.
- LOPES, J. G. As especificidades de análise do espaço, lugar, paisagem e território na geografia. **Geografia. Ensino & Pesquisa** (UFSM), v. 16, p. 19-26, 2012.
- OLIVEIRA, Í. P. Estruturação geoambiental da bacia hidrográfica do rio São Gonçalo – CE: subsídios ao ordenamento territorial. Dissertação (**mestrado**) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciência e Tecnologia. Mestrado Acadêmico em Geografia, Fortaleza, 2012, 118p.
- OLIVEIRA, Í. P; SOUZA M. J. N; AGUIAR, A.E.X. Conflitos socioambientais e uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Rio São Gonçalo-Ce. In: Encontro Nacional dos Geógrafos, 2010, Porto Alegre. **Anais do XVI Encontro Nacional de Geógrafos**, 2010, 947p.
- OLIVEIRA, Í. P; SOUZA, M.J.N. ALMEIDA, I. C. Potencialidades de Aproveitamento Hídrico no Alto Curso da Bacia do Rio São Gonçalo - CE. In: MEDEIROS, C. N. de; GOMES, D. D. M.; ALBUQUERQUE, E. L. S; CRUZ, M. L B. da. (Org.). **Recursos Hídricos do Ceará: Integração, Gestão e Potencialidades**. 1ªed. Fortaleza: IPECE, 2011, v. 1, p. 11-249.
- PASSOS, M. M; SOUZA, R. A paisagem, uma ferramenta de análise das mudanças socioambientais no eixo da rodovia BR-163: de Cuiabá/MT a Santarém/PA. **Geografia e Ordenamento do Território**, v. 3, p. 7-40, 2013.

PEREIRA, R. C. M; SILVA, E. da. Solo e vegetação do Ceará: Características gerais. In. BORZAR-  
CCHIELLO, J; CAVALCANTE, T; DANTAS, E. (org). **CEARÁ: um novo olhar geográfico**. For-  
taleza: edições Demócrito Rocha, 2005, p. 189-210.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA. E. V; CAVALCANTI. A. P. B. **Geocologia da Paisagem –  
uma análise geossistêmica da análise ambiental**. 3.ed. Fortaleza. UFC, 2007. 222p.

VALE, C. C. Teoria Geral do Sistema: Histórico e correlações com a geografia e com o estudo da  
paisagem. **Entre Lugar**, v. 6, p. 85-108, 2012.