



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE HUMANIDADES
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA
CURSO DE GEOGRAFIA

ANDERSON MATEUS DINIZ SILVA

AÇÕES ANTRÓPICAS NO RIO TAPEROÁ NA ÁREA URBANA DE TAPEROÁ-PB

Campina Grande – PB

2020

ANDERSON MATEUS DINIZ SILVA

AÇÕES ANTRÓPICAS NO RIO TAPEROÁ NA ÁREA URBANA DE TAPEROÁ-PB

Trabalho de Conclusão de Curso -TCC" do curso de Geografia da UFCG – campus Campina Grande sob a orientação do prof. Dr. Sérgio Murilo Santos de Araújo.

Campina Grande – PB

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE HUMANIDADES
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA
CURSO DE GEOGRAFIA

Anderson Mateus Diniz Silva

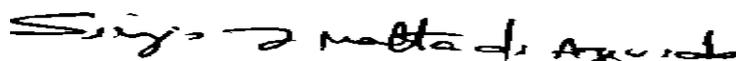
AÇÕES ANTRÓPICAS NO RIO TAPEROÁ NA ÁREA URBANA DE
TAPEROÁ-PB

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em: 25/11/2020

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Sérgio Murilo Santos de Araújo
Orientador (UFCG)



Prof. Dr. Sérgio Luiz Malta de Azevedo (UFCG)



Prof. Me. Lázaro Avelino de Sousa (UFCG)

Campina Grande-PB, 25 de novembro de 2020

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me dado discernimento e sabedoria ao longo de todo o curso e nesse momento conclusivo da graduação.

Aos meus familiares, em especial a minha mãe Verônica e minha avó Veriana que sempre me apoiaram nos meus sonhos e no meu potencial,

Aos meus amigos (as) do curso de Geografia da Universidade Federal de Campina Grande, em Campina Grande-PB e aqueles que sempre estiveram presentes na vida cotidiana em Taperoá-PB.

A todos os docentes que nos proporcionaram novos conhecimentos e discussões da ampla área da Geografia, sendo espelhos para a continuidade na profissão, mesmo em um país que desvaloriza tanto a educação.

Meu orientador, Prof. Dr. Sérgio Murilo Santos de Araújo que me norteou nas ideias e no desenvolvimento dessa monografia.

Enfim, agradeço a todos que me apoiaram durante esses 4 anos e 5 meses de curso, em meio a tantos desafios, greve dos caminhoneiros, falta de transporte para estudar, pandemia, tiveram amigos que me abrigaram nessas adversidades e que me apoiaram nos momentos que desanimei nas longas viagens diárias que fazia de Taperoá-PB até Campina Grande-PB, na busca pelo meu sonho que está tornando-se realidade na elaboração desse Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

“A geografia tem suas raízes na busca e no entendimento da diferenciação de lugares, regiões, países e continentes, resultante das relações entre os homens e entre estes' e a natureza.”

Autor: Roberto Lobato Corrêa

RESUMO

A cidade de Taperoá-PB está localizada na região intermediária de Campina Grande-PB, situada no semiárido, apresentando uma baixa pluviometria ao longo de todo o ano, além da presença de solos expostos. A economia da localidade depende do setor primário e terciário. A área urbana foi criada nas proximidades do rio Taperoá, o maior curso fluvial da região, em que tal curso é temporário, apresentando um curso de água na curta estação chuvosa. Com o processo de urbanização, o rio foi alvo de grandes transformações do seu espaço natural. Este trabalho tem como principal objetivo analisar as transformações antrópicas ao longo das margens e leito do rio Taperoá na cidade de Taperoá-PB. Para isso, foi feito o estudo da paisagem fluvial e nas áreas urbanas próximas ao rio, buscando identificar as principais problemáticas que envolvem o principal afluente do rio Paraíba, a bacia hidrográfica mais importante do Estado da Paraíba. Além disso, foi realizada uma análise de imagens de satélite, obtidas pelo Google Earth durante o período de 2010 até 2020, buscando compreender o desenvolvimento espacial da zona urbana nas proximidades da área estudada. As observações da paisagem foram feitas em três blocos, as quais compreendem o processo de formação histórica da cidade nas margens do rio, as paisagens naturais na extensão territorial do rio e da cidade e as paisagens alteradas pela atividade humana. Os resultados apresentaram grandes transformações na paisagem natural do rio, como por exemplo o desmatamento da mata ciliar, o uso de fogo para a limpeza das margens para o rebrotamento de ração para os animais, o despejo de esgoto doméstico de toda a cidade no leito fluvial, processo de assoreamento e desertificação influenciado, principalmente, pela criação de animais ao longo de todo curso do rio nas proximidades da zona urbana, além do crescimento urbano na margem esquerda à montante, observando, assim, um alto grau de vulnerabilidades socioambientais na sub-bacia do Rio Taperoá na cidade de Taperoá-PB.

Palavras Chaves: Paisagem; Urbanização; Rio Taperoá; Vulnerabilidades;

ABSTRACT

The city of Taperoá-PB is located in the intermediate region of Campina Grande-PB, located in the semiarid region, presenting low rainfall throughout the year, in addition to the presence of exposed soils. The local economy depends on the primary and tertiary sectors. The urban area was created in the vicinity of the Taperoá river, the largest river course in the region, in which this occurs temporarily, presenting a water course in the short rainy season. With the urbanization process, the river has undergone major changes in its natural space. This work has as main objective to analyze the anthropic transformations along the Taperoá banks and riverbed in the city of Taperoá-PB. For this, the study of the fluvial landscape and the urban areas close to the river was carried out, seeking to identify the main problems that involve the main tributary of the Paraíba River, the most important hydrographic basin in the State of Paraíba. In addition, an analysis of satellite images obtained by Google Earth during the period 2010 to 2020 was carried out, seeking to understand the spatial development of the urban area around the studied area. The observations of the landscape were made in three blocks, which comprise the process of historical formation of the city on the banks of the river, the natural landscapes in the territorial extension of the river and the city and the landscapes altered by human activity. The results showed major changes in the natural landscape of the river, such as the deforestation of the riparian forest, the use of fire to clean the banks for the development of animal feed, the discharge of domestic sewage from the entire city to the riverbed, process of silting and desertification influenced mainly by the creation of animals along the entire course of the river in the vicinity of the urban area, in addition to the urban growth on the left bank in the upstream, thus observing a high degree of socio-environmental vulnerabilities in the sub-basin of the Taperoá River in the city of Taperoá-PB.

Key words: Landscape; Urbanization; Taperoá River; Vulnerabilities

Lista de Ilustrações

Figura 1: Localização da área do Município de Taperoá-PB.	7
Figura 2: Antigo Chafariz, local de abastecimento da população Taperoaense.	10
Figura 4: Foto aérea da cidade de Taperoá.	11
Figura 3: Foto área de Taperoá início do século XIX.	11
Figura 5: Climograma do Município de Taperoá- PB.	13
Figura 6: Curso do Rio Taperoá e seus afluentes no município de Taperoá-PB.	16
Figura 7: Registro do leito do Rio Taperoá/Taperoá-PB e suas margens no sentido a montante.	17
Figura 8: Margem esquerda do Rio Taperoá, destaque para a falta da Mata Ciliar.	20
Figura 9: Esgotos e Algarobas no leito do Rio Taperoá.	21
Figura 10: As queimadas nas margens do Rio Taperoá.	24
Figura 11: Pecuária extensiva no leito do Rio Taperoá.	25
Figura 12: Esgoto do Bairro São José sendo direcionado para o Rio Taperoá.	27
Figura 13: Canal do Bairro São José na cidade de Taperoá-PB.	28
Figura 14: Imagem de satélite da cidade de Taperoá-PB em 2010.	31
Figura 15: Imagem de satélite da cidade de Taperoá-PB em 2016.	32
Figura 16: Imagem de satélite da cidade de Taperoá-PB em 2020.	33

Sumário

1. Introdução.....	1
1.1 Tema e problemática.....	1
1.2 Justificativa	2
2. Referencial Teórico	4
3. Metodologia	7
3.1 Descrição da área estudada	7
4. Resultados e Discussões.....	9
4.1 Análise histórica da cidade de Taperoá	9
4.2 Caracterização da área de Estudo	12
4.3 O Rio Taperoá e suas paisagens	14
4.4 Aspectos climatológicos	18
4.5 Aspectos vegetacionais	19
4.6 Aspectos pedológicos	22
4.7 Aspectos socioambientais	26
4.8 Análise da expansão urbana no recorte histórico 2010/2020.....	30
5. Conclusão.....	35
Referências	36

1. Introdução

1.1 Tema e problemática

O município de Taperoá-PB está localizado na atual região intermediária de Campina Grande-PB, apresentando uma população estimada no ano de 2018 de 15.185 habitantes, apresenta uma densidade de 22,53 hab/km² (IBGE,2020), uma das cidades mais importantes na história e cultura da Paraíba, sua economia é voltada para agricultura familiar, pecuária e caprinocultura.

A cidade de Taperoá-PB é o ponto central dessa pesquisa; seu centro urbano se desenvolveu às margens do Rio Taperoá, fato importante para a aceleração dos impactos socioambientais, originando pontos vulneráveis para a população. Porém, com a construção de inúmeros mananciais de pequeno e médio porte ao longo do curso de água de riachos e do próprio rio, a poluição ficou mais intensa, devido aos períodos de estiagem comuns nessa região semiárida, os reservatórios demoram a transbordar, conseqüentemente, a concentração de dejetos e lixo aumenta dentro do Rio Taperoá no perímetro urbano da cidade de Taperoá.

A água é um recurso natural essencial para o desenvolvimento humano, seja para as práticas agropecuárias, para o abastecimento de domicílios, ou na alimentação. Contudo, com o desenvolvimento dos núcleos urbanos ou mesmo das comunidades rurais, os impactos em rios, açudes, barragens e demais corpos hídricos são notórios. A produção de resíduos pela humanidade afeta diretamente o espaço natural e a água do nosso Planeta, se agravando ainda mais, em regiões de climas semiárido, onde o acesso a esse líquido torna-se ainda mais difícil, devido à baixa pluviosidade anual, sendo essencial a conscientização da sociedade dos riscos e vulnerabilidades que todos estamos expostos quando degradamos os corpos hídricos.

A sub-bacia do Rio Taperoá nasce na Serra de Teixeira, no município de Teixeira-PB. Sendo um dos principais afluentes da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, onde sua confluência ocorre na cidade de Cabaças-PB. Esses rios apresentam posição estratégica nos recursos hídricos do Estado da Paraíba, pois a união de suas águas abastece a cidade de Campina Grande-PB, uma das mais importantes cidades do Estado.

O rio estudado teve, historicamente, como principais formas de uso do solo, a pastagem, a agricultura de subsistência e a cultura do algodão, sendo que esta última declinou no final da década de 1980. Dessa forma, as transformações antrópicas ao longo dessa sub-bacia vêm ocorrendo num processo contínuo nas áreas rurais pela

agricultura e criação de animais, mas especificando a cidade de Taperoá-PB os impactos estão correlacionados com o manejo incorreto do esgoto que vai diretamente para o leito do rio, fato comum nas cidades onde ele apresenta seu curso de água (ALMEIDA, 2012).

Muitos impactos ambientais podem ser observados nas áreas urbanas e neste intuito podem-se destacar os recursos hídricos que sofrem graves pressões, sobretudo em virtude do elevado nível de urbanização e industrialização, que, em muitos casos, ocorre de forma inadequada comprometendo a qualidade dos ecossistemas localizados nas cidades (MEDEIROS, 2016).

Os autores Rezende e Araújo (2016) destacam esses impactos socioambientais no espaço urbano “O avanço da urbanização sobre o meio natural de maneira desordenada tem causado a degradação ambiental, impermeabilização, poluição e a exploração excessiva dos recursos naturais. Esse problema é tão complexo que, ainda que esse crescimento urbano seja planejado, poderá provocar impactos significativos para a população e o meio ambiente. A partir da problemática mencionada anteriormente, questiona-se: Qual a relação do crescimento urbano e impactos ambientais negativos nas margens do rio taperoá? Como questões secundárias pretende-se responder: a) quais os pontos vulneráveis a impactos socioambientais no rio Taperoá na cidade de Taperoá-PB? b) qual é a população mais vulnerável a esses impactos socioambientais?

Diante dos questionamentos levantados, a presente pesquisa tem como objetivo geral analisar as vulnerabilidades socioambientais nas margens do Rio Taperoá na área urbana desse rio, tendo como recorte temporal o período de 2010 a 2020.

Para atender ao objetivo supracitado, como objetivos específicos da pesquisa foram elencados os seguintes: a) Avaliar as transformações socioespaciais nas margens do Rio Taperoá na cidade de Taperoá-PB; b) Identificar os principais impactos socioambientais negativos na área urbana do Rio Taperoá, no município de Taperoá-PB; e c) Descrever a paisagem do Rio Taperoá, destacando sua relação com as modificações feitas pelo homem.

1.2 Justificativa

Um dos primeiros motivos da realização dessa pesquisa é a localização, pois estamos falando do centro administrativo do município de Taperoá-PB, onde resido desde da infância. Além do descaso social e político com uma das mais importantes

sub-bacias da Paraíba, o rio Taperoá que abastece aproximadamente 500 mil habitantes, dando destaque para a cidade de Campina Grande-PB, muitas vezes essa população desconhece a realidade da água que consome e as principais causas da poluição hídrica.

Algo que pode se destacar é a vulnerabilidade social de alguns grupos da cidade de Taperoá-PB, pois a cidade cresceu de forma desordenada, ou melhor, sem um planejamento adequado. Dessa forma, muitas áreas não têm condições de fazer uma coleta adequada de esgoto, conseqüentemente, tudo é lançado pelas tubulações em meio ao rio. A cidade apresenta vazamentos de esgoto, principalmente em períodos chuvosos, demonstrando a fragilidade do sistema de esgoto sanitário da cidade.

Os autores Baptista e Nascimento (2002 *apud* CARDOSO, 2012) destacam que a deterioração da qualidade das águas se acentuou no final do século XVIII, com a revolução industrial, momento em que os grandes rios se transformaram em fontes privilegiadas de abastecimento para as indústrias e receptores de águas residuais, por conseguinte, altamente contaminados. A cidade de Taperoá-PB não apresenta indústrias, mas vale destacar que quando ocorre aglomerações humanas é necessário ter o alimento, água e fazer suas necessidades fisiológicas e quando essas populações surgem nas margens de rios, geralmente tudo é depositado no seu leito para que a água realize a “limpeza natural”.

Segundo De Mello Rezende e De Araújo (2016) nos países em desenvolvimento, e conseqüentemente no Brasil, desde o século XX, a maioria dos córregos e rios urbanos se tornaram nada mais do que esgotos e bueiros, envoltos em concreto e (se eles permanecessem visíveis) considerados lugares indesejáveis. A intensa urbanização e a falta de planejamento do uso e ocupação das margens dos rios tornaram áreas de vulnerabilidade e riscos.

Por isso, este estudo considera de suma importância a abordagem da temática da urbanização e seus impactos sobre o rio Taperoá, uma vez que as condições de degradação do leito urbano do rio denotam a carência de planejamento ambiental e demandam estudos de caso que evidenciem os problemas e busquem soluções para a situação vigente do trecho estudado.

2. Referencial Teórico

A problemática gerada pela destinação inadequada dos resíduos sólidos é uma questão ampla e global, envolvendo significados e desafios diversos. Em razão disso, os conceitos envolvidos nesta temática tendem a compreender essa complexidade (NEVES e MENDONÇA, 2016). Embora, a cidade de Taperoá-PB canalize uma parte dos resíduos sólidos, boa parte do esgoto da cidade tem um direcionamento incorreto. Vale ressaltar a importância do tratamento dos esgotos tanto para o reuso pela população, mas também pelo descarte em corpos hídricos mitigando impactos na paisagem e na biodiversidade local.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/2010, em seu artigo 3º, define resíduos sólidos como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água [...].

Boa parte dos investimentos feitos em saneamento básico no país, priorizam os grandes centros, sendo as cidades menores aquelas que recebem menos dinheiro, devido ao nível de desenvolvimento populacional considerado baixo. Porém, trabalhando/observando as redes hidrográficas brasileiras, são nas regiões interioranas, aquelas consideradas de pequeno e médio porte, que geralmente estão às nascentes dos rios. (LEONETI, PRADO E OLIVEIRA, 2011).

Peixoto et al. (2018) destacam que os investimentos que chegam nas cidades são empregados, principalmente nas áreas centrais, ficando as regiões periféricas a mercê de planejamento urbano. A cidade de Taperoá-PB é um exemplo dessa afirmação, pois sua área central apresenta um certo grau de desenvolvimento e planejamento, diferente dos bairros São José, São Francisco, Maria Alice, do Alto, que muitas ruas não têm calçamento, pavimentação, sistemas de drenagem para o esgoto. Essa realidade está totalmente relacionada com a falta da educação ambiental, realidades socioeconômicas, além do estilo de vida da população e a gestão pública.

Independentemente da localização e do tipo de resíduo gerado, o principal problema está relacionado à disposição final desses resíduos. Considera-se que os resíduos sólidos passam por uma destinação final ambientalmente adequada quando são

dispostos em aterros sanitários, reutilizados e/ou reciclado, e inadequado quando são lançados ao ar livre, queimados ou jogados em corpos d'água. Quando os resíduos sólidos são destinados de forma inadequada, estes comprometem os solos, o ar, as águas superficiais e subterrâneas, além de gerarem problemas de ordem social e econômica (ABDEL-SHAFY e MANSOUR, 2018; CHARLES, OLIVEIRA e SPANGHERO, 2018).

A constante modificação e transformação das paisagens naturais vêm em consequência das relações socioeconômicas e culturais estabelecidas pelo homem. Desta forma o desenvolvimento de técnicas, vem modificando a organização dos elementos espaciais tanto urbanos quanto rurais, intensificando-se dentro das características e potencialidades de cada localidade (TREVISAN, 2015). No início dos estudos geográficos ocorreu uma grande discussão no campo teórico sobre a Geografia Humana e Geografia Física, porém quando estamos trabalhando o meio ambiente, percebemos a cisão que existe entre as duas grandes áreas da geografia, pois o homem não desenvolve-se sem entender os aspectos naturais e a natureza é constantemente transformada pela ação antrópica.

O desenvolvimento econômico observado durante as últimas décadas tem aumentado a utilização dos serviços proporcionados pelos ecossistemas naturais, principalmente os relacionados aos recursos hídricos, no que tange o consumo de água para diversos usos, relacionados à produção industrial e agrícola, consumo humano e atividades recreativas. Os sistemas aquáticos continentais são fortemente impactados pelas atividades humanas, através dos usos múltiplos das bacias hidrográficas. A diversificação dos usos torna os impactos ainda maiores, proporcionando uma difícil resolução dos problemas gerados, dados os mais diversos tipos de poluição a que estão expostos (MATSUMURA-TUNDISI e TUNDISI, 2008).

A ocupação do solo urbano se reflete na qualidade de vida dos moradores das cidades, assim como a flora e a fauna, que se encontram, muitas vezes, relegadas a corredores verdes e áreas do entorno. A cidade torna-se palco da interação entre sociedade e natureza ao longo de décadas de interferência e ocasiona diversos desajustes nos sistemas que a compõe, gerando, assim, problemas de ordem socioambiental. O espaço urbano, enquanto produto de uma sociedade capitalista, acaba deixando muitas cicatrizes nos elementos naturais e pode-se citar, como exemplo, os aterros sanitários e a degradação dos recursos hídricos, com contaminação por diversas substâncias inapropriadas para o convívio humano. (Furlan e Spinelli, 2016).

A proximidade entre os diferentes tipos de uso e cobertura da terra com os corpos hídricos tem influência direta na qualidade e quantidade destes recursos, podendo promover efeitos positivos ou negativos na qualidade dos mesmos, reforçando a influência antrópica no meio ambiente (FARIA, 2012), são variáveis para cada tipo de uso do solo. Nesse sentido, a presença da vegetação ciliar é essencial para a manutenção dos corpos hídricos, funcionando como zona tampão de nutrientes e sedimentos, controle da incidência solar e estabilização das margens (CASSIANO, 2013).

Para compreendermos as transformações no espaço geográfico, temos que utilizar o conceito de paisagem, o mesmo apresenta uma escala pequena e bem mais detalhada das informações da área de estudo. A paisagem pode ser considerada uma unidade espacial, cuja heterogeneidade é modificada principalmente pela relação estabelecida entre sociedade e natureza, produzindo uma configuração marcada pela fragmentação ou conexão entre seus elementos (GOERL et al., 2011).

Segundo Peixoto e Silveira (2017) a Bacia Hidrográfica, associada com frequência aos estudos ambientais urbanos, é considerada, na perspectiva geográfica, como uma unidade espacial de investigação e intervenção hidroambiental devendo abranger a condição de “natureza transformada” da cidade. No sentido de que os objetos implementados no meio físico geram modificações em processos biogeofísicos, que, por sua vez, podem gerar uma série de problemas quanto aos riscos associados a desastres e a falta de salubridade para populações urbanas. Os autores ainda destacam que a integração entre a qualidade da água e os riscos ambientais têm sido investigado por vários estudos. Frequentemente tem-se usado o termo hidroambiental em diversas pesquisas que buscam a associação entre os aspectos quali-quantitativos da água e o meio ambiente, sobretudo nas cidades, além de utilização da bacia hidrográfica como recorte espacial de estudo.

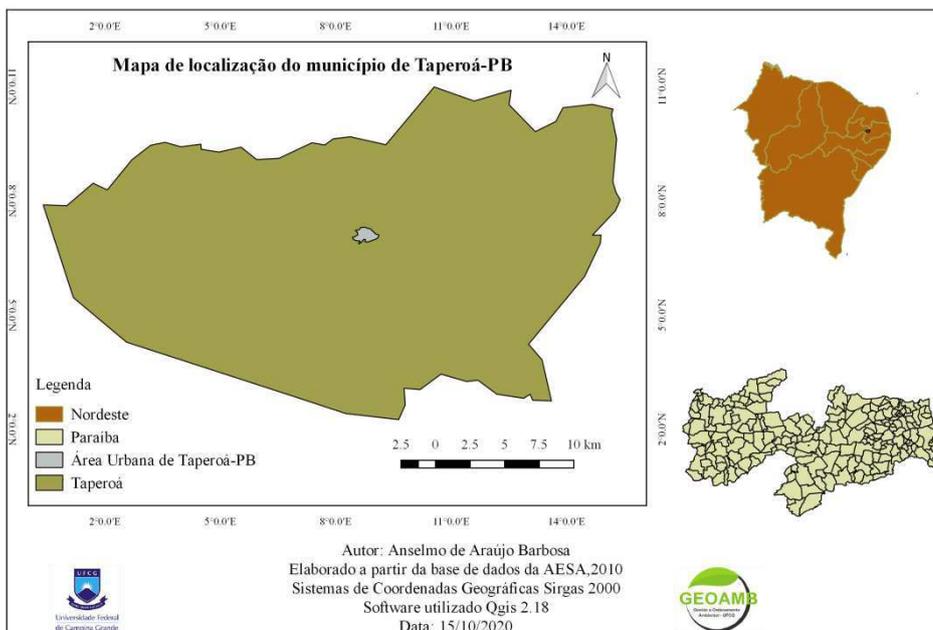
3. Metodologia

3.1 Descrição da área estudada

A cidade de Taperoá está localizada na região intermediária de Campina Grande, ambas localizadas na Paraíba. O município de Taperoá é um dos maiores em território do estado, porém em termos econômicos e populacionais, ainda apresenta um crescimento tímido. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a população da localidade no último censo em 2010 contabilizava 14. 936 habitantes e com estimativas de 15. 374 habitantes para 2019, sendo sua maioria de jovens e adultos.

Na figura 1 apresenta o mapa com a localização geográfica do município de Taperoá, com destaque para a área estudada ao centro da representação.

Figura 1: Localização da área do Município de Taperoá-PB.



Autor: Anselmo de Araújo Barbosa (2020)

Ainda segundo o IBGE (2020) em 2018, o salário médio mensal era de 1.4 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 8.2%. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 50.1% da população nessas condições, o que o colocava na posição 128 de 223 dentre as cidades do estado e na posição 1376 de 5570 dentre as cidades do Brasil. A economia do município é voltada, principalmente, para a produção agrícola e para a pecuária extensiva, sendo que na zona urbana se destaca o setor de serviços e comércio.

Para a elaboração da monografia foi feito levantamento da literatura de base em artigos, livros, dissertações e teses que trabalham com a problemática dos impactos socioambientais e vulnerabilidades em recursos hídricos. Pois, é a partir dos estudos bibliográficos que foi delimitada a área e o tema focal da pesquisa. Segundo Galvão (2010) esse procedimento metodológico é essencial para o pesquisador, pois é a partir dessa delimitação que será possível encontrar resultados e discussões realizadas recentemente da temática abordada, ajudando o pesquisador no desenvolvimento de seu trabalho acadêmico.

Logo após o levantamento teórico, foi realizada a análise da paisagem com um estudo de campo no Rio Taperoá e em bairros próximos às margens do leito fluvial, seguido da elaboração de mapas com o programa Quantum Gis – Qgis e o Google Earth, além do programa Excel no desenvolvimento do climograma do município de Taperoá-PB.

A realização do estudo de campo buscou localizar os pontos de maiores modificações na paisagem natural do rio Taperoá, bem como, analisar os principais impactos humanos, ao longo do leito e margens fluviais e o acúmulo de lixos em canais e terrenos baldios nos bairros São José e do Alto.

Os mapas servem como ilustração das diferentes paisagens e elementos que fazem parte da área de estudo, além de ser um método importantíssimo nos estudos geográficos. No programa QGIS foi realizado o mapa de localização do município no Estado da Paraíba, além da ilustração dos principais afluentes do rio Taperoá, na cidade de Taperoá. O mapa de localização de Taperoá e os afluentes da sub-bacia do rio Taperoá foi elaborado com a base de dados (*shapefile*) da Aesa- Agência Executiva de Gestão das águas do Estado da Paraíba do ano de 2020.

Para a caracterização da climatologia local, foi desenvolvido um climograma no Excel, com base nos dados climatológicos fornecidos pela EMBRAPA do período de 1911 até 1990. Sendo usado na exposição da distribuição das chuvas e temperaturas anuais do município de Taperoá-PB. E por fim, foi realizada a fotointerpretação das imagens no recorte temporal 2010 até 2020, baseada no conhecimento empírico da área do lugar.

4. Resultados e Discussões

4.1 Análise histórica da cidade de Taperoá

A história do município está totalmente atrelada ao Rio Unebatucu (hoje Taperoá), com os movimentos dos tropeiros do Sertão para o Agreste, a atual cidade foi um local de descanso para os homens, mulas e o gado, formando assim os primeiros povoados. Segundo o IBGE (2020), Os primeiros habitantes civilizados das terras do atual Município de Taperoá foram o licenciado Francisco Tavares de Melo, capitão Gonçalo Pais Chaves e o ajudante Cosme Pinto, os quais, por concessão do capitão mor Francisco de Abreu Pereira, receberam da Coroa, em 1703, as datas na encosta da serra da Borborema, numa extensão de doze léguas à margem do rio Unebatucu (hoje Taperoá). Aí se fixaram aqueles três chefes de família, fundando algumas fazendas de gado e desenvolvendo ligeira cultura do solo.

A água sempre foi um dos recursos naturais mais importantes para o desenvolvimento das civilizações, desde a antiguidade, quando o homem se tornou sedentário e passou a realizar suas práticas agrícolas, extrativistas e pecuaristas. Como vimos, no contexto histórico da cidade, um dos pontos estratégicos foi à localização e a formação da cidade próximo ao rio estudado, mesmo sendo em uma área semiárida, influenciando no seu regime fluvial temporário.

Com o avanço e o aumento da população do antigo Batalhão, como era conhecida a atual cidade de Taperoá, as práticas com o uso do solo foram seu principal alicerce para a pequena economia daquela localidade, sendo o rio um dos elementos que auxiliava na permanência do povo, mesmo nos momentos mais difíceis das longas estiagens. Há, porém, quem queira relacionar o primitivo nome de Batalhão aos choques armados com os remanescentes índios cariris e os primeiros civilizados que penetraram na região e lá se estabeleceram.

Focalizando melhor os primórdios da sede do Município e a sua evolução, vemos em 1830, aproximadamente, Manuel de Farias Castro, descendente dos Farias Castro de São João do Cariri, fundar uma fazenda na área da atual cidade de Taperoá. Aí passou a residir e constituiu família. Seus filhos e genros que foram numerosos, passaram a habitar, a povoar e a explorar os sítios denominados Campos do Coxo, Várzea do Sales e Alto Batalhãozinho. A estes, veio logo se juntar o português Costa Vilar que, com seus descendentes e agregados, muito contribuiu para o desenvolvimento da vida local.

Na figura 2 Observamos um dos primeiros locais de abastecimento da população taperoense, o chafariz. No século XIX e XX a água era direcionada do Rio Taperoá e do açude do “Estado” para o local, onde os moradores faziam seu abastecimento domiciliar.

Figura 2: Antigo Chafariz, local de abastecimento da população Taperoense.



Fonte: Taperoa.com (2020)

Para compreender a atual paisagem da Sub-bacia do Rio Taperoá, é preciso fazer recortes históricos, de edificações e aspectos humanos no geral, pois a Geografia, envolve os aspectos físicos (natureza) e os aspectos humanos (sociedade), as transformações feitas na vegetação, no solo, nas águas é reflexo desse desenvolvimento histórico e os interesses humanos em meio ao espaço geográfico da cidade de Taperoá.

O município apresenta raízes diretas com a pecuária e a agricultura. Destaca-se a população de bovinos e caprinos, sendo implantadas raças mais resistentes as secas severas, que são cíclicas. Uma das práticas agrícolas que ajudou o desenvolvimento do município foi o algodão, no século XIX a estrutura física da cidade apresentou um grande avanço na margem esquerda no sentido da nascente do Rio Taperoá, além das produções de agave (*Agave tequilana*) ou sisal e a produção láctea dos rebanhos bovinos e caprinos da localidade. O comércio era baseado nas produções realizadas na zona rural. O algodão entrou em declínio com as pragas que diminuíram a produção em toda Paraíba, destacando os principais produtores, como Sousa, Cajazeiras, Patos e Campina Grande, todos na Paraíba. Tendo os municípios produtores de algodão que se adaptar a novas produções agrícolas.

Na figura 3 é ilustrado o desenvolvimento urbano de Taperoá, com destaque para as primeiras ruas, conhecido na atualidade com centro histórico da cidade, podendo

ser destacada a Praça João Suassuna, a Igreja de São Sebastião e a Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição.

Figura 3: Foto área de Taperoá início do século XIX



Fonte: Taperoa.com (2020)

Em 2020, a cidade vive muito de suas raízes, sendo as festas culturais (Carnaval São João, Religiosas), momentos de maiores injeções financeira na economia local, mas vale ressaltar a principal atividade econômica que desde do início persiste em levar a cidade adiante, é agropecuária. Na zona urbana, a economia é voltada essencialmente ao comércio de base, alimentos, roupas, remédios, calçados, com maiores movimentos na sexta e sábado dia da feira local.

Na figura 4 é representada a cidade de Taperoá em 2020, em destaque para o avanço urbano nas proximidades da sub-bacia do Rio Taperoá. Ainda pode ser destacado, a grande quantidade de solo exposto nas margens fluviais, para o uso da produção agrícola.

Figura 4: Foto aérea da cidade de Taperoá



Autor: Francisco Mendes (2019).

Embora a cidade não apresente um elevado crescimento, podemos ver ao comparar as imagens históricas e atuais que Taperoá vem expandindo-se fisicamente nas proximidades do Rio Taperoá. Vale ressaltar que são muitos os taperoenses que deixam sua terra pela falta de oportunidades, sendo o setor terciário formal bem frágil, obrigando vários filhos da terra a migrarem para as regiões metropolitanas.

4.2 Caracterização da área de Estudo

Taperoá é um município localizado na Mesorregião da Borborema, Semiárido paraibano. Sua economia é formada pelo setor primário e terciário, porém vale ressaltar que boa parte dos fluxos econômicos e circulação da renda ocorrem pelas atividades agrícolas (milho e feijão), pecuária e extrativismo. Na pecuária podemos destacar a caprinocultura que ganha cada dia mais espaço, devido às adversidades do clima semiárido foi o criatório mais adaptável para as realidades extremas da localidade.

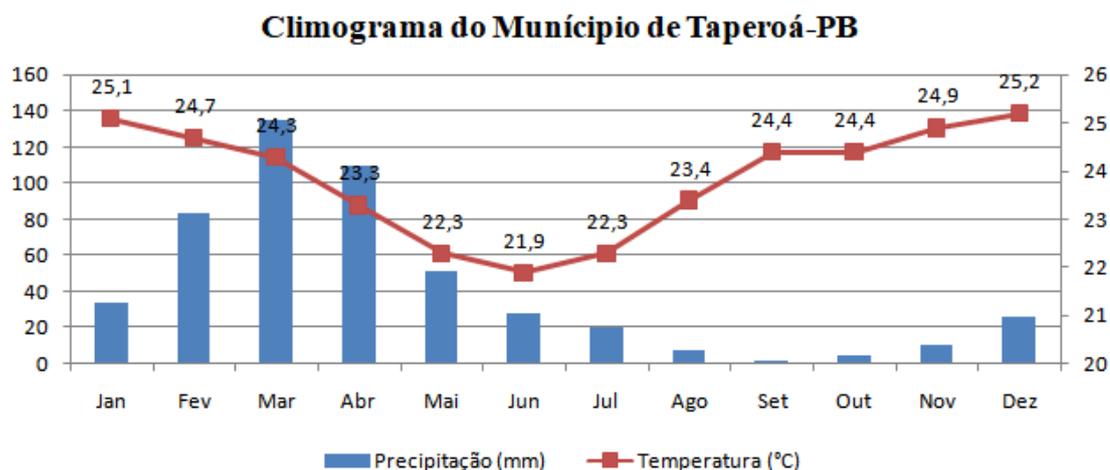
Nos aspectos culturais, a cidade tem um alto grau de conhecimento, devido a literatura, pois foi terra das grandes histórias de Ariano Suassuna, como destaque central para o Auto da Compadecida, dramaturgia que se tornou minissérie e filme com grande apreço em nível nacional. As festas de Carnaval e São João além de ser uma identidade local, incorporam na economia milhares de reais, sendo um dos momentos mais aguardados pela população local, devido ser um momento de descontração e complementar a renda.

O município localiza-se no “polígono das secas”, sendo sua pluviometria anual entre 500 e 700 mm, as poucas chuvas precipitam durante os meses de janeiro, fevereiro, março e abril, período que ocorre a atuação da Zona de Convergência Intertropical-ZCIT, uma área de instabilidade que durante o verão-outono aproxima-se de 7° até 10° de latitude Sul, provocando chuvas torrenciais e intercalas por períodos de estiagem. Facilmente são registrados 100 mm em uma única precipitação em um curto espaço de tempo, porém ficando dias ou até meses sem ocorrer novas precipitações (ANDRADE et al 2020, p.87)

O climograma presente na figura 5 apresenta as condições climatológicas da cidade de Taperoá, desde de 1911 até 1990, sendo registrados pela EMBRAPA. Observa-se que as chuvas na localidade estão concentradas nos 4 primeiros meses do ano, sendo março e abril os meses com maiores concentrações pluviais. Nesse período de chuvas ocorre às cheias da sub-bacia do Rio Taperoá, devido está situado em uma

região de estiagem, o rio é do tipo intermitente, ou seja, apresenta volume hídrico apenas no período chuvoso. Seus afluentes e subafluentes, são rios efêmeros, aqueles que apresentam volume imediato com a chuva e logo após seca seu leito.

Figura 5: Climograma do Município de Taperoá- PB.



Autor: Silva, A. M. D. (2020)

O principal manancial do município de Taperoá-PB é o açude Manoel Marcionílio. Com capacidade para mais de 15 milhões m³ de água, localizado no leito do Rio Taperoá, a aproximadamente 1 km da zona urbana, o reservatório abastece a cidade e algumas comunidades rurais, à exemplo do Sítio Quixaba e Campo do Cocho.

Predomina na área a vegetação típica de Caatinga, porém vem sofrendo inúmeros impactos, devido ao desmatamento para práticas agropecuárias, pela venda da lenha e pelo desenvolvimento urbano que ocorre na margem direita do Rio Taperoá no sentido leste. É notável o processo de assoreamento no leito fluvial, devido a falta de vegetação nativa, além do plantio de culturas direcionadas a criação de bovinos, como o capim, ficando o solo exposto, durante o período de estiagem.

O relevo da região é planáltico, ficando numa altitude média de 533 metros de altitude, localizada no Planalto da Borborema, é uma área de transição entre o planalto e a depressão sertaneja. A topografia local é antiga, formada na Era Pré-Cambriana, consequentemente, a produção de sedimentos nessa região é maior, ocorrendo a atuação do intemperismo físico em boa parte do ano, devido as altas temperaturas e a forte radiação solar, ocasionando a desagregação das rochas, sendo a erosão pluvial, eólica e fluvial os principais agentes no transporte dos sedimentos.

Embora o Rio Taperoá seja o principal afluente da Bacia do Rio Paraíba, em boa parte das cidades que desenvolvem-se nas margens desse rio, ocorre a degradação da paisagem pela poluição, seja pelos canais que levam os esgotos da cidade até o rio, ou mesmo, o lixo que os moradores descartam incorretamente muitas vezes vão parar dentro do leito fluvial.

4.3 O Rio Taperoá e suas paisagens

A paisagem é um dos principais conceitos da análise geográfica, podendo ela ser inalterada, ou seja, natural, ou mesmo, com transformações realizadas pelos homens, uma paisagem artificial ou cultural. Segundo Melo (2019) a paisagem é concebida como um dos conceitos-chaves da Geografia, sua definição e contexto são discutidos e empregados em diferentes campos dos saberes. Na Geografia a paisagem traz uma relação dos elementos naturais e sociais, além de suas dinâmicas ao longo do tempo e espaço.

O homem ao interagir com a paisagem vai transforma-se em um agente transformador daquilo que era natural, torna-se artificial e símbolo de uma cultura. Santos (2014) descreve a paisagem como um conjunto heterogêneo de formas naturais e artificiais; é formada por frações de ambas, seja quanto ao tamanho, volume, cor, utilidade. O autor ainda ressalta que quanto mais complexa a vida social, maior é o distanciamento do homem com o ambiente natural.

A dinamicidade da paisagem está presente tanto no espaço natural, como no espaço geográfico, porém temos mais ciência dessa constante interação nas relações homem e natureza, pois a partir dos interesses humanos que essa paisagem é alterada. A cidade é um grande exemplo de ambiente pensado e artificial, uma paisagem totalmente construída, mas nem sempre planejada. Um rio poluído pode ser um exemplo da falta de planejamento urbano, ou mesmo da falta de consciência e de educação ambiental.

Guerra, Marçal (2006) conceituam uma bacia hidrográfica como uma área delimitada por divisores de água, ou seja, o relevo, que é drenada por uma rede de rios e riachos. Sendo hierarquicamente formada pelo rio principal, afluentes e subafluentes. Na paisagem de uma bacia hidrográfica estão inúmeros elementos, como a água, vegetação, solo, relevo e o homem.

Atualmente vêm crescendo os estudos envolvendo impactos ambientais, algo explicado pela grande importância dos recursos naturais para a sobrevivência do

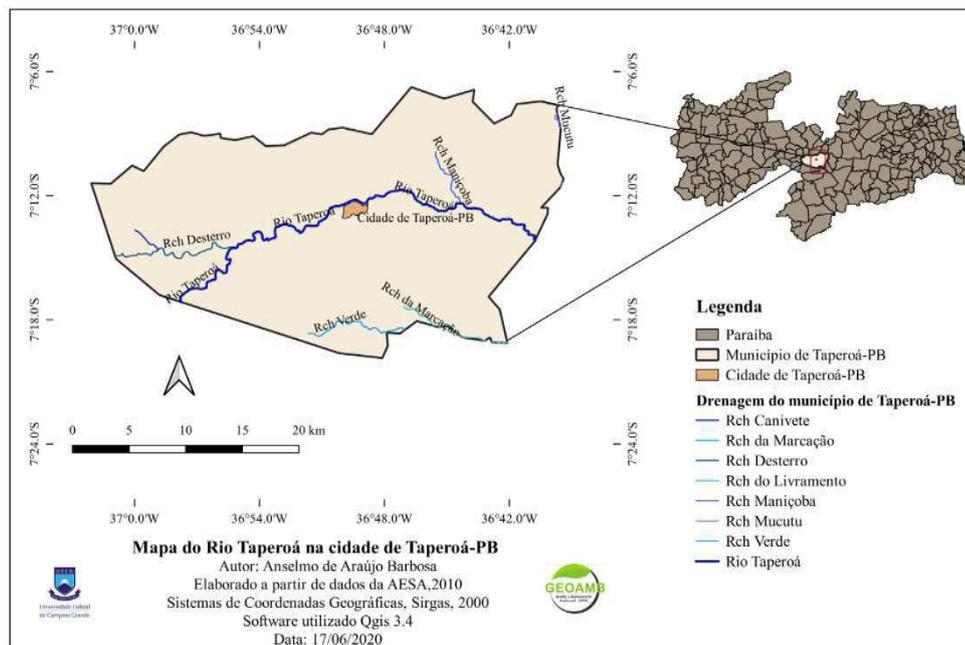
homem. Uma rede fluvial é de suma importância para a sociedade. A Sub-Bacia do Rio Taperoá, apesar de apresentar um regime fluvial temporário é uma das principais fontes de água para vários municípios do cariri paraibano, principalmente, na área de estudo, na cidade de Taperoá-PB.

Araújo, Almeida e Guerra (2011) afirmam que impactos ambientais podem ser considerados como as modificações que ocorrem no meio ambiente através das forças da natureza ou ocasionadas pela ação antrópica, ambos precursores podem alterar a dinâmica funcional dos elementos e processos no sistema ambiental provocando a degradação de seus recursos naturais. Recursos esses que são extraídos para a sobrevivência dos seres humanos e o desenvolvimento econômico, a exemplo da água, o solo, a flora, os minerais etc.

Á água é um dos principais recursos naturais para a sobrevivência humana, ainda mais em uma região de clima semiárido e incerto, sem uma determinada sequência de chuvas. A poluição da paisagem, seja pelo lixo encontrado no rio, ou a coloração da água, com um verde escuro, os canais de esgotamento sanitário direcionados para seu leito, a falta da mata ciliar nas suas margens, devido ao plantio de culturas agrícolas, ou mesmo o grande número de algarobas (*Prosopis juliflora* (Sw) D.C.); tudo isso, coloca em risco um dos principais rios do Estado da Paraíba, principal afluente da Bacia do Rio Paraíba, ambos abastecem quase 1 milhão de paraibanos.

O mapa exposto na figura 6, apresenta o curso do Rio Taperoá e seus principais afluentes, dando ênfase a aproximação do núcleo urbano com a área estudada. A bacia do rio Paraíba, também chamado de rio Paraíba do Norte, é a maior e mais importante do Estado, possuindo uma área de cerca de 20 mil km², representando 32% da área estadual. Apresenta uma propensão de armazenamento hídrico de mais de um bilhão de m³ com importantes açudes, como o Epitácio Pessoa, no município de Boqueirão e Acauã, no município de Itatuba, e é utilizada para abastecimento público, irrigação, entre outras atividades econômicas (XAVIER 2016).

Figura 6: Curso do Rio Taperoá e seus afluentes no município de Taperoá-PB.



Autor: Anselmo de Araújo Barbosa (2020)

Para fins de análises e administração, e devido a sua larga escala de abrangência, a bacia hidrográfica do rio Paraíba foi dividida em sub-bacia do rio Taperoá e três regiões hidrográficas (alto, médio e baixo Paraíba) (PERH-PB, 2006). A sub-bacia do rio Taperoá, de acordo com a classificação climática de Köppen, possui clima do tipo BSw^h, ou seja, semiárido quente, com precipitação pluvial média anual variando de 400 a 600 mm e com estação seca de 8 a 10 meses.

Lima, Silva e Duarte (2017) em seu artigo sobre as mudanças na superfície da Sub-Bacia do Rio Taperoá no município de Taperoá, constataram áreas com pouca ou quase nenhuma vegetação em processo inicial de erosão do solo. Em outra área, nas proximidades do mesmo município, identificaram a retirada de argila dos solos aluviais, provindos dos rios, para a fabricação de tijolos artesanais, sugerindo um forte processo de degradação dos solos na Sub-bacia. Esses pontos estão justamente na área classificada como Forte a Moderada diminuição da cobertura vegetal, ou seja, todo o perímetro da Sub-bacia está classificada como área modificada no sentido de redução da vegetação de Caatinga.

Os impactos ambientais ocasionados na caatinga, conforme Nascimento et al. (2015) são resultados da utilização inadequada dos recursos naturais da caatinga, com substituição de mata nativa por culturas sazonais, sem manejo adequado do solo, nem reposição correta dos nutrientes, com perda da vegetação e nenhuma iniciativa de

recuperação da mata, com perdas de espécies que não há em nenhum outro bioma. Freire e Pacheco (2017) constataram que analisando imagens de 1989 e 2003, houve elevação de solo exposto, redução de caatinga arbórea, arbustiva e elevação de áreas antropizadas. Relatam ainda que na análise da caatinga arbustiva pode ter ocorrido uma justaposição com os pastos e áreas de cultivo, pelas respostas espectrais serem similares.

Na figura 7 podemos destacar na paisagem, a utilização das margens do rio para o cultivo de capim para a criação de bovinos, ficando o rio sem nenhuma mata ciliar para proteger o seu leito. Além disso, observa-se o crescente número de algarobas, espécie que adaptou-se muito bem a região semiárida e que compõem boa parte das bacias e sub-bacias do sertão paraibano, devido a presença de água no lençol freático, pois, no período da estiagem é o único local que pode encontrar água facilmente para sua sobrevivência.

Figura 7: Registro do leito do Rio Taperoá/Taperoá-PB e suas margens no sentido a montante



Autor: Silva, A. M. D. (2020)

A dissertação realizada por PEREIRA (2019) intitulada (Dinâmica da degradação ambiental no município de Taperoá –Paraíba: um estudo espaço-temporal) identificou as principais espécies típicas da Caatinga. Foi possível observar também bastante solo exposto, com aparecimento de sulcos/voçorocas e ausência de matéria orgânica no solo. Os desmatamentos, de forma geral, expõem o solo à maior incidência dos raios solares, inibindo a vida microbiana e propiciando a perda da matéria orgânica.

Os desmatamentos causam também a desagregação das gotas de chuva, acelerando o processo de degradação do solo. Praticamente toda a vegetação nativa foi retirada, sendo somente algaroba, isso tem uma explicação, devido esta ser extremamente alelopática, o crescimento de outras espécies vegetais ao seu redor é inibido.

Ainda segundo a autora, com relação ao uso do solo, observou-se que 35,0% dos agricultores familiares fazem o plantio em declive e 49,2% fazem em curvas de nível. O plantio em declive é muito prejudicial, devido à vegetação ter sido largamente dizimada, a maioria dos solos ficam desprotegidos e, quando chove ocorre graves perdas, proporcionando assoreamento dos rios e açudes, tornando mais difícil a sustentabilidade do ecossistema local. O plantio em curvas de nível diminui consideravelmente a erosão, nesse método o plantio é feito seguindo as curvas do terreno. Observa-se uma situação de alto risco e vulnerabilidade, pois poucos agricultores desconhecem, por falta de orientação técnica, alguma prática de conservação do solo.

4.4 Aspectos climatológicos

O Rio Taperoá é classificado como um rio temporário, pois o mesmo encontra-se numa região semiárida. Sendo seu regime influenciado pelas chuvas que caem na região entre os meses de janeiro até abril, período com maior potencial pluviométrico. Contudo, essa normalidade climática pode ser influenciada por fenômenos meteorológico, dependendo de sua força, à exemplo do El Niño e La Niña, fenômenos que mudam as condições climáticas em várias parte do planeta, inclusive no Nordeste brasileiro. Em anos de El Niño as chuvas nessas regiões praticamente acabam-se, formando seca extrema. Já em período de La Niñas, as chuvas aumentam além da normal climática, podendo ser registrados mais de 500 mm da média local, variando de município para município.

De Araújo Costa (2012) descreve os termos El Niño e La Niña como a presença de águas quentes ou frias, respectivamente, que todos os anos aparecem na costa norte do Equador e Peru na época de Natal. Os pescadores desses países chamaram a esta presença de águas mais quentes de Corriente de El Niño em referência ao Niño Jesus ou Menino Jesus. Conforme Aragão (2000), estas anomalias do sistema climático (El Niño e La Niña) representam uma alteração do sistema oceano-atmosfera no Pacífico tropical e equatorial, tendo como consequência alterações no tempo e no clima em todo o Planeta.

Outro fenômeno climático que ocorre na região equatorial/tropical que influência na realidade local é a Zona de Convergência Intertropical, conhecida como ZCIT, essa faixa de umidade atua no verão/outono provocando chuvas até a latitude 8° Sul. Segundo Torres e Machado (2008) a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) forma-se na área de baixas latitudes, onde o encontro dos ventos alísios provenientes de sudeste com aqueles provenientes de nordeste cria uma ascendência das massas de ar, que são normalmente úmidas

Embora seja um rio sazonal, as transformações em suas margens e em seu leito colocam em risco a água, elemento vital para humanidade. Por isso, em regiões de climas secos como é o nosso, torna-se ainda mais importante o debate sobre a ação humana no espaço natural. Desde o açude Manoel Marcionilo - onde está localizado o Bairro São Francisco - até o Bairro São José - local onde o rio termina seu curso no perímetro urbano - são encontradas diferentes paisagens, porém, muitas delas são desanimadoras.

4.5 Aspectos vegetacionais

A mata ciliar tem um papel fundamental na proteção das margens de um rio, porém, trabalhando a realidade do sistema fluvial do Rio Taperoá, a caatinga basicamente foi toda extraída de suas margens. Na sua margem esquerda à montante, o desmatamento ocorreu em decorrência do desenvolvimento urbano, pois boa parte dessa margem foi o ponto inicial do processo de urbanização da cidade de Taperoá-PB. As primeiras construções, com o destaque para a igreja centenária de São Sebastião, o cemitério velho, os casarões históricos e a Ponte Velha, um dos pontos mais visitados da cidade, encontram-se nessa margem do rio. O crescimento de uma cidade gera transformações, pois a mesma necessita de espaço, seja para as construções ou os inúmeros movimentos que ocorrem através das suas vias, nelas passam pessoas, transportes, serviços e mercadorias.

Segundo Ab`Saber (2000) as matas ciliares são todas as vegetações que estão vinculadas à beira de um rio. Ou seja, essas matas tem o papel de reter a água abaixo da superfície, além de proteger o corpo fluvial do assoreamento. Uma das consequências da retirada das matas ciliares é a grande quantidade de sedimentos que vão ser direcionadas para o leito, podendo soterrar mananciais e diminuir a vazão do leito, podendo aumentar o riscos de inundações, pois o leito original perde espaço para os

sedimentos que são levados pela erosão pluvial para dentro do rio, devido às fortes chuvas que caem sobre o solo descoberto que é muito comum depararmos na caatinga.

Com pouca vegetação e muito solo exposto, os pequenos córregos, classificados como efêmeros, ou seja, apresentam água apenas durante a chuva, irão levar partículas de areia e silte, que são os sedimentos mais comuns, pois na região predominam rochas magmáticas e metamórficas, destacando a grande quantidade de sílica, esse elemento químico é muito comum no quartzo mineral rico nas rochas do semiárido.

Na Figura 8 podemos analisar que o leito e as margens do rio tornaram-se imensos currais, ou mesmo, áreas de produção de ração, servindo de base para a alimentação do gado durante o período seco. Como os agricultores familiares não apresentam um grande poder aquisitivo, necessitam da fertilidade do período da vazante para poder produzir o alimento de seus animais, a pecuária extensiva de bovinos e caprinos ganham destaque na cidade de Taperoá-PB. Na imagem, podemos destacar também os entulhos e lixos que são lançados em meio ao rio. Durante o período de estiagem o leito fluvial torna-se um grande “depósito de lixo”, recebendo vários tipos de resíduos sólidos, já que na cidade não tem a coleta seletiva, misturando orgânicos, vidro, alumínio, plásticos, entre outros. Essa falta de educação ambiental coloca em risco a principal fonte hídrica da cidade, impactando a água que abastece o Manancial Manoel Marcionilo e tantos outros que recebem as águas do rio, inclusive o Epitácio Pessoa, mais conhecido como Boqueirão.

Figura 8: Margem esquerda do Rio Taperoá, destaque para a falta da Mata Ciliar.



Autor: Silva, A. M. D. (2020).

Marengo et al (2011) afirma que no semiárido é comum a ocorrência de períodos secos durante a estação chuvosa os quais, dependendo da intensidade e da duração,

provocam fortes danos às culturas de subsistência (NAE, 2005). Quando a agricultura começou a se estender na região semiárida do Nordeste do Brasil, a maior parte da área era ocupada por imensas fazendas de criação de gado, utilizando-se do pasto nativo (caatinga), com pequenos subsistemas de roçados para alimentação dos trabalhadores que era extremamente vulnerável às condições ambientais.

De fato, as práticas destacadas pelos autores permeiam na atualidade, porém como estamos em um clima semiárido e de uma região com poucos investimentos de políticas públicas para adaptar-se a estiagem, muitos sofrem, pela falta de alimento e para criarem seus animais, sendo o Rio Taperoá um dos poucos locais que permite o cultivo de suas lavouras durante o longo período de estiagem. Pereira (2019) em sua tese sobre impactos ambientais no município de Taperoá, relata que até os anos de 1996 e 1997, a atividade pecuária desenvolvida no município tinha na bovino cultura sua maior relevância. A criação de caprinos, ovinos, suínos, asininos, muares e equinos sempre foi caracterizada por uma baixa produção.

Outro problema encontrado na paisagem do rio é a grande quantidade de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC, Linné, 1767), planta que não é endêmica, mas que necessita de muita água e coloca em risco as plantas nativas, deixando ainda mais as margens desprotegidas, como mostra a imagem da figura 9.

Figura 9: Esgotos e algarobas no leito do Rio Taperoá.



Autor: Silva, A. M. D. (2020)

Segundo Melo (2019) A algarobeira pertence à família das leguminosas, é proveniente das regiões áridas e semiáridas das Américas, África e Ásia e faz parte do gênero *Prosopis*, grupo que contém 44 espécies conhecidas (MUNIZ, 2009). A planta se adapta as regiões secas, e consegue sobreviver e se desenvolver em áreas com taxas pluviométricas entre 150 e 1.200 mm por ano. Essa condição lhe permite resistir a extensos períodos de estiagens (SOARES, 2011). A algaroba ganhou popularidade, devido sua lenha que é uma fonte econômica para os agricultores familiares, além de suas vagens serem utilizadas para a alimentação dos animais no período de seca, já que sua produção é dentro dos meses com menos chuvas no semiárido.

4.6 Aspectos pedológicos

Segundo a EMBRAPA (2020) os solos da região semiárida são do tipo, luvisolos crômicos, planossolos, vertissolo e neossolo, sendo sua característica a baixa profundidade, fato explicado pelo intemperismo físico que atua nas regiões de baixa pluviosidade, sendo mais acelerado durante o curto período chuvoso, quando se une o intemperismo físico e o químico, calor e água, desagregando e dissolvendo as rochas menos resistentes, já que estamos falando de um local com predominância granitóide.

Luvisolo crômico: Solos de cores bastante fortes, vermelhas ou amarelas. Apresenta o caráter eutrófico (alta saturação por bases nos horizontes subsuperficiais) que favorece o enraizamento em profundidade. Outro aspecto refere-se à presença de minerais primários facilmente intemperizáveis (reserva nutricional). Ocorrem em regiões de elevada restrição hídrica, restringindo-se ao Nordeste do Brasil, onde se distribuem principalmente na zona semiárida, geralmente em áreas de relevo suave ondulado. São solos rasos, ou seja, raramente ultrapassam 1 m de profundidade e apresentam usualmente mudança textural abrupta.

Planossolo: Estes solos apresentam elevados valores de soma de bases e de saturação por bases e também grandes quantidades de minerais primários facilmente intemperizáveis, o que lhes confere grande capacidade de fornecer nutrientes às plantas. Devido ao relevo plano ou suave ondulado não existe empecilho à motomecanização agrícola, exceto quando as áreas com estes solos encontra-se encharcadas. Ocupam grandes extensões na região, sobretudo na zona do Agreste de Pernambuco e áreas de clima similar ao dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Bahia, Sergipe e

Paraíba. As áreas onde predominam estes solos perfazem um total de 78.500 km² e constituem 10,5% da região semiárida.

Vertissolo: São solos minerais não hidromórficos ou com séria restrição temporária à percolação de água, com 30% ou mais de argila ao longo do perfil, e que apresentam pronunciada mudança de volume de acordo com a variação do teor de umidade. Têm como feições morfológicas características a presença de fendas de retração largas e profundas que se abrem desde o topo do perfil, nos períodos secos, superfícies de fricção (slickensides) em seções mais internas do perfil portadoras de unidades estruturais grandes e inclinadas em relação ao prumo do perfil.

Os Neossolos são solos minerais pouco desenvolvidos com ausência do horizonte B diagnóstico. Em função de sua diversidade e de suas características singulares são subdivididos em quatro subordens: Neossolos Litólicos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Flúvicos.

Neossolo Litólico: Solo raso e geralmente pedregoso. Apresenta contato lítico dentro de 50 cm de profundidade. Forma-se a partir de qualquer tipo de rocha, associado comumente a um relevo movimentado. Solo com nítido predomínio de atributos físicos, químicos e mineralógicos herdados do material de origem.

Neossolo Regolítico: Solo típico no ambiente semiárido do nordeste brasileiro. Possui minerais primários de fácil alteração em quantidade significativa na massa do solo. Apresenta textura arenosa a média e pequena diferenciação entre horizontes no perfil.

Neossolo Quartzarênico: Solo derivado de rochas ou sedimentos de natureza essencialmente quartzosa. Apresenta textura arenosa até 1,5 m de profundidade. Ocorre em relevo suave ondulado e apresenta pequena diferenciação entre horizontes no perfil.

Neossolo Flúvico: Solo profundo derivado de sedimentos fluviais. Solo estratificado com variação de textura e do teor de carbono orgânico em profundidade.

Outro problema encontrado na paisagem foi o uso das queimadas para limpar o solo. Depois da produção da lavoura e da ração dos animais, muitos proprietários utilizam a combustão para fazer a limpeza do terreno deixando o solo totalmente exposto, já que não contém a mata ciliar, agravando ainda mais com a queima das vegetações rasteiras e do pasto, como mostra a figura 10.

Figura 10: As queimadas nas margens do Rio Taperoá



Autor: SILVA, A. M. D. (2020)

Rolim (2006) em sua monografia sobre o município de São José de Piranhas-PB no sertão do Estado, relata que nas caatingas nordestinas, de vegetação pouco espessa e caducifólia, a expansão da pecuária se fez a custa dessa vegetação natural. Tanto nas áreas de caatingas arbóreas como nas de arbustivas, os criadores de gado passaram usar a "queima do pasto", antes da estação das chuvas, para facilitar o brotamento do mesmo, lançando na área uma grande quantidade de animais, bovinos, caprinos e ovinos, acima da capacidade de lotação das mesmas. Os efeitos impactantes, desde muito tempo já são percebidos, como a diminuição da produção, causada principalmente pela exaustão do solo, elevação da temperatura na região, aumento das áreas propensas ou já atingidas pelo processo de aridez e conseqüentemente a desertificação, bastante acentuada em grande parte da região Nordeste.

Mesmo falando de um ambiente urbano, a cidade de Taperoá permanece totalmente atrelada à agropecuária. Na paisagem de transição da zona rural com a urbana, percebemos criadores de caprinos, ovinos, bovinos e equinos já nas limitações da cidade, usando principalmente o Rio Taperoá como suporte para permanecer com a criação de seus animais, pois é no rio que está localizada as rações, as plantações agrícolas e até mesmo as algarobas que produzem suas vagens (sementes) uma forma de sobressair do longo período de estiagem do semiárido nordestino. Nas margens do Rio Taperoá, é praticado o cultivo agrícola de espécies como capins, sorgo, palma, entre outros gêneros usados para a alimentação na pecuária extensiva, pois, a cidade tem uma

relação direta com a zona rural, refletindo isso diretamente no território e na paisagem local.

A desertificação é um processo natural que sofre interferência da ação humana, as transformações feitas pelo homem no espaço natural, geram impactos que podem apresentar uma pequena escala ou pode variar até uma grande escala. No Brasil o processo de desertificação ocorre principalmente no semiárido nordestino, onde existe uma baixa pluviosidade e o mau uso do solo, principalmente, pelos agricultores e pecuaristas. O tema encaixa-se nessa análise paisagística, pois infere na disponibilidade de água, muitos rios deixam de existir a partir da desertificação, o Rio Taperoá é temporário, porém com o agravamento do processo de desertificação na paisagem, o mesmo corre riscos de deixar de existir, diminuindo a disponibilidade hídrica em uma região que já apresenta problemas na distribuição de suas águas.

Na figura 11 é destacado o uso do rio para pecuária extensiva um dos agravantes para o processo de desertificação do solo.

Figura 11: Pecuária extensiva no leito do Rio Taperoá



Autor: Silva, A. M. D. (2020)

Segundo as autoras Sampaio, Araújo e Sampaio (2008) a desertificação tem uma definição oficial (MMARHAL), ratificada pelo Governo do Brasil, como signatário da Convenção das Nações Unidas de Combate à desertificação, nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, particularmente na África: A desertificação deve ser entendida como a degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultante de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas.

A degradação das terras e os fatores dos quais ela resulta têm sido amplamente descritos. No texto principal da convenção, a degradação foi definida como: a redução ou perda da produtividade biológica ou econômica e da complexidade das terras agrícolas de sequeiro, das terras agrícolas irrigadas, das pastagens naturais, das pastagens semeadas, das florestas e das matas nativas devido aos sistemas de utilização da terra ou a um processo ou combinação de processos, incluindo os que resultam da atividade do homem e das suas formas de ocupação do território, tais como: I) a erosão do solo causada pelo vento e/ou pela água; II) a deterioração das propriedades físicas, químicas e biológicas ou econômicas do solo, e III) a destruição da vegetação por períodos prolongados. Essa definição foi reforçada, de forma indireta, pela explicação do propósito da convenção: Por combate à desertificação entendem-se as atividades que fazem parte do aproveitamento integrado da terra com vistas ao seu desenvolvimento sustentável, e que tem por objetivo: I) a prevenção e/ou redução da degradação das terras; II) a reabilitação de terras parcialmente degradadas; e III) a recuperação de terras degradadas. (SAMPAIO, ARAÚJO e SAMPAIO, 2008)

O Rio Taperoá é fonte de vida para milhares de pessoas, em especial para aqueles que vivem da produção no ambiente natural, os agricultores familiares e pequenos pecuaristas. Mas, sendo fundamental para o desenvolvimento e abastecimento do perímetro urbano, sendo necessária atenção com as práticas de uso de solo, além dos impactos relacionados com os resíduos sólidos.

4.7 Aspectos socioambientais

A aproximação cidade-rio também gera danos, como já tinha relatado anteriormente, é comum se depararmos com lixo e entulho ao longo do leito e margens, mas além desses resíduos sólidos, existe o esgotamento sanitário, onde várias tubulações e canais direcionam o esgoto de toda a cidade para o rio. Esse tipo de poluição afeta desde as águas superficiais até as subterrâneas. Na paisagem podemos perceber os impactos pela coloração da água do rio, esverdeada e o forte odor.

Segundo Medeiros (2010) conhecer as propriedades da água é fundamental para a solução correta dos vários problemas ocasionados pelo mal-uso. Estes problemas envolvem princípios e métodos de armazenamento, conservação, controle, condução, utilização etc. e estão presentes desde a elaboração dos projetos até o último dia de sua operação. Fisicamente, quando pura, a água deve ser um líquido transparente e

levemente azulado, praticamente incolor, sem gosto e sem sabor, apresentando reflexão e refração da luz. Ao analisar a paisagem das áreas periféricas e do Rio Taperoá, percebe-se e sentimos as consequências da má gestão sanitária, como exemplo o que acontece com a água do rio em período de estiagem, quando ocorre uma grande concentração de dejetos, apresenta uma tonalidade verde escura e um forte odor.

A figura 12 retrata a relação direta entre o espaço rural e o espaço urbano do município, além dos problemas de degradação, observou a presença da pecuária em um ambiente cultural, ou seja, formado pelo homem. O esgoto direcionado pelas tubulações é lançado no rio, na área analisada existe a presença de um forte odor e da água com tons esverdeados.

Figura 12: Esgoto do Bairro São José sendo direcionado para o Rio Taperoá.



Autor: Silva, A. M. D. (2020)

O Bairro São José é o maior complexo urbano da cidade de Taperoá, conseqüentemente o que mais produz esgoto e resíduos na localidade. Na paisagem podemos observar a grande quantidade de esgoto fluindo em direção ao Rio Taperoá, vale ressaltar que o bairro é localizado na margem esquerda do corpo fluvial à montante. Por tratar-se de uma localidade periférica da cidade, alguns serviços básicos ainda faltam para a população deste perímetro, a exemplo da coleta do lixo diariamente, calçamento, arborização, canalização do esgoto. Em muitas áreas esses dejetos estão a céu aberto, formando grandes lagos poluídos, com presença de plásticos, substâncias químicas e o esgoto das residências. A presença de alguns terrenos particulares dificulta

o planejamento urbano, uma vez que os proprietários não aceitam que se construam canais. Geralmente essas posses são utilizadas para a criação de animais, como fica evidente da imagem, bovinos são criados na área onde o esgoto localiza-se, pois nessa área também é produzido pastos e ração para os animais, devido a constante umidade do solo.

A construção do canal do São José como ilustra a figura 13 tinha como principal objetivo direcionar o esgoto produzido pelos populares para o rio. Contudo, essa obra continua sem previsão para a conclusão de sua construção, formando um grande “lixão” em meio ao canal. Facilmente encontramos variados tipos de lixo, como plástico, vidro, papelão, orgânicos, formando imagens desoladoras e preocupantes para a qualidade de vida da cidade e a vida dos geosistemas (corpos hídricos, plantas, animais, seres vivos). Essa paisagem não se restringe a Taperoá, muitos outros que fazem parte da sub-bacia do Rio Taperoá, apresentam as mesmas condições socioambientais, demonstrando descaso dos administradores com o espaço natural, em especial no ambiente urbano, onde ocorrem mudanças de acentuado grau nas paisagens naturais, gerando impactos negativos para os moradores locais e de outras cidades que dependem desse rio para seu abastecimento.

Figura 13: Canal do Bairro São José na cidade de Taperoá-PB.



Autor: Silva, A. M. D. (2020)

A implantação de um sistema de esgoto sanitário vai muito além de direcionar água imprópria para regiões distantes dos núcleos populacionais, abrange higienização, economia e a sociedade. Nufolari (2003) destaca que ao se referir à higienização, podemos destacar o controle da disseminação de doenças veiculadas aos corpos hídricos, que muitas vezes são as causas de boa parte das mortes de crianças. No âmbito social, podemos destacar a qualidade de vida da população. Um simples exemplo é a diminuição do odor que sempre é encontrado em regiões poluídas, que além de prejudicar a saúde da população, contribui para a degradação da paisagem. A economia vai ser influenciada, pois com o tratamento do esgoto, os produtores rurais serão beneficiados com uma produção “limpa” de toxinas presentes nos dejetos produzidos na cidade. E por último e não menos importante, também será beneficiado o ecossistema da localidade, pois tanto o homem, como as plantas e animais, precisam do Rio Taperoá para sua sobrevivência.

Guedes (2011) em artigo sobre, afirma que os dejetos humanos, bem como restos de alimentos, sempre foram descartados nas correntes de drenagem. A partir da revolução industrial, com o incremento maior da poluição oriunda das fábricas e esgotos, começa a despertar o interesse maior em relação aos mananciais superficiais, principalmente os que cruzam os centros urbanos e em relação àqueles que servem como abastecimento público, como as grandes barragens. Os rios, outrora fontes de alimentos e de lazer, são agora depósitos de dejetos de uma sociedade consumista e capitalista. Embora a cidade de Taperoá não seja um local de grande desenvolvimento populacional e industrial, o esgoto produzido na localidade une-se com o de várias outras cidades que estão às margens do rio, direcionando o esgoto para seu leito, algo perceptível nas paisagens transformadas e impactadas ao longo da extensão do leito fluvial.

Um dos principais problemas da rede de esgoto dos municípios de pequeno porte é a falta de tratamento para os resíduos domésticos, os mesmos são direcionados para os corpos hídricos, já que eles apresentam uma geomorfologia propícia, devido a declividade do relevo possibilitando o escoamento do esgoto, porém, além de poluir as águas superficiais, afeta as subterrâneas, devido a base sedimentar dos rios, proporcionando a infiltração da água contaminada, podendo causar doenças graves na população que consome a água do manancial abastecido pelo próprio rio.

4.8 Análise da expansão urbana no recorte histórico 2010/2020

A cidade de Taperoá-PB originou-se nas proximidades do rio Taperoá, onde foram formadas vilas para o descanso dos tropeiros que faziam o transporte de rebanhos de bovinos e especiarias para o Agreste e Zona Litorânea paraibana. Devido a falta de água o povoamento do interior foi feito em forma de ribeira (Raposo, 2017). A urbanização taperoaense teve um caráter agrícola desde da sua gênese, com o movimento chamado de migração urbano-rural onde agricultores e fazendeiros faziam suas atividades agrícolas e pecuaristas e voltavam a cidade no final do dia. (Santos, 2012).

O aumento da população urbana é uma das principais causas dos problemas socioambientais, uma vez que o acréscimo populacional demanda o consumo exacerbado de recursos naturais renováveis e não renováveis (Carmo, 2014). Entender e promover a gestão socioambiental urbana tornou-se um desafio premente em países como o Brasil, nos quais a densidade e magnitude da rede urbana e das cidades são marcadas por problemas de toda ordem, se sobressaindo à intensificação dos riscos e as vulnerabilidades socioambientais (Mendonça, 2011). Conforme Ruschmann (2016), para que esses problemas sejam mitigados é preciso que os órgãos governamentais busquem propostas voltadas para o desenvolvimento ordenado dessas cidades, visando a utilização de pareceres sustentáveis, sendo indispensável, portanto, um bom planejamento.

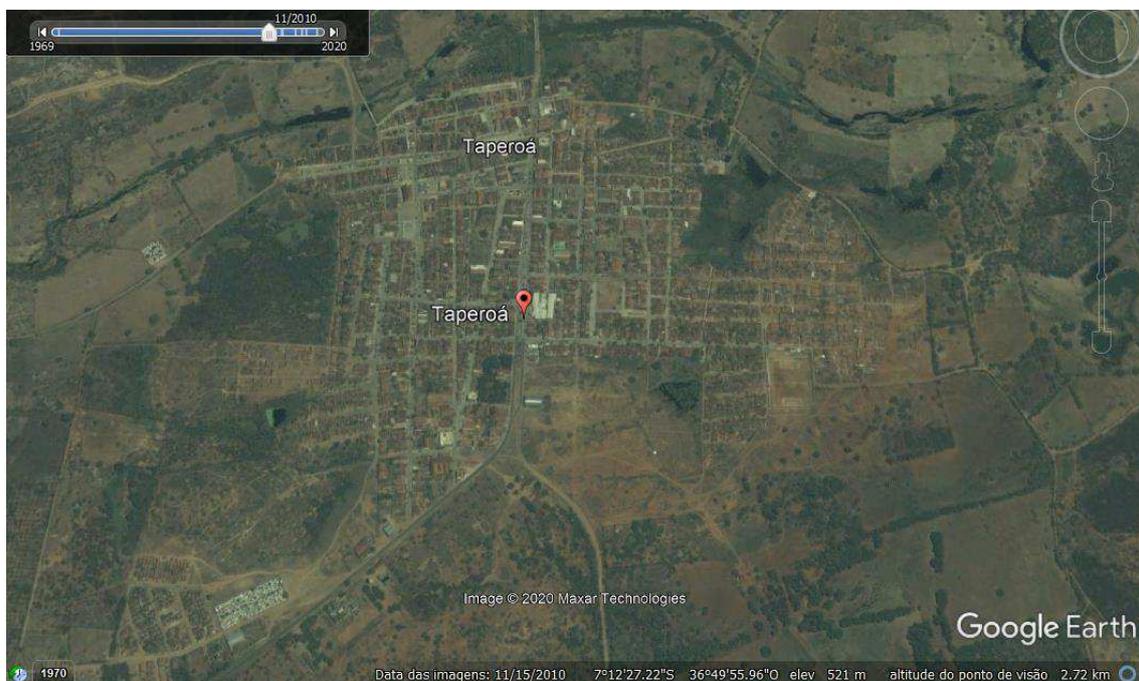
A cidade de Taperoá apresenta um pequeno espaço urbano, porém boa parte de sua extensão territorial fica próxima ao rio Taperoá, dando destaque para o bairro São José, o Centro e o bairro do Alto, estando essas áreas na margem esquerda do rio. Porém, são encontradas irregularidades, como grande concentração de lixo e esgoto a céu aberto, devido à declividade do terreno, tudo é direcionado para o leito fluvial.

Segundo Borges et al (2020) o desenvolvimento urbano acontece em forma de ramificações, como uma árvore, onde a região central é o local de maior influência aos demais bairros e ruas que compõem a cidade. Atualmente, na parte urbana de Taperoá, o crescimento continua de forma horizontal nos bairros periféricos, dando destaque para o surgimento de conjuntos habitacionais, como o do São Francisco e do Maria Alice, sendo o último distante do núcleo urbano, demonstrando a falta de planejamento urbano, chegando água encanada em 2019. Ruschmann (2016) reitera que, o aumento desordenado das pequenas cidades e a falta de planejamento para que as mesmas se desenvolvam de forma organizada, contribui para o acréscimo dos impactos ambientais.

O recorte histórico foi feito de 2010 até 2020, pois desde 1961 que não foi feito registros pelo Google Earth da cidade, além de que a imagem desse ano estava ilegível. Nessa década foi observado um grande crescimento horizontal dos bairros: São José, do Alto e São Francisco, na parte central não ocorreram grandes mudanças.

A figura 14 apresenta o recorte histórico de 2010, a partir das imagens de satélite. Nesse período o crescimento urbano de Taperoá estava concentrado nos bairros São José e São Francisco, que apresentaram maiores concentrações de terrenos desocupados. Os moradores dessa região são de baixa renda, como agricultores familiares e trabalhadores informais; a economia do município é concentrada, principalmente, nos aposentados e os poucos trabalhadores formais, pois segundo o IBGE, apenas 8,6% da população é ocupada formalmente.

Figura 14: Imagem de satélite da cidade de Taperoá-PB em 2010



Fonte: Google Earth (2020)

O crescimento da população urbana de Taperoá está relacionado à saída dos habitantes da zona rural para o núcleo urbano e os incentivos governamentais na construção de casas populares para os moradores de baixa renda. Desta forma, o êxodo rural tem ganhado forças nas grandes e pequenas cidades, fazendo com que os centros urbanos cresçam de forma intensa (Franciscon, 2019).

O desenvolvimento das cidades nas proximidades das regiões do campo vão formar as áreas de peri-urbanização, nelas é comum a junção de serviços urbanos e as atividades agropecuárias. Dessa forma, surgem vários problemas socioambientais e de

vulnerabilidades, como a grande produção de lixo, esgoto, pobreza e degradação dos recursos naturais (ALLEN, 2003; SIMON et al., 2004). Com o aumento da população, necessita de investimentos socioambientais, como calçamento, coleta de lixo, saneamento básico, água potável etc. (PIEDADE, 2013).

Na Figura 15 obtida pelo Google Earth em 03/04/2016 observamos a grande quantidade de solo exposto, nessas regiões encontram-se os loteamentos, onde a cobertura vegetal da caatinga foi retirada para a venda dos terrenos e a construção das novas casas. Esses impactos antrópicos geram problemas agravantes para o equilíbrio socioambiental, podemos ainda destacar o descarte incorreto dos resíduos sólidos.

Figura 15. Imagem de satélite da cidade de Taperoá-PB em 2016



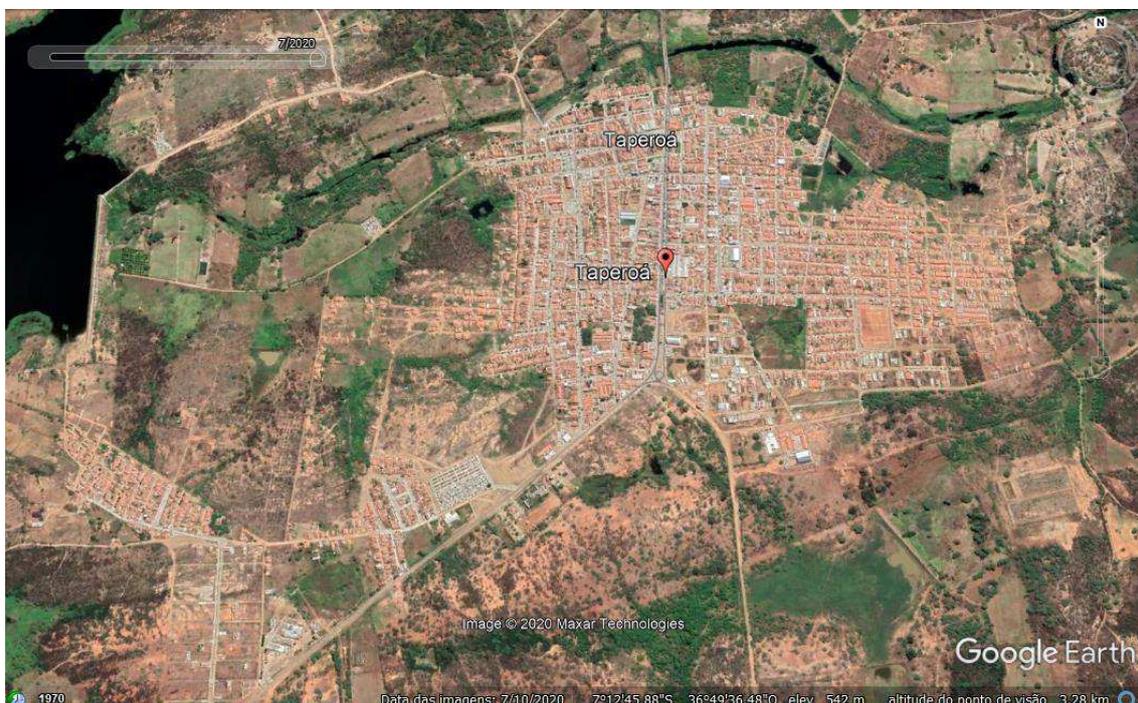
Fonte: Google Earth (2020).

Os resíduos sólidos, em sua maior parte, acabam se tornando lixo, este aqui definido como material descartado que não pode mais ser reutilizado ou reciclado, configura um importante problema ambiental. O aumento da população da zona urbana causa maior produção de lixo, tendo como base o atual modelo de produção e consumo (Oliveira, 2010). É muito comum depararmos pelas ruas da cidade de Taperoá-PB sacolas plásticas, garrafas pets, papelão, principalmente, nas regiões mais periféricas do centro da cidade. Quando ocorrem os meses de chuvas esses lixos são direcionados pelo relevo e a água da chuva para o rio taperoá, onde suas primeiras cheias parecem um “lixão em movimento”.

A falta de planejamento urbano, com a junção de descarte incorreto de resíduos sólidos e esgoto provoca consequências alarmantes ao meio ambiente, como os odores, a proliferação de doenças, contaminação do solo e consequente contaminação de lençóis freáticos e corpos de água pelo chorume formado. Esses fenômenos reduzem a qualidade das águas, gerando a mortandade de espécies aquáticas e a consequente redução ou mau uso dessa água para o consumo humano, além de agregar ao solo substâncias químicas agressivas ao meio ambiente prejudicando a agricultura. Desta forma, é necessário o uso adequado dos recursos naturais a fim de prolongar a fertilidade e produtividade do solo e contribuir para uma melhor relação do homem com a e natureza (Borges et al, 2020).

A figura 16 apresenta a imagem de satélite de 2020 da cidade de Taperoá. O desenvolvimento da infraestrutura da cidade de Taperoá no período 2016/2020 apresenta algumas mudanças como o crescimento do Bairro São Francisco e do Alto em direção ao manancial Manoel Marcionilo, principal reservatório do município. Além do aumento de habitações no bairro São José nas proximidades do rio Taperoá e no eixo central, onde está localizada a rodovia estadual, PB- 238.

Figura 15: Imagem de satélite da cidade de Taperoá-PB em 2020



Fonte: Google Earth (2020)

Com o crescimento da população urbana e da espacialidade da cidade de Taperoá, ocorre o aumento na produção de resíduos sólidos, esgoto, desmatamento,

além das atividades agrícolas que são vizinhas da cidade, comumente encontra-se plantios e criação de animais ao longo do rio Taperoá, área mais úmida no longo período de estiagem da localidade, sendo essas atividades agropastoris afetadas pelos impactos do processo desordenado da urbanização do município, além das vulnerabilidades que a população está exposta com o lixo, esgoto a céu aberto, falta de acesso a água de qualidade.

Segundo a resolução CONAMA nº. 001/86 art. 1º pode-se definir:

(...) impacto ambiental como sendo qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V – a qualidade dos recursos ambientais.

Dos impactos ambientais mais visíveis na paisagem urbana estão: o descarte incorreto do lixo, esgoto, o desmatamento da caatinga para a construção de casas e para o plantio de culturas agrícolas ou mesmo a criação de animais, modificando a paisagem natural e colocando em risco a qualidade da água do rio taperoá, bem como a qualidade de vida da população local. Podendo ainda destacar, a perda da mata ciliar que está ocasionado o assoreamento do rio Taperoá.

Os impactos nos recursos hídricos urbanos são invariavelmente ocasionados pelo desenvolvimento dos centros urbanos, e a ocupação da bacia hidrográfica, tende a ocorrer de jusante para montante, devido às características do relevo. Tucci (2005) Embora a cidade de Taperoá-PB não tenha se tornado uma região metropolitana, com grandes indústrias e uma grande concentração de carros, motos e milhões de pessoas, apresenta impactos significativos com o seu breve desenvolvimento urbano, com seu início no tropeirismo e apogeu com o êxodo rural, acarretando transformações na paisagem natural e impactos negativos nas condições socioambientais e no futuro da saúde pública e do principal afluente do Rio Paraíba, maior bacia hidrográfica do estado da Paraíba.

5. Conclusão

A cidade de Taperoá-PB é uma localidade de pequena concentração populacional no Estado da Paraíba, mas é um ponto estratégico, devido sua centralização no território estadual. Sendo berço da cultura, história, arte e aspectos geográficos importantíssimo para o território paraibano, é um lugar de aspectos naturais únicos e ainda pouco desvendado por populares e visitantes.

O Rio Taperoá é um dos mais importantes cursos fluviais da Paraíba, pois abastece cidades importantes, juntamente com o Rio Paraíba, abastecendo uma população de quase 1 milhão de paraibanos, com destaque para as cidades de Campina Grande, Boqueirão, Cabaceiras, Santo André, Gurjão, Taperoá e Desterro. Porém, o principal afluente do Rio Paraíba vem sofrendo grandes mudanças em seus aspectos naturais, devido ao desenvolvimento dos núcleos urbanos em suas margens.

A análise da paisagem do Rio Taperoá na cidade de Taperoá demonstra impactos socioambientais graves, devido à falta de planejamento e educação ambiental pela população e seus administradores políticos. As atividades agropecuárias utilizam principalmente do rio, embora o mesmo seja um local com um alto grau de poluição. Na paisagem podemos identificar as margens com as matas ciliares queimadas ou mesmo totalmente desmatadas, aumentando o assoreamento do leito fluvial. A criação de animais no leito e margens acelera o processo de desertificação, sendo no perímetro urbano onde estão os maiores impactos, com os esgotos direcionados por canais para dentro do rio. Grande quantidade de lixo, desde de garrafas, plásticos, papelões, vidros, etc demanda longo período de tempo para decomposição, degradando as condições físicas e químicas da água e a própria paisagem natural da localidade.

Conclui-se que os impactos ambientais e sociais gerados na sub-bacia do Rio Taperoá, embora a nível estadual e nacional sejam de pequeno porte, coloca em risco um dos mais importantes elementos naturais da região intermediária de Campina Grande-PB. A água sempre foi um recurso natural vital para o desenvolvimento da humanidade, porém com o avanço da urbanização, os impactos nos recursos hídricos e as paisagens que compõem sua rede hídrica colocam em risco o futuro da vida no semiárido, região que já tem um grande histórico de problemas hídricos, associado com esses impactos e a falta de conscientização ambiental e desvalorização do nosso espaço natural pode gerar danos irreversíveis para o ecossistema e a população taperoaense.

Referências

- Abdel-Shafy, H.I., Mansour, S.M., 2018. Solidwasteissue: sources, composition, disposal, recycling, andvalorization. EgyptianJournalofPetroleum [online] 27, 1275-1290. Disponível: <https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.07.003>.
- AB`SABER, A. N. O suporte geológico das florestas beirantes (ciliares). In: Rodrigues, R. R.;LEITÃO FILHO, H. F. de. Mata Ciliares: conservação e restauração. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 15-25.
- Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAPB) Disponível em <http://siegrh.aesa.pb.gov.br:8080/aesa-sig/> acessado em 28 de novembro de 2020
- Allen, S., & Evans, J. S. (2004).The kinetics of low-temperature oxygen migration in ZrWMoO 8. Journal of Materials Chemistry, 14(2), 151-156.
- ALMEIDA, Lutiane Queiroz de. Riscos ambientais e vulnerabilidades nas cidades brasileiras: conceitos, metodologias e aplicações. Coleção PROPG Digital (UNESP), 2012.
- ANDRADE et al. Tópicos especiais de climatologia [recurso eletrônico]: organizado por Lucivânio Jatobá, Alineaurea Florentino Silva. - Ananindeua, PA: Itacaiúnas, 2020. 131 p.: il. : PDF: 7,11 MB
- ARAGÃO, José Oribe Rocha. Fundamentos de meteorologia e relação oceanoatmosfera. Recife: Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco, 2000.
- ARAÚJO, Gustavo Henrique de Sousa; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; GUERRA, Antônio José Teixeira. Gestão Ambiental de Áreas Degradadas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
- BAPTISTA Márcio Benedito; NASCIMENTO, Nilo de Oliveira. Aspectos Institucionais e de Financiamento dos Sistemas de Drenagem Urbana. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v. 7, n.1, p. 29-49, 2002.
- Brasil, 2010. Lei nº 12.305 de 10 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm acesso 09/06/2020.
- BORGES, Igo Marinho Serafim et al. O processo de urbanização e seus impactos ambientais na Cidade de Fagundes, Paraíba: recortes históricos. Research, Society and Development, v. 9, n. 8, p. e345985196-e345985196, 2020.
- Carmo, R. L. D., Dagnino, R. D. S., & Johansen, I. C. (2014). Transição demográfica e transição do consumo urbano de água no Brasil. Revista Brasileira de Estudos de População, 31(1), 169-190.
- Cassiano, C.C., 2013. O papel dos remanescentes florestais da qualidade da água em microbacias agrícolas. Dissertação (Mestrado). Piracicaba, ESALQ-USP.

Charles, R., Oliveira, R.C, Spanghero, P., 2018. As principais consequências dos resíduos sólidos sobre o meio ambiente e a saúde da população no município de cabaret-haiti. Revista Geográfica de América Central [online] 3, 367382. Disponível: <https://doi.org/10.15359/rgac.61-3.18>.

CONAMA. Disponível em <http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2018/09/res-conama-01-1986.pdf> acessado em 28 de novembro de 2020.

DA SILVA, Renato Ferreira. Análise dos impactos ambientais da Urbanização sobre os recursos hídricos na sub-bacia do Córrego Vargem Grande em Montes Claros-MG. Caderno de Geografia, v. 26, n. 47, p. 966-976, 2016.

DE ARAÚJO COSTA, José. O fenômeno El Niño e as secas no Nordeste do Brasil. EDUCTE: Revista Científica do Instituto Federal de Alagoas, v. 3, n. 1, 2012.

DE MELLO REZENDE, Greyce Bernardes; DE ARAÚJO, Sergio Murilo Santos. As Cidades e as Águas: ocupações urbanas nas margens de rios. Revista de Geografia (Recife), v. 33, n. 2, 2016.

Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária (EMBRAPA). Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos> acessado em 28 de novembro de 2020

Faria, D.A., 2012. Influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água da bacia do ribeirão Guaratinguetá (SP). Dissertação (Mestrado). Bauru, UNESP.

Furlan e Spinelli, 2019. PLANEJAMENTO E HIDROGRAFIA: estudo das bacias hidrográficas do perímetro urbano de Erechim/RS, utilizando software QGIS. Revista OKARA: Geografia em debate, v. 13, n. 1, p. 3-25, 2019. ISSN: 1982-3878 João Pessoa, PB, DGEOC/CCEN/UFPB – <http://www.okara.ufpb.br>

Franciscon, T. (2019). Êxodo rural no Município de Viadutos: a permanência no campo é possível? Trabalho de conclusão de curso (graduação em história) - Universidade Federal da Fronteira do Sul, Campus Erechim, 2019.

FREIRE, Neison Cabral Ferreira; DA PENHA PACHECO, Admilson. uma abordagem geoespacial e espectro-temporal da degradação ambiental no bioma caatinga na região de xingó, brasil. Ciência & Trópico, v. 41, n. 2, 2017.

FURLAN, André Ricardo; SPINELLI, Juçara. Urbanização em áreas de risco e desigualdades socioambientais: um estudo a partir da relação sociedade/natureza no “grande bairro progresso”, erechim-rs. Geoingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PGE/UEM), v. 8, n. 2, p. 180-199, 2016.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa. O levantamento bibliográfico e a pesquisa científica. Fundamentos de epidemiologia. 2ed. A, v. 398, p. 1-377, 2010.

Goerl, R.F., Siefert, C.A.C., Schultz, G.B., Santos, C.S., Santos, I., 2011. Elaboração e aplicação de Índices de Fragmentação e conectividade da paisagem para análise de bacias hidrográficas. *Revista Brasileira de Geografia Física* 5, 1000-1012.

GUEDES, Josiel de Alencar. Poluição de rios em áreas urbanas. *Ateliê Geográfico*, v. 5, n. 2, p. 212-226, 2011.

GUERRA, Antonio José Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. *Geomorfologia Ambiental*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/taperoa/panorama> acessado em 28 de novembro de 2020

LEONETI, Alexandre Bevilacqua; PRADO, Eliana Leão do; OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges de. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. *Revista de Administração Pública*, v. 45, n. 2, p. 331-348, 2011.

Lima, Silva e Duarte. Caracterização ambiental da sub-bacia do Rio Taperoá-PB. *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais* V.13 N.2 Maio/Ago. 2017.

Matsumura-Tundisi, T., Tundisi, J.G., 2008. *Limnologia*. Oficina de Textos, São Paulo.

Marengo, José A., et al. "Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro." *Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas* 1 (2011).

MMARHAL. Convenção das Nações Unidas de combate à desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, particularmente na África. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. s/d 1. 89p.

MEDEIROS FILHO, C. F. de. *Abastecimento de Água*. Apostila, Campina Grande, 2010. 147p.

MEDEIROS, Laissa Benites. Impacto ambiental resultante do processo produtivo em restaurantes comerciais. *Nutrição Brasil*, v. 15, n. 1, p. 4-9, 2016.

MELO, Rayane Moraes de. *Elaboração e caracterização físico-química de biscoitos, tipo cookie, adicionados de farinha da vagem de algaroba (ProsopisJuliflora)*. / Rayane Moraes de Melo. – Cuité: CES, 2019.

Mendonça, F. (2011). Riscos, vulnerabilidades e resiliência socioambientais urbanas: inovações na análise geográfica. *Revista da ANPEGE*, 7(01), 111-118.

MUNIZ, M.B. *Processamento das vagens de algaroba (Prosopisjuliflora) para produção de bioprodutos*. 2009. 179 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, 2009.

NAE - Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Mudança de Clima, Vol. I: Negociações internacionais sobre a mudança de clima; vulnerabilidade, impactos e adaptação á mudança de clima. Cadernos NAE, NAE-SECOM 2005. Brasília, 250 pp

NASCIMENTO, Maria Fátima et al. Painéis OSB fabricados com madeiras da caatinga do nordeste do Brasil. *Ambiente Construído*, v. 15, n. 1, p. 41-48, 2015.

Neves, F.O., Mendonça, F., 2016. Por uma leitura geográfico-cultural dos resíduos sólidos: reflexões para o debate na geografia. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* [online] 25, 153-169. Disponível: <http://dx.doi.org/10.15446/rcdg.v25n1.43025>.

NUVOLARI, Ariovaldo. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. Editora Blucher, 2003.

Oliveira, V. D., & Cândido, G. A. (2010). Contemporaneidade do Consumo Sustentável e as suas correlações com as Práticas Empresariais e o Comportamento do Consumidor. *Anais do V Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade*. Florianópolis, SC, Brasil.

Pereira, Júlia Soares. Dinâmica da degradação ambiental no município de Taperoá – Paraíba: um estudo espaço-temporal / Júlia Soares Pereira. – Campina Grande, 2019

Peixoto, F.S., Neto, J.M.F., Gomes, I.N., Dias, G.H., 2018. Índice de saneamento ambiental da área urbana do Município de Mossoró – RN. *Revista Brasileira de Geografia Física* [online] 11, 2130-2139. Disponível: <http://dx.doi.org/10.26848/rbgf.v11.6.p21302139>.

Peixoto, F. S.; Silveira, R. N. C. M. 2017. Bacia hidrográfica: tendências e perspectivas da aplicabilidade no meio urbano. *Revista Brasileira de Geografia Física* v.10, n.03. 840-853.

PERH-PB : plano estadual de recursos hídricos : resumo executivo & atlas / Governo do Estado da Paraíba; Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente, SECTMA; Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. – Brasília, DF : Consórcio TC/BR – Concremat, 2006.

Piedade, M. T. F., Schöngart, J., Wittmann, F., Parolin, P., & Junk, W. J. (2013). Impactos ecológicos da inundação e seca na vegetação das áreas alagáveis amazônicas. *Eventos climáticos extremos na Amazônia: causas e conseqüências*, 405-457.

RAPOSO, Thiago Acácio. Paraibaneidade: olhares sobre a escrita da história da Paraíba e a construção de uma identidade local. *Epígrafe*, v. 4, n. 4, p. 149-166, 2017.

ROLIM, Clarindo Geraldo Nunes et al. Impactos sócio-ambientais decorrentes das práticas de desmatamento e queimadas na agropecuária no município de São José de Piranhas-PB. 2006.

Ruschmann, D. (2016). Turismo e planejamento sustentável: a proteção do meio ambiente. Papirus editora.

SAMPAIO, Everardo VSB; MARIA DO SOCORRO, B. Araújo; SAMPAIO, Yony SB. Propensão à desertificação no semi-árido brasileiro. Revista de Geografia (Recife), v. 22, n. 2, p. 59-76, 2008.

Santos, A. S. M. D. (2014). Segurança alimentar no ritmo das águas: mudanças na produção e consumo de alimentos e seus impactos ecológicos em Parintins, AM.

SOARES, K.A.B. Perfil do uso da lenha no ramo de produtos alimentícios na cidade de Patos-PB. 2011. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Campina Grande, 2011

Torres, FillipeTamiozzo Pereira e Machado, Pedro José de Oliveira Introdução à Climatologia / FillipeTamiozzo Pereira Torres, Pedro José de Oliveira Machado – Ubá: Ed. Geographica, 2008. – (Série Textos Básicos de Geografia)234p.

Trevisan, D.P., 2015. Análise das variáveis ambientais causadas pelas mudanças dos usos e cobertura da terra do município de São Carlos, São Paulo, Brasil. Dissertação (Mestrado). São Carlos, UFSCAR.

TUCCI, Carlos E. M. Gestão de Águas Pluviais Urbanas/– Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco 2005

XAVIER et al. Mapeamento do uso e cobertura do solo da bacia do rio Taperoá: região semiárida do estado da Paraíba. Caminhos de Geografia, v. 15, n. 50, 2016.