



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

JOALIS DUTRA DA SILVA

**ASPECTOS DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL
NO MUNICÍPIO DE PAULISTA-PB**

**CAJAZEIRAS-PB
2021**

JOALIS DUTRA DA SILVA

**ASPECTOS DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL
NO MUNICÍPIO DE PAULISTA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso de Licenciatura em Geografia da Unidade Acadêmica de Geografia da Universidade Federal de Campina Grande UFCG, como requisito parcial para a obtenção de título de Licenciado em Geografia.

Orientador: Marcelo Henrique Brandão.

CAJAZEIRAS- PB 2021

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764
Cajazeiras - Paraíba

S586aSilva, Joalis Dutra da.

Aspectos da degradação ambiental no município de Paulista-PB/ Joalis
Dutra da Silva.- Cajazeiras, 2021.

49f.: il.

Bibliografia.

Orientador: Prof. Marcelo Henrique Brandão.
Monografia (Licenciatura em Geografia) UFCG/CFP, 2021.

1.Semiárido nordestino. 2.Degradação ambiental. 3.Manejo do solo. 4.
Núcleos de Desertificação. 5. Paulista-PB. 6. Solo. I. Brandão, Marcelo
Henrique. II. UniversidadeFederal de Campina Grande. III. Centro de
Formação de Professores. IV. Título.

UFCG/CFP/BS CDU-631.6.02

JOALIS DUTRA DA SILVA

**ASPECTOS DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL
NO MUNICÍPIO DE PAULISTA-PB**

Data:24/05/2021

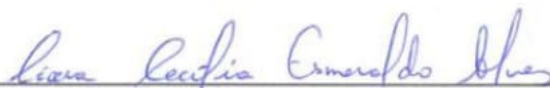
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à coordenação do Curso de
Licenciatura em Geografia da Unidade
Acadêmica de Geografia da
Universidade Federal de Campina
Grande UFCG/.CFP/UNAGEO.

BANCA EXAMINADORA



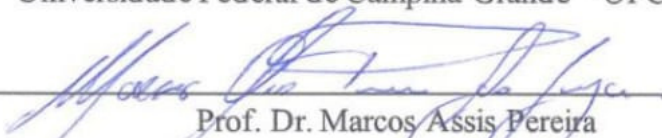
**Prof.Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão
(Orientador)**

Unidade Acadêmica de Geografia-UNAGEO
Universidade Federal de Campina Grande_UFCG



Prof.ª Dra. Cícera Cecília Esmeraldo Alves

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG - CFP



Prof. Dr. Marcos Assis Pereira

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG - CFP

Dedico este trabalho á DEUS em primeiro lugar, á meus pais que sempre me apoiaram nessa trajetória, com o incentivo diário para seguir em frente com meus objetivos, meus amigos por estarem comigo nos maus e bons momentos, á todos que trabalham na Universidade Federal de Campina Grande –UFCG/CFP, Cajazeiras, desde de funcionários, professores que contribuíram para minha formação.

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, por todo o amor, cuidado e proteção em todos os momentos, pela sabedoria e entendimento para escrever, pois tenho convicção que tudo provém dele, por ter sido o meu amparo nos dias difíceis, por toda a sua providência até mesmo em colocar as pessoas certas para contribuir com a construção desse aprendizado. Não existem palavras para descrever minha gratidão, Meu Pai.

Aos meus pais, por serem a minha principal motivação, por sempre terem me ensinado os valores e a importância do conhecimento em nossas vidas, por desejarem sempre o melhor para mim, por muitas vezes abrir mão deles mesmos por mim, por me dar palavras de amor e incentivo nos momentos de medo e angústia, mas agradeço, principalmente, por serem esse porto de segurança. É por vocês e para vocês todo meu esforço e dedicação, José e Maria Da Guia

As minhas irmãs Dayane, Dalvanete e Jocélia que sempre trazem alegria, apoio e compreensão. Agradeço por tê-los em minha vida, por sempre me darem boas doses de ânimo e coragem, minha eterna gratidão. Aos meus colegas e principalmente a Aliane pela ajuda nos trabalhos no decorrer do curso. Agradeço ao meu orientador Marcelo Henrique Brandão pela paciência por toda a contribuição, compreensão e amizade. Aos Professores Marcos Assis pela sabedoria, Cecília e Ivanalda pelos aconselhamentos. Agradeço a todos os amigos, por suas conversas sempre extrovertidas, aos colegas de classe por serem símbolo de fé e perseverança, por trazer sempre palavras de força e calma ao meu coração, aos amigos do ônibus: Aos alunos Junior e Thalys, Manuel em especial por toda a compreensão e por tornar essa distância imperceptível e ao motorista Francisco (Chico de Mendonça).

A todos que contribuíram de forma direta e indireta para este sonho, aos amigos e a funcionária da cantina Mariana, ao programa PAEG, auxílio fundamental para permanecer e concluir o curso, a todos a minha gratidão. Aos meus colegas da geografia, Jean, Pedro, Luciana, Natalya Kessia, Luanderson, Ana Paula, Carlos, Alyane, Renê que me fizeram a caminhada mais leve. Marcelo Henrique por toda a sua contribuição, amizade e humor durante o curso, a professora Joseane Abilio por sempre transmitir confiança e leveza, e aos demais professores que contribuíram para o meu crescimento tanto na vida acadêmica como pessoal, Josué, Luciana Medeiros e Santiago, a todos os professores que sempre me motivaram e apoiaram a mim e sem vocês não seria possível percorrer esse caminho.

Vocês foram e são muito mais que amigos, sempre ao meu lado, nos momentos mais difíceis, compartilhando comigo as dificuldades diárias e trazendo leveza aos meus dias,

vocês mostraram dia a dia, que é possível ver beleza na vida mesmo em meio a tantas dificuldades, muito obrigada.

“A Geografia, assim como a criança, é um perigo para os homens sérios que fazem do lucro seu sentido existencial, porque no meio da brincadeira ela pode deixar muitos reis completamente nus.”

Manoel Fernandes de Sousa Neto

RESUMO

O Semiárido nordestino tem sofrido graves processos de degradação ambiental, estes por sua vez provocam grandes repercussões nos aspectos socioeconômicos e alteração nos aspectos do quadro natural. A proposta deste trabalho monográfico é identificar os processos de degradação ambiental que ocorrem no município de Paulista-PB, no período 2018 a 2020. A metodologia deste trabalho pautou-se na pesquisa bibliográfica, para o embasamento teórico, levantamento cartográfico e na pesquisa de campo, utilizada com o objetivo de obter os registros do uso e manejo do solo, identificação dos processos e realização de medições dessas áreas para análise quantitativa do nível de degradação e de provável formação de núcleos de desertificação no município. Verificou-se na área de estudo elevados processos de degradação ambiental, com destaque para as erosões e ocorrência de pequenos núcleos de desertificação distribuídas pelo município. Os impactos identificados foram causados pelo uso de técnicas rudimentares de preparo do solo, principalmente, os desmatamentos, as queimadas, para a realização de atividades pecuárias e agrícolas. Algumas sugestões para diminuir os impactos dessas áreas degradadas, são o uso de práticas conservacionista para o manejo do solo, tais como: a rotação de culturas, reflorestamento com espécies nativas em mananciais, o terraceamento para diminuir a erosões, cultivo em curva de nível entre outras. Desta forma será possível reverter o quadro de degradação ambiental e conservar a qualidade ambiental para todos os munícipes.

Palavras Chaves: Degradação ambiental, Manejo do Solo e Núcleos de Desertificação.

ABSTRACT

The semiarid region of Northeastern Brazil has suffered serious environmental degradation processes, which in turn have great repercussions on the socioeconomic aspects and changes in the aspects of the natural environment. The proposal of this monographic work is to identify the processes of environmental degradation that occur in the municipality of Paulista-PB, in the period 2018 to 2020. The methodology of this work was based on the bibliographic research, for the theoretical basis, and on the field research, used with the objective of obtaining records of land use and management, identification of the processes and measurement of these areas for analysis of the level of degradation and probable formation of desertification nuclei in the municipality. High environmental degradation processes were observed in the study area, especially erosions and small desertification centers distributed by the municipality. The impacts identified were caused by the use of rudimentary techniques, mainly, deforestation, burning for soil management, for the performance of livestock and agricultural activities. Some suggestions to decrease the impacts of these degraded areas are the use of conservation practices for soil management, such as: crop rotation, reforestation in springs, terracing, to decrease erosion, crop level curve among others. In this way it will be possible to reverse the environmental degradation framework and conserve environmental quality for all citizens.

Keywords: Desertification Nuclei, Environmental degradation, Soil Management.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 -Áreas vulneráveis à Desertificação no Mundo.....	18
Figura 2 Áreas Suscetíveis à Desertificação.....	20
Figura 3 - Municípios com áreas em risco de desertificação na Paraíba.....	21
Figura 4 - Mapa de localização do Município de Paulista-PB.....	28
Figura 5 - Geologia do Município de Paulista –PB.....	32
Figura 6 Mapa de declividade no município de Paulista-PB.....	33
Figura 7 -Divisão Hidrográfica da Bacia do Piranhas-Açu.....	34
Figura 8 -Cursos de água no Município de Paulista-PB.....	36
Figura 9 Prática agrícola, Sítio Almas 2018.....	38
Figura 10 Queimadas no solo Sítio Jurema, 2020.....	38
Figura 11 Processo de Erosão no Sítio Ponta da Serra, 2020.....	39
Figura 12 Uso e Ocupação do Solo no Município de Paulista-PB 2018/2020.....	40
Figura 13 Áreas em desertificação no Município de Paulista-PB -2020.....	42

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Desertificação em Microrregiões da Paraíba.....	22
Tabela 2 - Áreas de estudo mapeadas.....	26
Tabela 3 - Classificação de declividades ao risco de Erosão.....	27
Tabela 4 -Distribuição da População Urbana e Rural do Município de Paulista-PB	31
Tabela 5 - Precipitação Anual de Paulista-PB 2010/ 2020.....	36
Tabela 6 -Áreas de uso e manejo do solo do Município de Paulista-PB 2018/2020.....	41
Tabela 7 - Tipos de Solos Susceptíveis a Desertificação.....	42
Tabela 8 -Técnicas de Caráter Vegetativo.....	44
Tabela 9 – Técnica de Caráter Edafico.....	44
Tabela 10 - Técnica de Caráter Mecânico	45

LISTAS DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA - Agência Nacional das Águas

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

CGEE –Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IBAMA- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IDH –Índice de Desenvolvimento Humano

PAN-BRASIL- Plano Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação a Seca

PNUD –Programa das Nações Unidas de Desenvolvimento

PAE- Programa Estadual da Paraíba de Combate à Desertificação e Mitigação a Seca

UNCCD- Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação do Efeitos de Seca

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	13
2.1.Degradação Ambiental.....	15
2.2 Desertificação	15
2.3 Desmatamento	22
2.4 Queimadas	23
2.5 Erosão	24
2.6 Metodologia	25
3- O MUNICÍPIO DE PAULISTA-PB, LOCALIZAÇÃO, SEUS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E QUADRO NATURAL.....	29
3.1 Localização	29
3.2 Histórico.....	29
3.3 Economia	30
3.4 População.....	31
3.5 Relevo e Geologia.....	31
3.6 Vegetação.....	33
3.7 Hidrografia.....	33
3.8 Clima.....	35
4- PROCESSOS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E DESERTIFICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE PAULISTA-PB	37
4.1 Tipos de degradação do solo e formas de uso e ocupação.....	37
4.2 Núcleos de Desertificação.....	40
4.3 Práticas Conservacionistas do uso e manejo do solo.....	43
5- CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	47

1- INTRODUÇÃO

Entende-se que o objeto da Geografia é o estudo do espaço geográfico, é nele que o homem se relaciona com a natureza, e através de suas ações transforma e recria esse espaço. No entanto, nem sempre essa relação é benéfica para o meio ambiente, culminando na geração de diversos impactos ambientais, sociais e econômicos. É, portanto, função da Geografia e dos geógrafos buscar refletir sobre esses problemas e, ao mesmo tempo, buscar maneiras de mitigar tais efeitos.

No semiárido brasileiro a condição de pobreza instalada, torna um desafio na preservação dos recursos ambientais, o que gera uma grande demanda por recursos naturais, fazendo os explorar de maneira agressiva, os recursos como água, solo e cobertura vegetal pelas atividades agropastoris. O resultado disso já perceptível com imensas áreas degradadas pelos processos de erosões, oriundos do desmatamento e queimadas, uso de agrotóxicos realizadas pelos agricultores, impactando no seu sustento, pois o solos degradados perdem a fertilidade do solo, e em estágios mais graves de degradação impossibilita o cultivo nas áreas rurais, culminando no processo de desertificação, impactando no modo de vida no semiárido. O outro fator que torna a situação ainda mais dramática é o fator climático que faz com que ocorra uma irregularidade na distribuição das precipitações, provocando a seca de reservatórios de água, e trazendo a perda das lavouras, e de animais, aumentando a miséria na região.

Dentre os estados do Semiárido nordestino, a Paraíba é o estado mais atingido pelo processo de degradação ambiental que leva ao processo de desertificação sendo resultado do intenso processo de desmatamento e de queimadas da caatinga, deixando o solo exposto aos processos de degradação, causados pelo plantio e pecuária extensiva, resultando em erosões que evoluem para o quadro de desertificação.

Diante dessa problemática apresentada, nossa proposta de trabalho monográfico foi analisar o processo de degradação ambiental e a desertificação no município de Paulista-PB, no período 2018-2020, visando verificar a relação direta do uso e manejo do solo e características ambientais como fatores que culminam em tais processos. Tendo como base inicial um levantamento de campo que resultou em um trabalho para disciplina de Pedologia denominado “Áreas degradadas no município de Paulista” no ano de 2018, referente ao 5º período do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal de Campina Grande –UFCG/CFP, campus de Cajazeiras. Para o ano de 2020 foi feito primeiramente uma

pesquisa bibliográfica sobre a temática, depois foi realizado um levantamento de campo para verificar os processos de degradação que culminam na aridez do solo e que resulta no processo de desertificação.

Desse modo o trabalho está organizado em 5 capítulos, sendo que no primeiro, intitulado de “Introdução”, são apresentados os conceito geral da desertificação, suas áreas de abrangência, delimita-se a área de estudo.

O segundo capítulo intitulado de “Referencial Teórico Metodológico” apresenta os conceitos de degradação ambiental e desertificação e os procedimentos metodológicos que nortearam esse trabalho. O terceiro capítulo intitulado “O Município de Paulista-PB, seus aspectos socioeconômicos e quadro natural” é subdividido em duas seções: a primeira “os aspectos socioeconômicos” apresenta-se a localização, o histórico, os dados socioeconômicos do município, na segunda intitulada de “Quadro Natural” apresenta-se as características de relevo, tipologia de solo, clima e hidrografia.

O quarto capítulo destaca a ocorrência dos principais processos de degradação no Município de Paulista e, em seguida, apresentamos uma análise de como esses processos, com os demais indicadores ambientais, resultam na desertificação no referido município, no período compreendido entre 2018-2020.

Por fim, no capítulo 5, intitulado “Considerações Finais” é feito uma breve comentário sobre o resultado do trabalho e apresentamos algumas sugestões de medidas que possam minimizar o impacto da degradação ambiental e desertificação no município de Paulista –PB.

2- REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Degradação Ambiental

O uso inadequado dos recursos naturais traz enormes prejuízos ao meio ambiente, causando diversos impactos, processo esse o qual chamamos de degradação ambiental. Para de Lei de nº 6.939 de agosto de 1981, conhecida como Lei da Política Nacional do Meio Ambiente a “degradação ambiental é uma alteração adversa das características do meio ambiente” (art. 3º, inciso II), por essa definição, podemos incluir qualquer tipo de processo que cause algum tipo de deterioração dos recursos naturais, como água, ar, solo e vegetação.

Já para Milaré (2009) o termo degradação é associado ao rompimento do equilíbrio ecológico e da qualidade de vida dos animais e plantas, sendo resultado do manejo inadequado dos recursos naturais, tanto em áreas urbanas quanto rurais.

No Brasil, segundo o Ministério do Meio Ambiente, a degradação dos solos, mediante o seu uso intensivo com atividades agrícolas e pecuárias, se constitui como a principal forma de degradação ambiental, sendo o agronegócio o maior responsável por tal problema principalmente nas regiões Norte e Centro-Oeste. No que se refere à produção alimentícia no Brasil, essa é oriunda principalmente de pequenas propriedades rurais, que são responsáveis por cerca de 70% da produção alimentícia nacional (IBGE, 2010). Essa modalidade, conhecida como agricultura familiar, por sua vez, devido à falta de conhecimentos técnicos, degrada o ambiente por meio de práticas de desmatamentos e queimadas, empobrecendo o solo e reduzindo a produção de alimentos, principalmente na região Semiárida.

A degradação ambiental é um problema muito complexo e envolve aspectos ambientais, políticos e sociais e demanda urgência no combate, visando reduzir a fome e a miséria no mundo (ARAÚJO, et al, 2002). Nesse sentido, pode-se citar como algumas formas mitigadoras dos impactos causados ao solo, o uso de práticas sustentáveis na agricultura, tais como: a rotação de cultura, manutenção de cobertura vegetal em mananciais, o terraceamento, cultivo em curva de nível e etc. (LESCH, 2010).

2.2 Desertificação

A primeira menção ao conceito de desertificação tem início nos anos 30, quando intensos processos de degradação ocorreram em alguns estados do meio oeste americano, ocasionados pelo desmatamento para a prática da agricultura e pecuária, causadoras de desgastes pelo uso contínuo do solo, sendo agravados por uma forte seca ocorrida entre os anos de 1929 e 1932, tal fenômeno foi denominado de Dust Bowl. (SCHENKEL & MATALLO, 1999).

Nos anos 60, o continente africano foi bastante afetado pelo problema de desertificação e secas na região do Sahel, causando perdas ambientais e sociais. Tais ocorrências resultaram na Conferência Internacional sobre o Meio Ambiente, realizada pela ONU em Estocolmo, Suécia, em 1972, onde houve a primeira abordagem sobre a desertificação em escala mundial. Nesta Conferência foram discutidos inúmeros temas relativos ao meio ambiente, incluindo a catástrofe africana que causou a morte de milhares de pessoas, representada pela grande seca do Sahel (1967- 1970) e a pobreza que afetava vários países africanos devido ao aumento das Secas periódicas na região, ampliando ainda mais a escassez de alimentos (SCHENKEL & MATALLO,1999).

No entanto, segundo Araújo (2011) apesar da consolidação do tema em escala mundial, a Convenção não apresentou resultados efetivos no que se diz respeito ao combate à desertificação, o tema só ganharia destaque novamente na Convenção das Nações Unidas do Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92). Essa convenção (ECO-92), estabeleceu a negociação para a implementação de um Plano Nacional de Combate à Desertificação e a Seca entre os países, sendo concluído em 1994, incluindo o Brasil como membro.

Nessa ocasião, ficou estabelecido o conceito de "Desertificação" que seria válido em escala mundial, sendo ele definido como o processo de degradação de terras nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas resultantes de Mudanças climáticas e fatores antrópicos (UNIP,1992). O critério utilizado pela Organização das Nações Unidas de Combate à Desertificação, para classificação das áreas de sua ocorrência, foi o chamado índice de aridez, razão expressa pela relação entre a precipitação e a evapotranspiração potencial (ET), que se baseia na classificação climática de Thornthwaite.

Esse índice considera que quando a razão estiver entre 0,05 e 0,20, o clima é considerado árido; na faixa entre 0,21 e 0,50, o clima é caracterizado como semiárido; quando esta razão estiver entre 0,51 e 0,65, considera-o como subúmido seco e, por fim, acima desse valor, subúmido e úmido (BRASIL ,2004). Em outras palavras, a região será mais susceptível à desertificação quanto mais seca ela for. A partir desse momento, com as bases conceituais definiram e delimitaram a área do problema, facilitando os investimentos para o combate e recuperação de áreas.

Para Conti (1955 apud Nascimento 2011) o conceito da desertificação compreende duas concepções: a climática, causada por fatores naturais, alterações nas precipitações, causadas por fenômenos como mudança de temperatura da água do mar e fenômenos de origem geológicas e etc; e a antrópica, que se refere a ação e exploração indiscriminada que o

homem faz dos recursos naturais, provocando a redução da capacidade dos ecossistemas se recuperarem.

Nimer (1988), menciona que por muito tempo as pessoas associaram o termo desertificação a palavra deserto, por causa etimologia da palavra, mas, segundo ele, são fenômenos completamente diferentes, definindo o deserto como um fenômeno de origem climática natural gradual, e a desertificação como um fenômeno cuja origem se dá através da intervenção humana, provocando alterações climáticas e na estrutura dos solos, além de ser bem mais acelerada que formação dos desertos.

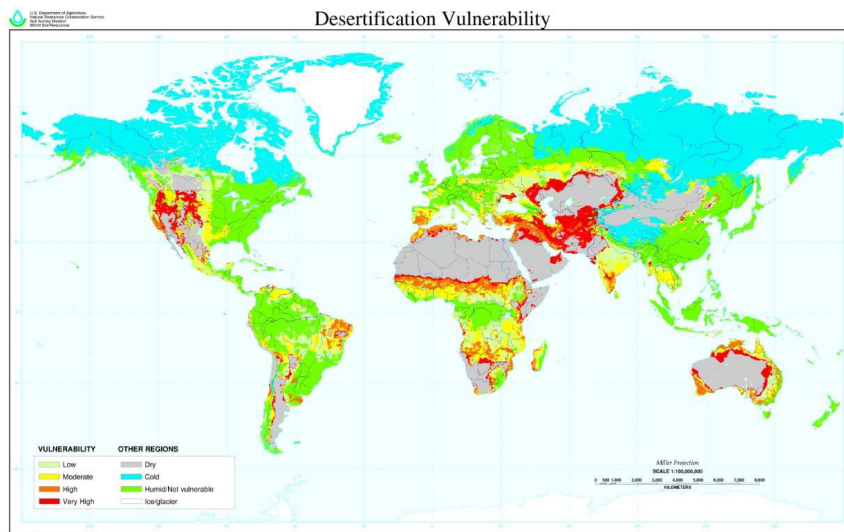
Já Aziz Nacib Ab'Saber, define como processo de desertificação, todos aqueles fatos pontuais ou areolares, que são capazes de criar degradações irreversíveis da paisagem e dos tecidos ecológicos naturais (AB'SABER, 1977). Portanto, a desertificação tem múltiplos conceitos por ser um fenômeno complexo que envolve alterações químicas solo, decorrente de severos tipos de degradação no ambiente, decorrente do uso e manejo do solo.

As causas da desertificação no mundo estão associadas à exploração contínua dos recursos naturais, causando graves problemas na região subsaariana, na América Latina, na Ásia, e Oriente Médio principalmente no que se diz respeito à produção de alimentos. (Brasil, 2004). A população afetada nessas áreas pela desertificação caracteriza-se por serem muito vulneráveis, pois essa região possui os menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2014).

A desertificação é um problema crescente no mundo e o seu combate é uma missão à escala global. No nível ambiental, os impactos da desertificação são a diminuição da biodiversidade e o aumento das emissões dos gases de efeito de estufa. Estima-se que 20% das emissões de gases de efeito de estufa a nível mundial resultem da desflorestação e degradação da floresta. (BRASIL, 2014). Globalmente, as taxas de desflorestação e degradação chegam aos 13 milhões de hectares por ano.

Do ponto de vista de prejuízos econômico, estima-se que o custo da desertificação esteja próxima aos 42,3 bilhões de dólares/ano. As áreas atingidas correspondem 33% da superfície terrestre, sendo vulneráveis a processos de desertificação. Mais de 2,6 bilhões de pessoas, 38% da população mundial, serão afetadas pela desertificação em mais de 110 países, com especial incidência na África (BRASIL, 2004). Observe a figura 1 abaixo com o mapa das áreas susceptíveis à Desertificação no mundo que mostra a distribuição do fenômeno entre os países e continentes para o ano de 2018.

Figura 1: Áreas vulneráveis à desertificação no Mundo



Fonte: Unesco 2018

Nas regiões climáticas de abrangência da UNCCD, o Brasil possui apenas áreas com índice de aridez na faixa entre 0,21 e 0,65. Contudo, o país agregou as Áreas do polígono das secas, (inclui, os estados do Nordeste, com exceção do sul do Maranhão e o Norte de Minas Gerais e do Espírito Santo) denominando-as de “Áreas Suscetíveis à Desertificação” decorrente da elevada ocorrência de secas e enclaves de vegetação típica do Semiárido brasileiro e vulnerabilidade social típica de áreas áridas. As causas da desertificação nessas localidades são decorrentes da substituição da Caatinga pela pecuária e agricultura, produção de lenha para alvenaria e para o consumo das famílias. (CGEE,2016). De acordo com ab’saber (1999.p7) essas regiões apresentam semelhanças entre si:

Os atributos que dão similitude às regiões áridas e semi-áridas são sempre de origem climática, hídrica e fitogeográfica: baixos níveis de umidade, escassez de chuvas anuais, irregularidade no ritmo das precipitações ao longo dos anos; prolongados períodos de carência hídrica; solos problemáticos tanto do ponto de vista físico quanto do geoquímico (solos parcialmente salinos, solos carbonáticos) e ausência de rios perenes, sobretudo no que se refere às drenagens autóctones.(AB’SABER,1999.p.7)

As condições climáticas da região Semiárida favorecem a degradação dos solos, pois o clima é marcado pela irregularidade das chuvas, e altas temperaturas, causando a seca de muitos rios durante a estiagem prolongada causa a morte de espécies vegetais, deixando o solo exposto, acelerando a erosão, com exceção apenas um único rio perene na região que é o São Francisco que atravessa o Sertão. (MAGALHÃES, *et al*, 2015).

A identificação dessas áreas de desertificação no Brasil se deu graças a estudos pioneiros na região, com destaque para o professor João Vasconcelos Sobrinho da Universidade Federal Rural de Pernambuco que produziu vasta produção bibliográfica sobre a temática da desertificação a partir da década de 70. Entre suas obras de destaque tem a

proposição dos quatro Núcleos de Desertificação na região, sendo eles : Gilbués no Piauí, Irauçuba-Ceará, Cabrobó-Pernambuco e Seridó no Rio Grande do Norte e a Metodologia para identificação de desertificação, nesta obra ele indica 34 indicadores para desertificação, classificando em dois grupos indicadores ambientais e indicadores antrópicos com destaque para o uso do solo para agropecuária(VASCONCELOS,1971).

Posteriormente, Nimer na década de 80 realizou o primeiro mapeamento em nível regional sobre a temática da desertificação, denominado de “Zoneamento das Áreas mais Predispostas à Desertificação no Brasil, tal mapeamento aponta como vulneráveis, nas áreas Semiáridas, cujo atributos se baseiam em fatores climáticos, baseados nos fatores evapotranspiração e precipitação, visto que a redução do cobertura vegetal, influencia no regime de precipitação(NIMER, 1988).

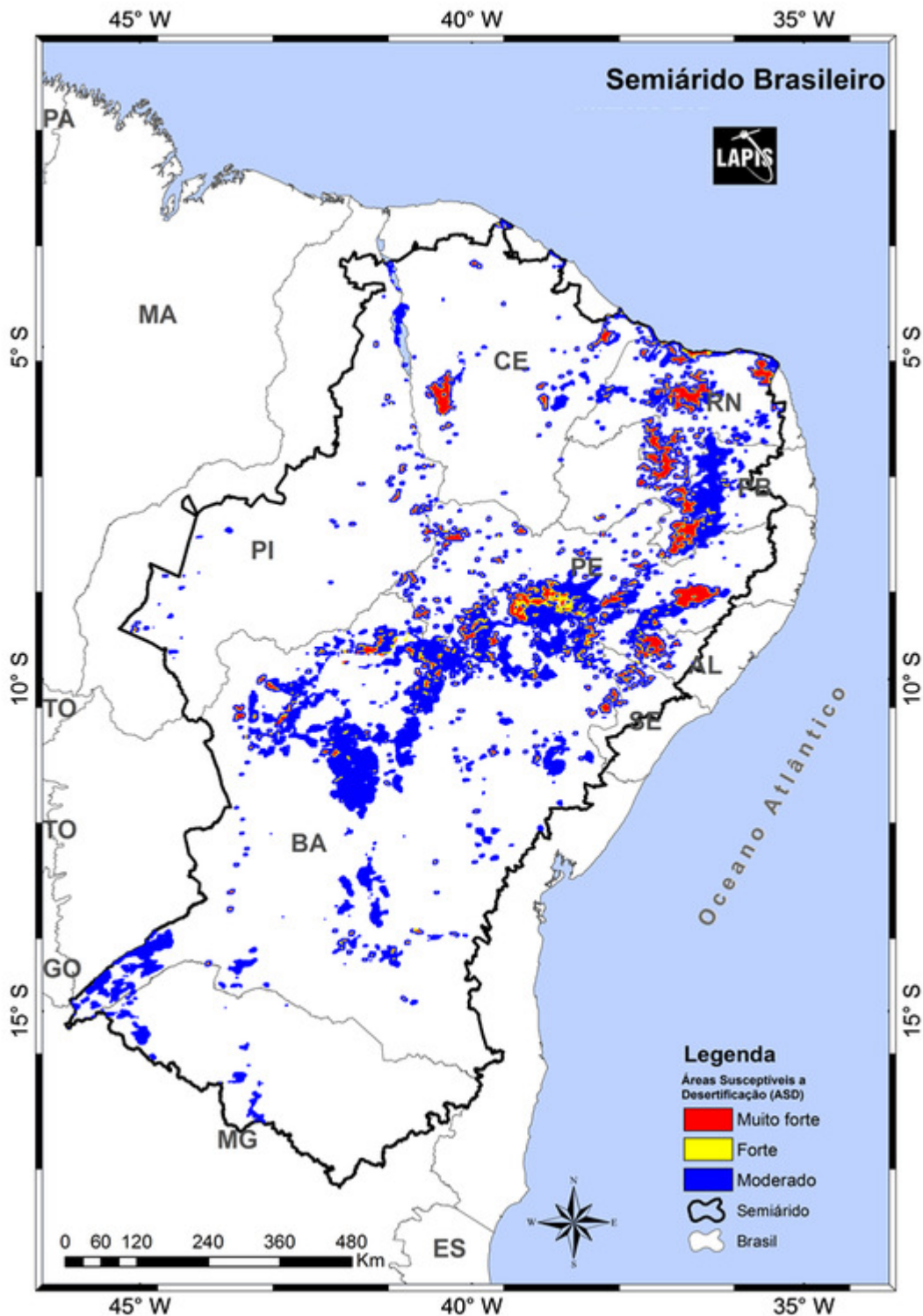
Matallo Júnior (2003) ao apontar que as teorias que têm sido impostas para diagnóstico apresentam vários limites para compreensão do processo de desertificação, em especialmente no que se traduz no uso dessas metodologias para identificação de desertificação nas áreas Semiáridas do Brasil que apresentam características distintas entre si.

A partir destes e de muitos outros estudos formulou-se as bases teóricas que culminaram elaboração do Plano Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação a Seca (PAN-BRASIL,2004) que delimitou as áreas de ocorrências de desertificação e categorizou o seu grau de intensidade, em moderado, grave e muito grave.

As Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD), foram estabelecidas oficialmente pelo Plano Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação a Seca em 2004, após sua criação, com intuito de estabelecer diretrizes, instrumentos legais e institucionais otimizar a formulação e execução de políticas públicas. Seu processo de elaboração foi apoiado em uma articulação que envolveu vários órgãos federais, estaduais, organizações da sociedade civil e parlamentares das esferas Federal e Estadual, como afirma o Centro de Estudos Estratégicos (CGEE, 2016). São, ao todo, 1494 municípios, com 1.323.975,4 km² e 34,8 milhões de habitantes, em 11 Estados da Federação, segundo dados do IBGE (2010).

Na figura 2 abaixo temos a delimitação dessas áreas de susceptibilidade á desertificação e o grau de intensidade nos núcleos de desertificação do Semiárido brasileiro, sendo classificado em “ muito forte, forte ou moderado, tais classificação considera o nível de degradação existente e sua abrangência .

Figura 2 :Áreas Suscetíveis à Desertificação



Fonte : MMA, 2004

Nessas áreas existem quatro núcleos de desertificação são eles: Gilbués –PI, Irauçuba-CE, Cabrobó-PE e Seridó –RN, totalizando uma área de 18.743,5 km² em estágio avançado de desertificação. As causas da desertificação apresentadas nesses quatro núcleos, são distintas,

uma vez que a tipologia dos solos e da geologia de cada núcleo são distintos. O processo de ocupação e a utilização dos recursos naturais de maneira antrópica nessas áreas onde se encontram os quatro núcleos também variam muito de um para outro, mesmo que haja o predomínio de atividades agropecuárias presentes nelas (TAVARES, et al, 2012).

O fenômeno climático da seca na região das ASD é um fenômeno natural na região, cujas ausências de precipitações nessas áreas são explicadas basicamente pelo tipo de massa de ar (ventos alísios), aliado a características do relevo, porém esse fenômeno ganha uma dimensão social no nordeste decorrente da vulnerabilidade social, decorrente da concentração fundiária e dependência de atividades agrícolas (ARAÚJO, 2011). O Estado da Paraíba, é o mais susceptível ao processo principalmente pela exploração da seu bioma predominante, a Caatinga. Este bioma ocupa dois terços da área total do Estado abrangendo as regiões do Sertão, Cariri, Seridó e Curimataú, principalmente devido às condições climáticas presente, como também às características dos solos, à exploração inadequada dos recursos naturais, e ao superpastoreio (PAE- PB, 2011). Estima-se que mais de 90% do seu território já esteja sofrendo com esse processo, das quais cerca 58% estão em um nível muito alto, segundo os levantamentos do boletim do Programa Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação da Seca no estado da Paraíba (PAE,2018). A seguir, apresentamos o mapa da figura 3 das áreas susceptíveis à desertificação nos municípios da Paraíba.

Figura 3-Municípios com áreas em risco de desertificação na Paraíba



Fonte :PAE(2011)

Barbosa (2005) identificou a situação da desertificação de três microrregiões da Paraíba sendo elas: A região do Seridó, a Sub-bacia do Rio Taperoá e a microrregião do

Piancó. A tabela 1 a seguir demonstra a intensidade do processo nas microrregiões da Paraíba:

Tabela 1: Desertificação em Microrregiões da Paraíba

Estágios da Desertificação	Microrregião Do Seridó (3.884 km ²)		Sub-bacia do Rio Taperoá (5.657 km ²)		Microrregião Do Piancó (9.207 km ²)		Total em Km ² (18.748 km ²)		% do Estado
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	
Baixo	490	12,62	781	13,18	3.402	26,09	4.673	24,93	8,26
Moderado	1.487	38,29	2.265	40,03	3.727	40,48	7.479	38,89	13,22
Severo	1.916	49,33	2.611	46,17	2.078	33,43	6.605	36,18	11,67

Fonte: Barbosa (2005)

De acordo com o autor, as áreas mais degradadas registram ocorrências de menor precipitação pluviométrica e tem uma maior vulnerabilidade em consequência do uso mais intenso do solo, principalmente pelas atividades da agricultura e pecuária, principalmente na microrregião de Piancó e do Seridó.

Melo (2017) estudou o processo de desertificação na região do Cariri Paraibano e descreve que nessas áreas encontram-se fragilidade climática e tipologia dos solos associadas a diferentes ações antrópicas, que são fatores determinantes para o desenvolvimento de núcleos de desertificação. Para ele, também se somam a esses fatores os baixos indicadores socioeconômicos, que causam altos níveis de desemprego e o empobrecimento da população, forçando a exploração sobre o bioma da Caatinga. Os pequenos produtores dependem dos recursos naturais, devido à falta de aparatos tecnológicos que possibilitem superar tais dificuldades. A estrutura fundiária é outro fator limitante, pois de acordo com o censo agropecuário (2016) no Semiárido Nordeste, 90% do número de estabelecimentos têm áreas inferiores a 100 ha de terra.

2.3 Desmatamento

O Desmatamento pode ser definido como processo de degradação ambiental que traz impactos sociais e econômicos, oriundos principalmente de atividades agropecuárias, extrativistas, da ocupação urbana e do aumento do crescimento demográfico. Tal processo pode ocorrer pelo corte de árvores ou pelas queimadas.

No Brasil as áreas mais atingidas estão na região Norte e Centro-Oeste devido às atividades agropecuárias ligadas ao agronegócio e a mineração. No Relatório Anual do desmatamento do Brasil de 2019, do Map Biomas demonstrou que no país foram desmatados cerca de 1.218.708 hectares de vegetação desse total mais de 60% da área desmatada está na

Amazônia com 770 mil hectares, seguido pelo bioma do Cerrado, com 408,6 mil hectares, depois pelo Pantanal com 16,5 mil hectares, a Caatinga com 12,1 mil hectares, a Mata Atlântica com 10,6 mil hectares e o Pampa com 642 hectares.

De acordo com Sarrigo (1994) o desmatamento resulta na maioria das vezes no empobrecimento do solo e na desertificação. Nas margens dos rios provoca o assoreamento do seu leito e enchentes. Esse autor comenta também que o desmatamento caracteriza por ser um impacto ambiental grave, causando alterações no habitat natural.

No contexto do Semiárido, o desmatamento da Caatinga e Mata Atlântica, perdura por mais de 400 anos, tendo início no século XVI, transformando as terras da região em pastagens para pecuária extensiva, terras para agricultura e outros tipos de uso intensivo, o que acarretou em sérios impactos ambientais (LEAL ET AL, 2003). Na Paraíba de acordo Moreira et al (2020) o bioma caatinga possuía em aproximadamente em 2018 uma área de 51.262 km² de área remanescente, significando que 46% das áreas de vegetação original foram perdidas. Vale salientar que as populações utilizam-se dessas práticas por falta de alternativas, pois a região apresenta fraco desenvolvimento tecnológico e industrial, o que as obriga a exploração contínua dos recursos naturais.

2.4 Queimadas

As queimadas é uma prática comum nas áreas rurais com o objetivo de limpar o terreno para o seus usos, como na louvara e produção de pastagens devido ao baixo custo. O seu período de ocorrência de acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Especiais (INPE) são entre os meses de Junho á Novembro, e estão presentes todas as regiões do Brasil.

No entanto Lesch (2010) adverte se essa prática for utilizada com frequência traz enormes conseqüências para o meio ambiente, pois deixa o solo desnudo, o que aumenta a erosão, volatiliza elementos úteis á nutrição das plantas, a fumaça produzida contribui para poluição atmosférica, além de causar a morte de animais e plantas, o que rompe o equilíbrio dos ecossistemas. Por isso deve-se evitar ao máximo o uso de prática.

As queimadas só podem ser realizadas quando autorizadas pelo IBAMA sob critérios técnicos, como a utilização dos aceiros que impedem a propagação do fogo além dos limites estabelecido, um exemplo disso, é o caso da queima da palha de cana de açúcar nos canaviais . Sobre o tema o Código Florestal (Lei nº 4.771/65) em seu Artigo 27, estabelece que: “É proibido o uso do fogo nas florestas e nas demais formas de vegetação”. Portanto entende-se que por essa lei realizar tal prática sem autorização, se constitui crime ambiental, podendo

ser punido com até 4 anos de prisão. No entanto segundo os levantamentos estatísticos do INPE, as queimadas vem aumentando a cada ano que passa.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis -IBAMA (2002) faz a diferenciação entre queimadas e incêndios florestais, as queimadas são práticas que apresentam uma finalidade específica sendo realizada pelos produtores para a prática agrícola e / ou renovação de pastagens em suas propriedades, enquanto os incêndios florestais não tem função podendo ocorrer de forma natural devido a intensidade radiação solar sobre as folhas secas em longos períodos de estiagens, ou de maneira antrópica causada pelo homem, sendo assim um crime ambiental. Em ambos casos resultam no empobrecimento do solo, perda de fauna e flora. No Semárido as queimadas são utilizadas para produção de carvão e na agricultura de subsistência

2.5 Erosão

De acordo com Lesch (2010) existem dois tipos de erosão, a natural e a erosão antrópica. Na erosão natural, os agentes naturais como rios, ventos, geleiras e enxurradas, atuam por longos períodos de tempo, promovendo o deslocamento, transporte e deposição de partículas do solo. Esse tipo de processo é o responsável por esculpir grandes estruturas de relevo que conhecemos na atualidade como montanhas, serras, e vales. Na erosão antrópica os agentes atuam em períodos mais curtos, sendo o homem o principal responsável pelo processo, causado pelas atividades de agricultura extensiva, pecuária, extração de matéria prima(mineração, lenha), construções e entre outros. Apresentando mais perdas acentuadas do solo, em períodos muito curtos, causando uma degradação intensa do solo.

No Brasil o agente predominante de erosão é a água, causadas principalmente pelas atividades agropecuária, dependendo da intensidade e quantidade de partículas de solos desgastados, a erosão hídrica pode se classificar em três tipos laminar, em sulcos ou em voçorocas. Na erosão laminar é a remoção mais uniforme da camada superficial do solo, pela colisão de gotas de chuvas com o solo desnudo rompendo as partículas agregadas do solo removendo finas lâminas dos solos, ocorrendo em terrenos com pequenas inclinações e normalmente esse tipo de erosão não são percebidas pelo agricultores e pecuaristas. (LESCH.2010). Na erosão em sulcos resulta da irregularidade na superfície do solo, devido a concentração das enxurradas no terreno, formando pequenos sulcos, que ano após tendem a se ampliar em grandes cavidades ramificadas. Com a continuação das enxurradas os sulcos tendem a se aprofundar. E com o escoamento da água superficial e subterrânea, arrastando os horizontes superficiais, formando rasgos disseminados sobre encostas, podendo atingir vários

metros de profundidade, formando as chamadas voçorocas. Dessa forma impossibilitando as práticas agrícolas e nessas áreas atingidas. (LESCH,2010)

Magalhães et al (2001) define erosão como um processo mecânico que age em superfície e profundidade, associados a certas tipologias de solo e sob determinadas condições físicas do meio como ausência de vegetação, clima, topografia do terreno, tornando-se críticas pela ação catalisadora do homem, constituindo-se pela desagregação, transporte e deposição de partículas do solo, subsolo e rocha em decomposição pela ação de águas, ventos ou geleiras.

Dellore (2018, p.35) “argumenta que “a cobertura vegetal tem a capacidade de proteger naturalmente os solos da ação de agentes externos (como por exemplo, a águas das chuvas), sendo um proteção natural contra os processos erosivos, e servindo também para manutenção de microclimas locais. O clima esse fator tem relação com a intensidade, distribuição e quantidade, pois quando as gotas de chuvas caem por várias horas, com baixa intensidade, podem ser filtradas pelo solo sem causar grandes estragos, porém quando uma grande quantidade de chuva caem em curto período de tempo, o solo tende a formar poças, por exceder a capacidade de infiltração do solo, saturando-o e promovendo a desagregação de partículas do solo intensificando á erosão (LESCH,2010).

O relevo também assume um papel fundamental no processo de erosão, pois a topografia que é representada pelo grau de declividades e pelo comprimento de encosta, define a velocidade que a água escoar no solo e quantidade de material arrastado. Áreas planas com pequena inclinação da vertente tende a escoar ás águas mais lentamente, fazendo com que parte da água possa se infiltrar no solo, diminuindo a quantidade e o tamanhos das partículas arrastadas .Desse modo em relevos muito inclinados, a resistência ao escoamento das águas das chuvas é menor, o que faz com que as águas escoem de maneira muito rápido impedindo a infiltração da água no solo, e por conseqüência, aumentando o desgaste no solo. (BERTONE e LOMBARDI NETO,2014)

2.6 Metodologia

Esta é uma pesquisa descritiva qualitativa e empírica pautada no levantamento bibliográfico feito a partir da leitura de livros, artigos e teses sobre a temática da desertificação, nos portais do Google Acadêmico, Scielo e consulta de plataformas como o IBGE, INPE, AESA.

De acordo com Marconi e Lakatos (2003, p.183) “a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema

sob um novo enfoque ou abordagem chegando a conclusões inovadoras”. O estudo descritivo permitiu descrever as causas e consequências dos processos de degradação ambiental e desertificação no município de Paulista-PB no período de 2018/2020.

A abordagem metodológica se fundamentou na abordagem sistêmica de Christofolletti, (1999) com objetivo de entender os mecanismos e as inter-relações que envolvem as características ambientais da área nos mecanismos de retroalimentação do ciclo vicioso de exploração contínua do solo que culminaram nos processos de degradação ambiental e desertificação. Para isso, foi realizada a coleta de informações em campo relacionando indicadores ambientais com a ação antrópica no ambiente. A segunda parte do trabalho constituiu-se em um levantamento de campo para mapear as áreas de degradação, cobertura vegetal, forma relevo, uso e manejo do solo no município de Paulista-PB para o ano de 2018/ 2020, com base na observação dos elementos da paisagem o levantamento foi realizado de novembro 2018 , e dezembro de 2020, abaixo temos a tabela com os pontos mapeados

Tabela 2: Áreas de estudo mapeadas

ÁREAS MAPEADAS NO MUNICÍPIO DE PAULISTA-PB-2018-2021	
Localidades	Coordenadas Geográficas (Latitude, Longitude)
Sítio Almas	6°39'0.22"S, / 37°40'58.70"O
Sede do Município	6°35'50.99"S, /37°37'24.75"O
Sítio Jurema	6°43'57.32"S, / 37°42'0.31"O
Sítio Orondongo	6°37'43.46"S / 37°37'58.62"O
Sítio Ponta da Serra	6°31'59.62"S/37°37'0.60"O
Sítio Conceição	6°34'54.54"S/ 37°39'0.29"O
Sítio Queimados	6°36'58.69"S/37°32'59.90"O
Sítio Mimoso	6°37'12.39"S/37°30'18.06"O
Sítio Boa Vista	6°32'57.16"S37°33'1.10"O/
Sítio Barro Branco	6°34'27.79"S/ 37°37'59.00"O

Fonte : Autor: 2020

De acordo com Santos (2003, p.103) “ A paisagem é um conjunto de formas que, num dado momento, exprime as heranças que representam as sucessivas relações entre homem e

natureza. O espaço são as formas mais a vida que as anima”. Os parâmetros utilizados em campo foram : Relevo, tipologia de solo, clima, cobertura vegetal e ação antrópica. As ferramentas utilizadas nessas pesquisas foram o celular LG 61, para realizar os registros fotográficos das áreas de interesse, o aplicativo GPS 7 dados que mede coordenadas e percursos de áreas, desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina, e o Software QGIS versão 3.10 desktop para elaboração de mapas temáticos.

Na terceira fase foi escolhido o geoprocessamento para o processamento de dados pela sua possibilidade individualizar e distinguir elementos observados no nosso estudo, possibilitando chegar a uma conclusão de como os indicadores observados levam a desertificação no município no período observado.

O primeiro mapa elaborado foi de localização com base cartográfica do IBGE, 2017 no QGIS. O segundo mapa elaborado de declividade do município Paulista-PB e para a obtenção dos valores foram utilizados os dados de radar oriundos da missão SRTM obtido através do acesso à página INPE, Topodata, fazendo o recorte das cenas SRTM correspondente a área do município de Paulista-PB.

Para a avaliação do Relevo através de classes de declividades foi utilizado o Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009), cuja base é a avaliação morfodinâmica da paisagem, identificando as categorias de relevo em suas características e suas dinâmicas, e o efeito das atividades antrópicas sobre essas formas de relevo a, conforme a tabela 3 abaixo.

Tabela 3 : Classificação de declividades ao risco de Erosão

Classes de Declividades com risco à erosão	
Muito Fraca	Corresponde a relevos Planos (0-3%)
Fraca	Corresponde a relevos Suavemente Ondulados (3%-8%)
Moderado	Corresponde a relevos ondulados (8-20%)
Forte	Corresponde a Fortemente Ondulados na Faixa (20-45%)
Muito Forte	Relevo montanhoso com declividades, maiores que 75%

Fonte: IBGE (2009)

O terceiro mapa foi de “Uso e cobertura do Solo”, foram baixado o arquivos do tipos raster na página do portal do Map biomas referentes aos anos de 2018/2020 da cobertura vegetal da Caatinga, oriundo de imagens do satélite Landsat 7 e Landsat 8, do Serviço

Geológico dos Estados Unidos, essas imagens são pré-processadas pelo INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais) e categorizadas em uma rampa de cores, com base em um geocódigo em formas de tabela do Excel. O Quarto mapa elaborado foi de áreas de desertificação com base nas áreas mapeadas no levantamento de campo e inseridas no Google Earth Pro.

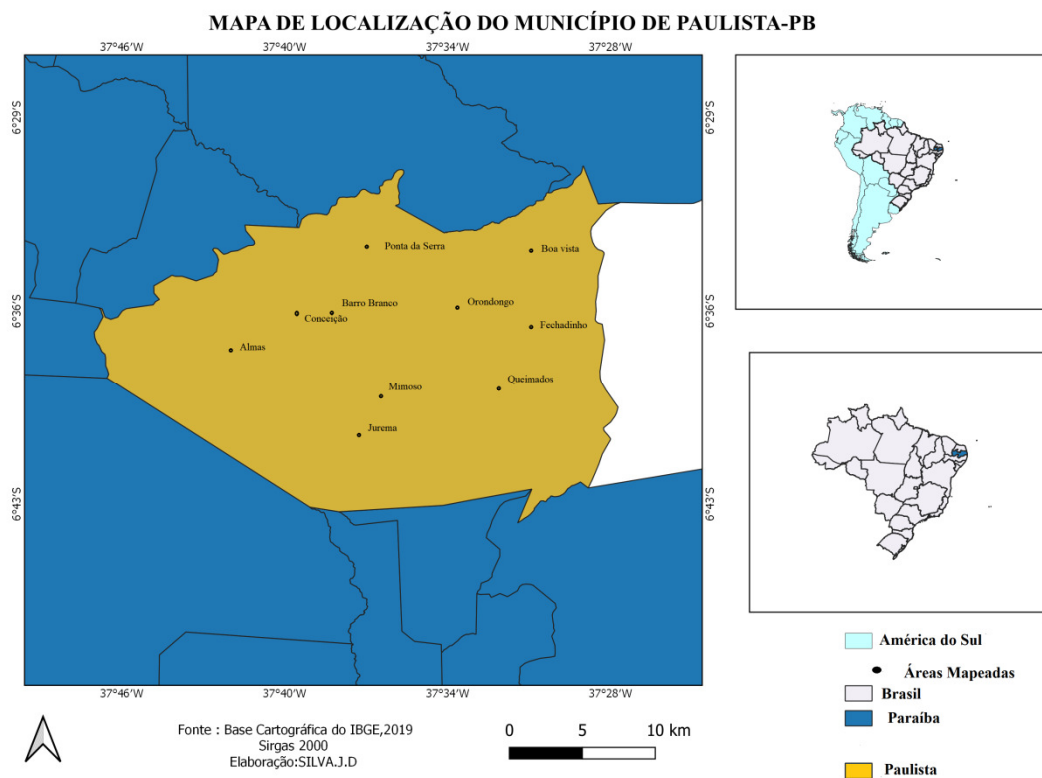
Na fase de gabinete foi organizado as informações e sintetizado no presente trabalho, através dos parâmetros registrados em campo, sendo eles tipos de degradação, uso e manejo do solo, características de relevo e solo, presença de solo exposto com indícios de aridez visíveis, que proporcionou a verificação de focos de desertificação espalhados pelo território do município de Paulista-PB no período analisado de 2018/2020.

3- O MUNICÍPIO DE PAULISTA-PB, LOCALIZAÇÃO, SEUS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E QUADRO NATURAL.

3.1 Localização

O município de Paulista-PB se localiza na posição Noroeste do Estado da Paraíba, nas coordenadas geográficas de latitude $06^{\circ}35'38''$ sul e longitude $37^{\circ}37'27''$ oeste pertencente a região Geográfica Intermediária de Patos e a região Imediata de Pombal, apresentando uma área de 562km^2 , conforme informa o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2019), veja a figura 4 abaixo:

Figura 4: Mapa de Localização do Município de Paulista-PB



Fonte: Base Cartográfica do IBGE, 2019

Limita-se ao norte com os municípios de Riachos de Cavalos e São Bento, sul com os municípios de São José do Espinharas, Vista Serrana, Condado e Pombal, a leste com Serra Negra do Norte (RN), oeste com Mato Grosso e Lagoa. Está localizada a 400 km da capital do Estado, João Pessoa.

3.2 Histórico

O atual município de Paulista tem suas origens datados da segunda metade do século XIX, quando começaram a fixar os primeiros bandeirantes paulistas nas margens do curso do

rio do médio Piranhas, desenvolvendo-se ali as atividades de agricultura e pecuária de subsistência, cujas terras pertenciam à província de Pombal. Inicialmente sob a vila recém criada foi construída uma capela em homenagem a São José, que hoje representa a igreja matriz de São José na qual nas proximidades se desenvolveu uma feira livre que favoreceu o crescimento do povoado.

Após algumas décadas com a continuidade do crescimento do povoado, Paulista foi elevado à categoria de distrito no ano de 1924 pela lei de nº 398 de 18 de março desse mesmo ano. Quatro décadas depois, no início da década de 60 Paulista é desmembrado de Pombal, criando –se o município de Paulista, pela lei estadual de nº 2666 de 22 de dezembro de 1961. Posteriormente na década de 80 é criado o distrito do Mimoso e 10 anos depois no início da década de 90 pela lei nº91 de 09-07-1991, surge uma nova aglomeração urbana, criado um outro distrito pertencente ao município com o nome de Ipueiras, permanecendo essa divisão até os dias atuais.

3.3 Economia

De acordo com censo do IBGE em 2010, a economia do município de Paulista está concentrada mais no setor primário cuja participação está na faixa de 40%. A agricultura baseia-se nas culturas de algodão, feijão, milho e mandioca, batata e frutas como o mamão e a melancia. (com destaque para o distrito de Ipueiras e Mimoso). A pecuária participa com a criação de bovinos e ovinos. Na avicultura sobressai-se a criação de galináceos.

Seguem-se as atividades do setor Terciário na faixa de 50%, e o setor Secundário na faixa de 10%%. Nesta região há indústrias de ração animal, redes, alimentícias, que possuem distribuição nos municípios vizinhos. Existem 212 empresas cadastradas com CNPJ no município. O setor que destaca na economia é o agropecuário, onde se concentra a maior parte da população ocupada, com grande produção de leite, e derivados, distribuídas principalmente nas cidades vizinhas, e a agricultura que produz feijão milho e frutas vendidas na tradicional feira da cidade, embora o setor de serviços e comércio, tenha crescido bastante na última década em torno de 40%, devido a urbanização da cidade que provocado o surgimento de novas atividades comerciais.

O Salário mensal médio no município segundo o IBGE em 2010 era 1,8 salários mínimos para os empregos formais, deste apenas representava 10% da população ocupada formal no total (983 pessoas), sendo que outros 90% da população ganham em torno de 1/3 de salários mínimos. (IBGE,2017).

3.4 População

A População do município de Paulista-PB em 2010 tem uma densidade demográfica de 20,43 hab/km² conforme o censo demográfico deste ano. A população total em 2010 era de 11.788 habitantes, distribuídos da seguinte forma: 49,45% era composta por homens (equivalente a 5829 homens) e 50,55% composta por mulheres (equivalente a 5959 mulheres). Observe a seguir a tabela 4 que representa o número da população rural e urbana de 1970-2010.

Tabela 4: distribuição da População Urbana e Rural do Município de Paulista- PB

Paulista-PB (Anos)	População Urbana	População Rural	Total
1970	483	9.437	9.920
1980	1.100	9.354	10.464
1991	2.673	8.331	11.004
2000	4.442	6.824	11.266
2010	5.720	6.068	11.788

Fonte: IBGE (2010)

. Com relação a sua distribuição por faixa etária do total, 67,65% estavam na faixa etária entre 15 e 64 anos de idade, 8,88% na faixa etária de 65 anos ou mais e 23,47% na faixa etária de menores de 15 anos de idade. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Paulista é 0,587, em 2010, estando situado na faixa de Desenvolvimento Humano Baixo (IDHM baixo varia entre 0,5 e 0,599). De acordo com o IBGE, entre os anos de 2000 e 2010, a população de Paulista teve uma taxa média de crescimento anual de 0,45%.

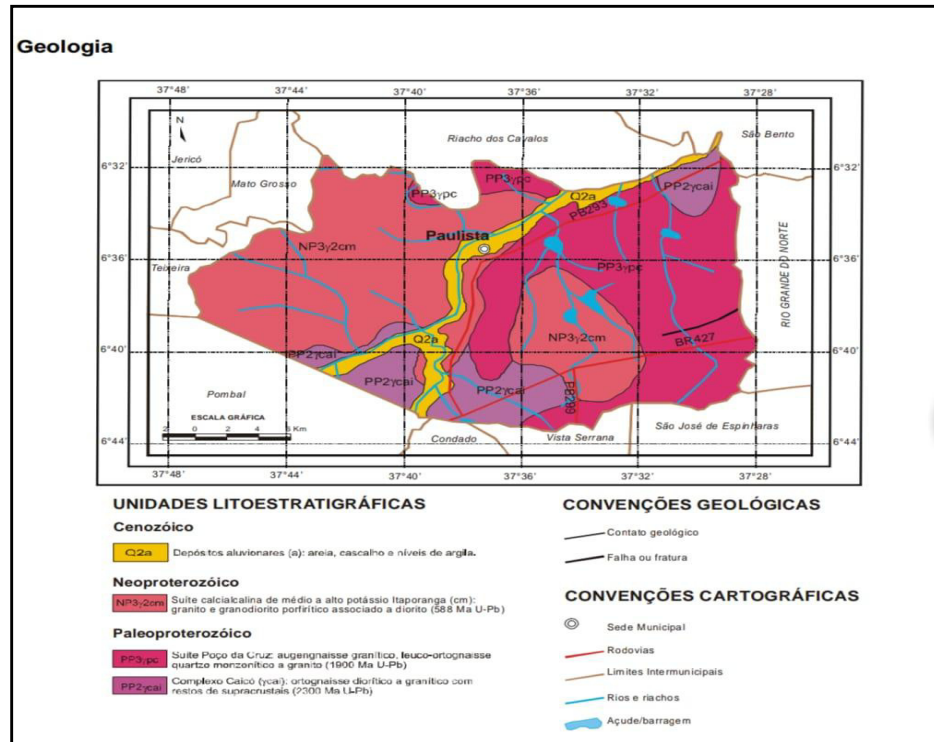
Em relação dados de saúde, a mortalidade infantil de Paulista –PB, reduziu 40% , passando de 47,4 por mil nascidos em 2000 para 28 por mil nascidos em 2010 e a esperança de vida ao nascer ou índice de longevidade humano municipal (IDHM) em Paulista aumentou 8,0 anos nas duas últimas décadas, passando de 61,8 anos em 1991 para 69,8 anos em 2010. No entanto, o município sofre com a grande concentração de renda, o seu índice de Gini é de 0,49, o que significa que o município apresenta grande desigualdade social, pois o ideal desse índice é que ele esteja próximo de zero.

3.5 Relevo e Geologia

Em relação ao relevo, o município Paulista-PB está inserido na unidade geoambiental da Depressões Interplanálticas Sertaneja, compostos por rochas cristalinas, e depósitos

sedimentares aluvionares sobre o curso de seus terraços fluviais, apresentando pequenas elevações residuais, que sofrem desgaste pela ação da água das chuvas e altas temperaturas durante o ano todo, a seguir temos a figura 4 que a representa a Geologia do Município (CPRM,2005)

Figura 5 :Geologia do Município de Paulista-PB

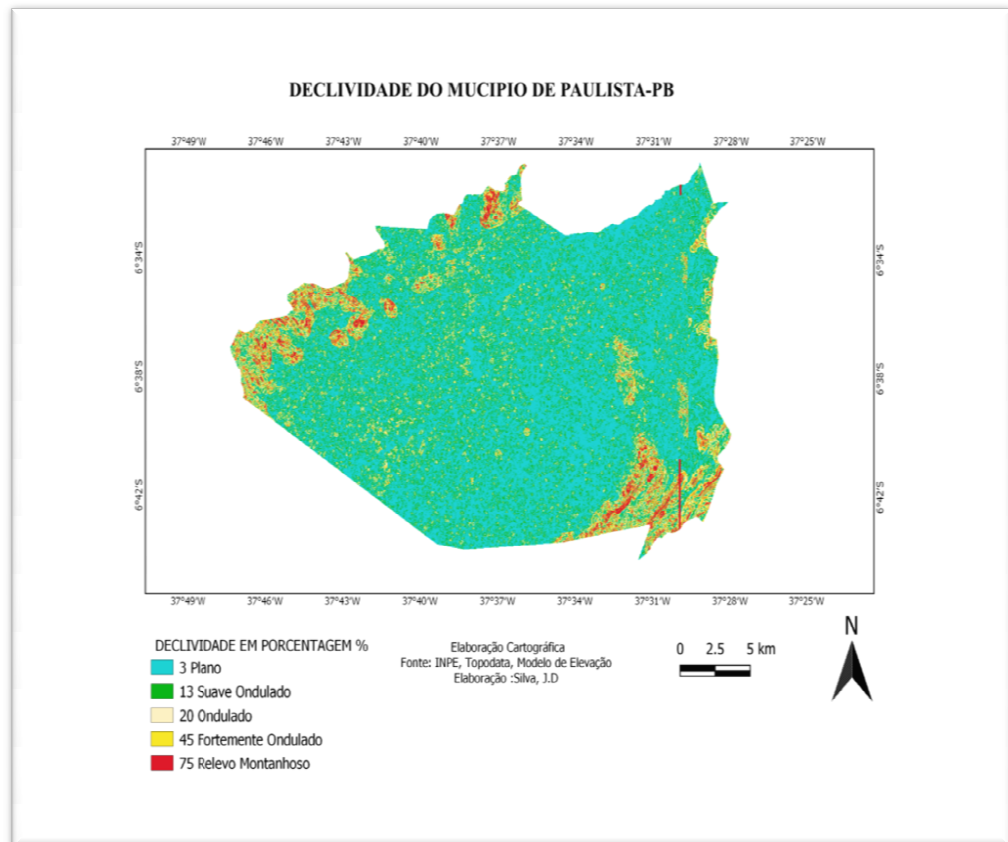


Fonte : CPRM, 2005

Segundo a antiga classificação dos solos, a tipologia para o município é dos tipos Litólicos (Neossolos na nova classificação), Bruno não Cálcio e o Podzólico Vermelho Amarelo Eutróficos. Estes solos são considerados solos pedregosos, cujos perfis de horizontes são pouco profundos, entre 60 cm e 100 cm e de fertilidade média, mas com pouca capacidade de retenção de água. Estes também são considerados solos de fertilidade média para a prática da agricultura. (EMBRAPA,2006).

A topografia dos terrenos apresenta um relevo considerado ondulado a suavemente ondulado, com exceção de áreas compostas por serras, como à noroeste(Serra do Espinho e da Bigorna), ao norte(Serra do Olho d'água) e a sudeste serra de João Ferreira e Serrote dos Pilões onde o relevo é ondulado a fortemente ondulado e declividades elevadas atingindo cotas de 670 metros de altitude. A seguir temos a Figura 6 com o mapa de declividade do município de Paulista-PB.

Figura 6 : Mapa de Declividade do Município de Paulista-PB



Fonte:INPE, 2021

Considerando as classes de declividades observadas neste mapa, percebemos o risco moderado para a maioria do território em relação ao risco da degradação se considerarmos as classes morfodinâmicas estabelecidas pelo Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE,2009).

3.6 Vegetação

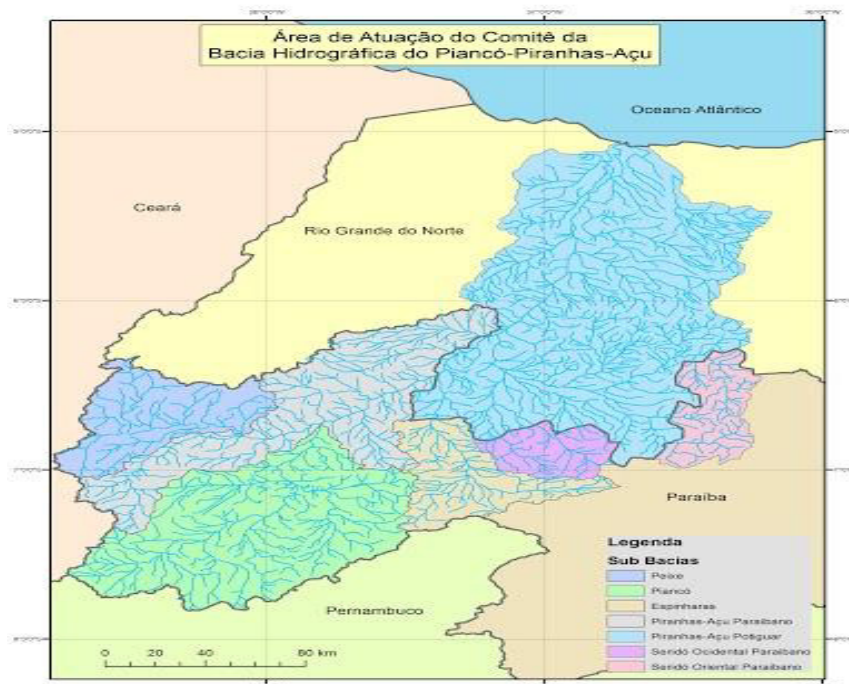
A vegetação do município de Paulista-PB é do tipo Caatinga compostas por espécies de árvores arbóreas variando entre 3 a 8 metros e espécies arbustivas como xique-xique e o mandacaru, espécies adaptadas a longos períodos de estiagens, cerca de 7 a 8 meses para o município, conforme o levantamento do diagnóstico de águas subterrâneas do Serviço Geológico Brasileiro (CPRM, 2005).

3.7 Hidrografia

O município de Paulista- PB encontra-se inserido nos domínios do médio Piranhas (porção central da sub-bacia do médio Piranhas constituídos pelos rios do Peixe e Piranhas abastecidos pelos reservatórios Coremas e Mãe d' Água) que integra a Bacia Hidrográfica do Piancó –Piranhas-Açu. (ANA, 2015).

O território do Médio Piranhas é composto por 16 municípios: Belém do Brejo do Cruz, Bom Sucesso, Brejo do Cruz, Brejo dos Santos, Cajazeirinhas, Catolé do Rocha, Jericó, Lagoa, Mato Grosso, Paulista, Pombal, Riacho dos Cavalos, São Bentinho, São Bento, São Domingos e São José do Brejo do Cruz, tal classificação Geoambiental para essa área se baseia nas similitudes vegetação, solo, hidrografia e relevo que estes municípios apresentam. A seguir temos a figura 7 com o mapa da divisão das sub-bacias que constituem essa a bacia Hidrográfica Piancó-Açu, cuja áreas se localizam na Paraíba (cerca de 60%) e o Rio Grande do Norte (40%).

Figura 7 :Divisão Hidrográfica da Bacia do Piranhas Açú

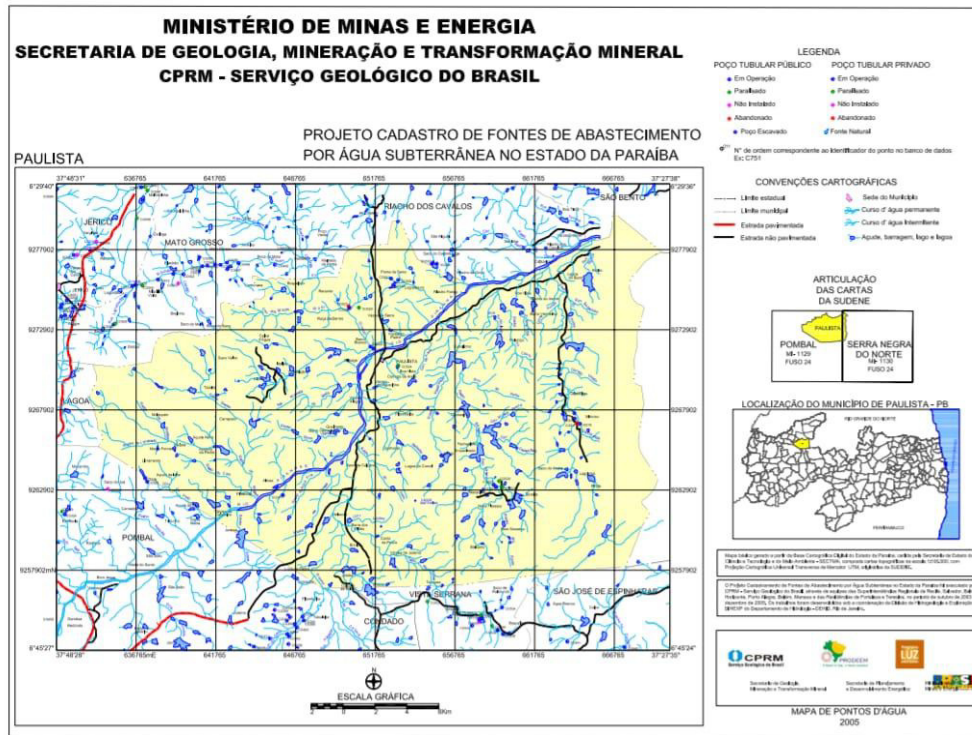


Fonte :ANA, 2015

Além do Rio Piranhas, o Município de Paulista-PB conta como tributários alguns riachos da região como do Retiro, Salgadinho, do André, Grota Funda, da Timbaúba, do Couro, Boa Vista, do Mulungu, Mato Grosso, do Moleque, do Livramento entre outros. Destacando-se o principal corpo de acumulação de água, a Lagoa das Areias.

Todos os esses cursos d'água apresentam o regime de escoamento Intermitente, o que faz com acumulação de água nos reservatórios (poços, açudes) dependem bastante dos volumes de águas decorrentes da estação chuvosa e o padrão de drenagem é o dendrítico, em anos de seca o abastecimento é feito através de carros pipas (CPRM,2005). A figura 8 abaixo apresenta a distribuição desses cursos de águas sob território do Município.

Figura 8: Cursos de água no Município de Paulista-PB



Fonte: CPRM (2005)

Embora no município exista uma grande variedade de fontes de águas presentes, o uso inadequado dessas fontes para as atividades de lazer e agricultura e pecuária tem causado a contaminação dessas fontes, tornando-os propícios a trazerem problemas de saúde para a população, associados a processos como o desmatamento de matas ciliares sob seus cursos de águas trazem também prejuízos econômicos.

Há um predomínio no uso da águas para as atividades domésticas, agrícolas e pecuárias no município, sendo 45% para as atividades de agricultura e Pecuária, 54% para uso doméstico e cerca de 1% para as atividades industriais, tais temas será abordado com mais ênfase no próximo capítulo que tratará de degradação de recursos naturais.

3.8 Clima

O clima do Município de Paulista-PB é o clima Bsh semiárido com chuvas de Janeiro á Abril, caracterizada por seca acentuada de 7 á 8 meses secos. A pluviometria média anual é da ordem de 800 mm (Jericó-Período 1962-1985), de distribuição irregular, com 76 % de seu total concentrando-se em 04 meses (FMAM). A temperatura média anual é da ordem de 28C a 29C. (CPRM, 2005).

As causas da chuvas na região do médio Piranhas, onde está inserido o município de Paulista-PB decorre de diferentes mecanismos como os chamados Sistemas Frontais, a Zona

de Convergência Intertropical (ZCIT) e as perturbações ondulatórias no campo dos ventos alísios em função da ocorrência de fenômenos que operam em escala global, tais como as grandes células de circulação meridional, El Niño/La Niña e Oscilação Sul (ENOS), e o Dipolo do Atlântico, que em conjuntos com fenômenos que se processam regionalmente, como no caso das massas de ar, relevo que são capazes de alterar o funcionamento habitual da circulação geral da atmosfera, ora causando o fenômeno da seca, ora causando enchentes.(FONSECA, 2007).

A seguir temos a tabela 5 com a precipitação anual do Município de Paulista-PB no período de 2010/2020, na qual há distintos valores anuais no período analisado.

Tabela 5 Precipitação Anual de Paulista-PB 2010/ 2020

Precipitação Anual de Paulista-PB 2010/ 2020											
Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Valor /mm	760	1070	550	653	888	580	600	683	776	658	967

Fonte :AESAs: 2021

É possível notar nesta tabela que houve menor precipitação anual nos anos de 2012, 2013, 2015 e 2016, tais fenômenos de baixos índices de precipitação podem ser explicados pelo deslocamento mais para o norte da Zona de Convergência Intertropical e a ocorrência de ENOS –Oscilação do sul, uma alteração atmosférica de pressão que causa o aquecimento das águas oceânicas do Pacífico na parte ocidental, (FRANCISCO & SANTOS, 2017).

4- PROCESSOS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E DESERTIFICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE PAULISTA-PB

Sobre os processos de degradação ambiental observados no período 2018/2021 que atingem o Município de Paulista-PB destacam-se aqueles que afetam diretamente relacionados ao uso e manejo do solo deixando marcas na paisagem e evoluindo para quadros graves de erosões. Nesse sentido Bertrand (1972 p.2) afirma que a paisagem é algo instável e em constante evolução :

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (BERTRAND, 1972, p. 2).

Na degradação dos solos estão inclusos a deterioração física, química e biológica, com destaque para o processo de degradação da estrutura do solo, pois a estrutura do solo é processo fundamental para o processo de crescimento e desenvolvimento da cobertura vegetal (FAGERIA, STONE, 2006).

4.1 Tipos de degradação do solo e formas de uso e ocupação

Um dos processos responsáveis por provocar degradação no município de Paulista-PB é o desmatamento para a produção de lenha, limpeza do terreno, produção de pastagens, uso de indústrias locais (queijeiras, padarias), sendo uma prática comum, pois há uma dependência das atividades agropecuárias do município, feito atualmente com o uso de tratores, o que possibilita a retirada de grandes áreas de uma única vez, áreas que antes levariam meses para serem desmatadas, podem ser feitas em horas. O desmatamento em função disso se torna uma atividade essencial para as comunidades rurais locais. Nesse sentido, Pena (2012) menciona que:

A vegetação desse domínio natural possui um alto poder calorífico, sendo bastante adequada para a utilização como lenha. Essa característica, associada à grande necessidade energética de uma região que sofre com a falta de investimentos e de presença do Estado, é a principal causa do desmatamento da Caatinga. Estima-se que 30% da energia utilizada pelas indústrias locais advenham dessa prática de extração da lenha da vegetação do Semiárido (Pena, 2012).

Tal razão decorre da falta de conhecimento sobre questões ambientais e condições socioeconômicas contribuem para que o quadro de degradação no município, principalmente nas áreas rurais, facilite o depauperamento do meio ambiente especialmente após a retirada da cobertura vegetal, deixando o solo exposto para processos de degradação vindouros. Nas áreas mapeadas sem cobertura vegetal, em virtude do seu uso para pastagens e /ou agricultura,

observa-se a exaustão de seus nutrientes. Abaixo temos a figura 9 que representa uma área desmatada para a prática agrícola.

Figura 9: prática agrícola sítio Almas- 2018



Fonte: Arquivo Pessoal (2018)

As queimadas se constituem como outro processo secundário que ocorre após a retirada da vegetação, cujo o objetivo é a limpeza do terreno nas áreas rurais do município de Paulista para usos diversos, tais como a lavoura e produção de pastagens, tendo como consequência o empobrecimento do solo. De acordo Silva (2012) as queimadas afetam o horizonte superficial do solo, alterando o PH, retirando nutrientes do solo como o nitrogênio e o fósforo que são importantes para o desenvolvimento de plantas no solo, além disso a fumaça liberada contribui para o aumento do efeito estufa, através da liberação de gás carbônico na atmosfera. Podemos observar na figura 10, o efeito das queimadas no solo, na área localizado Sítio Jurema, porção nordeste do município de Paulista-PB.

Figura 10 : Queimadas no solo Sítio Jurema, Município de Paulista –PB



Fonte: Arquivo Pessoal 2020

No Município, esta prática está presente em todas as áreas rurais, conforme observadas nas visitas “*in loco*”. Tais processos culminam no processo de erosão, uma vez que estando o solo exposto, no período das chuvas período que compreende os meses de janeiro a abril, acelera o processo de erosão que um processo de rompimento de partículas dos solos que acarreta o assoreamento dos cursos d’água.

A erosão é um processo direto das práticas de desmatamento e queimadas e se constitui como o processo mais severo de degradação do solo, ocasionando a perda desse recurso. Nas regiões semiáridas predomina a erosão hídrica se constituindo como um propenso indicador de desertificação de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007). Mafra (2012.p.300) define esse processo “como uma série de transferências de energia e matéria geradas por um desequilíbrio do sistema água/solo/cobertura vegetal, as quais resultam numa perda progressiva de solo”. Nas áreas rurais do município, os processos erosivos estão presente nas encostas dos cursos d’água do rio principal e seus tributários, decorrentes do plantio direto e aração do terreno.

Lombardi e Neto (2014) classificam a erosão hídrica em três etapas, de acordo com evolução, sendo elas: erosão laminar, em sulcos e voçorocas. Na erosão laminar, ocorrem a lavagem do solo rompendo a camada superficial do solo, com a continuidade das chuvas, essa erosão formam sulcos, que são pequenos canais por onde a água concentrada escorre, e por último a erosão em voçorocas, que é quando esses sulcos já foram bastante erodidos em largura e profundidade. Abaixo temos a figura 11, que mostra diferentes fases de erosão na área rural do Sítio Pé da Serra no município de Paulista-PB, decorrente do uso contínuo do solo.

Figura 11: Processo de Erosão no Sítio Ponta da Serra



Fonte: arquivo pessoal, 2020

Outros processos observados “*in loco*”, que favorecem a erosão foram a compactação do solo, causada pelo pisoteio do gado que rompe as partículas do solo, e o uso de irrigação, através de aspersão que injeta uma quantidade exagerada de água no solo, saturando-o, uma vez que os principais cultivo do feijão, batata doce e milho, demandam uma grande

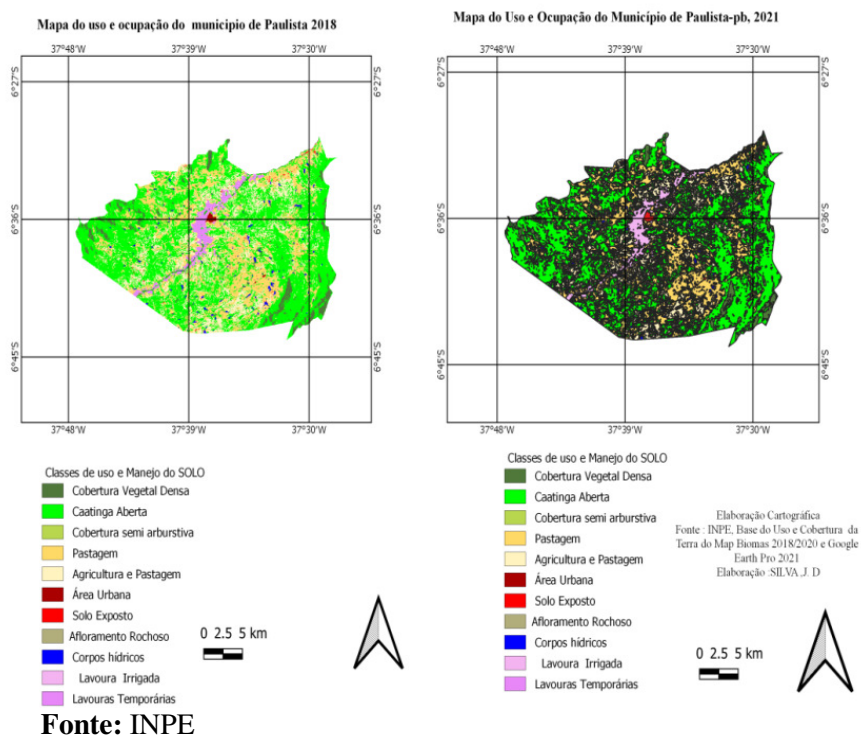
quantidade de água em um município que sofre com escassez hídrica decorrente da má distribuição temporal e espacial de pluviosidade .

Bertoni & Lombardi Neto (2014) destaca que a cobertura vegetal tem papel importante, sendo uma defesa natural para erosão, diminuindo o impacto das gotas de água pelo contato com as folhas, bem como a matéria orgânica decomposta gera substrato que favorece a infiltração. Este autor menciona também que as características do solo como estrutura física, textura, permeabilidade e densidade fazem com certos tipos de solos sejam mais susceptíveis a erosão que outros. Tais processos podem evoluir para o fenômeno da desertificação.

4.2 Núcleos de Desertificação

No município de Paulista-PB a ocorrência de desertificação está relacionada aos processos de uso e ocupação e pelo manejo inadequado para a agricultura e pecuária, resultante dos processos de degradação do solo. Abaixo temos a figura 12 que representa o uso e ocupação do solo no município de Paulista-PB no período 2018/2020.

.Figura 12: Uso e Ocupação do Solo no Município de Paulista- PB 2018/2020



A figura indica a evolução de áreas de uso e ocupação no município analisado de 2018/2020. As cores presentes no mapa e indicadas na legenda indicam a tipologia dessa ocupação. As cores de tonalidades em verde, indicam a presença de vegetação; a cor amarela, indica a presença de pastagens; as tonalidades de vermelho indicam solo exposto (impróprio

para utilização); e as cores nas tonalidades roxa e rosa indicam a presença de agricultura temporária e agricultura irrigada; a cor azul indica presença de corpos hídricos respectivamente. A tabela 6 demonstra a percentagem em km² de área de solo exposto, vegetação preservada, pastagem, solo exposto e outros refere-se às áreas urbanas e afloramentos rochosos.

Tabela 6: áreas de uso e manejo do solo

Paulista -PB	Ano 2018	Ano 2021
Solo Exposto	25km ² (5%)	38km ² (7%)
Caatinga Preservada	117km ² (20%)	90km ² (15%)
Lavoura	70 km ² (13%)	79 km ² (14%)
Água	5,2km ² (1%)	4,9 km ² (1%)
Pastagens (Áreas em degradação contínua)	345km ² (60%)	365 km ² (62%)
Outros	9 km ² (1,8%)	11km ² (2%)
Área total	576km ²	576km ²

Fonte: Map Biomas, 2018/2020

Como podemos ver, o município de Paulista-PB encontra-se bastante degradado, em função do uso intensivo do solo para pastagens e agricultura. Assim, os solos vão empobrecendo e conseqüentemente tendo a produtividade em suas áreas de uso reduzida, resultando na aceleração da degradação, principalmente a erosão nos terrenos, nos cursos d'água causa o processo de assorimento pela deposição de sedimentos.

Nas lavouras os processos erosivos são acelerados pela saturação do solo pela irrigação por aspersão, através de poços para suprir a necessita de água dos cultivos de feijão e milho e batata doce, e pela aração para diminuir o crescimento do mato na lavoura, o que provoca a erosão laminar, removendo a camada superficial do solo, podendo evoluir para outros estágios se não forem tomadas medidas adequadas para mitigar tal situação. De acordo com Lemos (2001), o Projeto áridas (1994) fez um zoneamento ecológico privilegiando aspectos físicos do Semiárido (associações de solo, relevo e sensibilidade à erosão, considerando o uso e o manejo do solo), áreas com tais características são mais susceptíveis á degradação que levam ao processo de desertificação, como pode ser observado na tabela 7 abaixo que faz a relação entre tipologia de solo, relevo e ação antrópica.

Tabela 7 :Tipos de Solo Susceptíveis á Desertificação

Níveis de degradação ambiental	Tipos e associações de solos	Relevo	Sensibilidade à erosão	Tempo de ocupação	Trópico semi-árido(%)	NE (%)
Severo	Bruno não cálcicos	Suave ondulado e Ondulado	Forte	Longo (Algodão)	12,8	7,15
Acentuado	Litólicos	Ondulado, Forte ondulado e Montanhoso	Muito forte	Recente (Cultura de subsistência)	10,23	1,90
Moderado	Podzóico eutrófico, Terras rasas estruturadas, Cambissolo ondulado e Forte ondulado	Ondulado e Forte ondulado	Moderado	Longo (Culturas comerciais)	10,21	1,89
Baixo	Planossolos	Plano e Suave ondulado	Moderado	Médio (Pastagem e Cultura de subs.)	7,07	1,89
Total					47,93	12,25

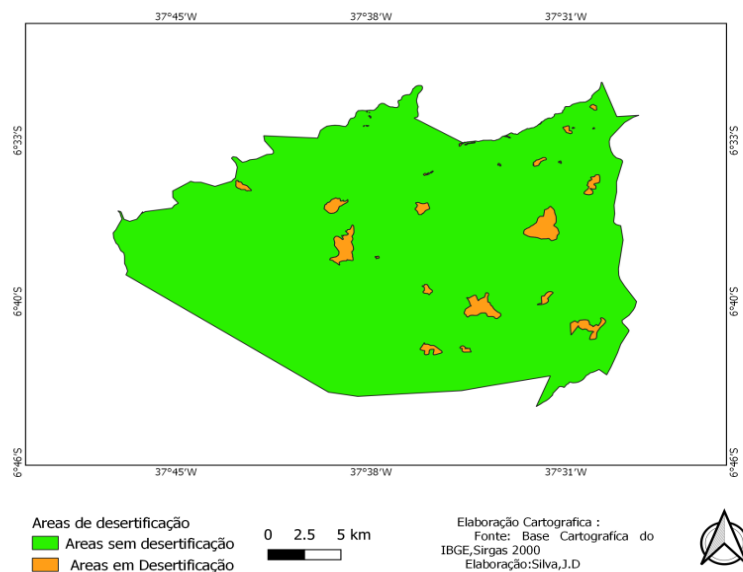
Fonte: Lemos (2001)

Como podemos perceber, o município de Paulista-PB apresenta características que o torna bastante susceptível a processos de degradação que condiciona ao processo de desertificação, como por exemplo, a tipologia de solo, especialmente o solo da associação Bruno não Cálcio que compõe cerca de 65% do território do município e características do relevo que apresenta declividades de terreno de suave a fortemente ondulado, que confere maior susceptibilidade a erosão, deixando o solo exposto ao processo de aridez.

Considerando os indicadores observados nas áreas mapeadas, como presença de erosões, o nível de cobertura vegetal baixa e solo exposto, foi elaborado o mapa de focos de desertificação para o Município de Paulista-PB para o ano de 2020 como podemos ver na figura 13 abaixo.

Figura 13 :Focos de desertificação no Município de Paulista-PB

Mapa de Desertificação Município de Paulista-PB



Fonte: Autor, 2020

O parâmetro utilizado para classificar estas áreas como foco de desertificação, foi o utilizado pelo Programa de Combate à Desertificação e Mitigação à Seca da Paraíba (PAE, 2011) que é áreas com altos níveis de degradação com solo exposto, sem o crescimento de espécies vegetais.

De acordo com Araújo (2002) existe uma relação entre degradação e desertificação, pois o ciclo vicioso de ações humanas sobre o meio ambiente causa processos de degradação como, por exemplo, a erosão que reduz a capacidade de retenção de água, o que leva redução de biomassa, com a grande incidência solar nessas áreas com solo exposto, promove a aridez, dando a origem ao processo de desertificação .

O fator climático também contribui para o processo de desertificação, no município devido o tipo de clima Semiárido do tipo Bsh na classificação de koppen, cuja distribuição de chuvas é bastante irregular, ficando restrito aos meses de janeiro à abril, com médias de 800mm anuais e temperaturas médias de 29°C de acordo com análise do INPE (2016) para o município .Por esse motivo maior parte do ano as áreas degradadas ficam expostas a alta incidência solar, aumentando o intemperismo químico e aridez do solo exposto.

Portanto, a degradação ambiental e a desertificação no município de Paulista-PB é uma realidade decorrente do uso indiscriminado dos seus recursos naturais associados a fatores sociais que geram dependência das atividades agropecuária. Na comparação de 2018 para 2021 houve aumento significativo das áreas de degradação, principalmente nas áreas do curso do rio Piranhas e suas áreas adjacentes, cujo percentual passou de 60 % para 65% da área, principalmente para produção de pastagens e lavouras, principalmente plantação de capim para ração animal.

A desertificação no município é resultado da intensificação dos processos de degradação, conforme analisado no período de 2018 para 2021. A desertificação já atinge cerca 7% do território do município, sendo preciso urgentemente tomar medidas para minimizar esse processo de degradação ambiental e desertificação, como mudanças nas formas de uso, buscando adotar medidas que minimize os impactos presentes, uma alternativa seria a adoção de práticas conservacionistas do uso do solo.

4.3 Práticas Conservacionistas do uso e manejo do solo

As práticas conservacionistas são propostas para utilizar o solo principalmente na agricultura e pecuária sem degrada-lo, buscando um equilíbrio na relação dos usos dos recursos naturais com o meio ambiente, permitindo controlar os impactos da degradação causada pela erosão. São classificadas em três grupos principais : Práticas de caráter

vegetativo, mecânico e edafico.(LESCH, 2010, BERTONI e LOMBARDI NETO,2014 e GUERRA *et al* 2014). As práticas vegetativas são métodos que utilizam o plantio de outras espécies vegetais, visando combater a erosão com o aumento da densidade cobertura vegetal no solo, formando uma barreira natural contra a degradação do solo (BERTONI e LOMBARDI NETO, 2014). Entre as técnicas de caráter vegetativo mais usado estão as seguintes demonstradas na tabela 8.

Tabela 8 : Técnicas de Caráter vegetativo

Cultura em faixa	Plantio em faixa de exploração contínua ou em rotação, intercaladas com culturas anuais ou semiperenes
Quebra ventos	Barreiras densa de arvores, colocadas em intervalos do terreno na direção dos ventos, para impedir a atuação da erosão eólica
Cordões de vegetação permanente	Fileiras de plantas perenes ou semi-perenes de crescimento denso como a cana de açúcar, dispostas sobre espaçamento e de acordo com o contorno do terreno para o controle da erosão.
Plantas de cobertura	Plantas de cobertura têm a finalidade de cobrir o solo, protegendo-o contra processos erosivos e a lixiviação de nutrientes, sendo utilizadas em culturas permanentes como café, laranja e fruticultura, ocupando os espaços entre plantas.

Fonte : GUERRA *et al*, 2014

As práticas de Caráter edafico são prática relacionadas ao solo, para melhorar ou manter a fertilidade do solo, visando corrigir a deficiência de nutrientes do solo. Essas medidas se baseiam em três princípios eliminação ou controle de queimadas, adubações e rotação de culturas. (LESCH, 2010). Na tabela 9 abaixo, temos as principais técnicas de caráter edáfico.

Tabela : 9 Técnicas de caráter edafico

Rotação de Culturas	Plantio de diferentes lavouras (plantas que esgotam, e plantas que recuperam o solo) num mesmo terreno, visando combater pragas e trazer melhorias nas características físicas do solo.
Calagem	Correção da acidez do solo pela aplicação de cálcio. Solos ácidos dificultam o aproveitamento de fósforo pelas plantas e o desenvolvimento de microrganismos fixadores de nitrogênio atmosférico, favorecendo o desenvolvimento de plantas no solo.
Adubação Química	Manutenção e restauração da fertilidade do solo, com adição de nutrientes nas plantas para o seu fortalecimento.
Adubação Orgânica	Implementação de matéria orgânica no solo, pela aplicação de certos produtos como esterco, composto orgânico.

Fonte : LESCH , 2010

As práticas de caráter vegetativo e edáfica são as de mais fácil de aplicação, e sustentação, pois possibilitam o aumento da infiltração de água e por consequência diminuem o escoamento superficial, além de repor nutrientes do solo (LESCH, 2010). As práticas de caráter mecânico são desenvolvidas artificialmente nas áreas de cultivo através de máquinas por onde são construídas canais e aterros com a finalidade de conter o escoamento superficial e facilitar sua infiltração. Dentro as técnicas de caráter mecânico destacam-se

Tabela 10 : Práticas de caráter mecânico

Plantio em contorno	Marcação em terrenos em terrenos seguindo as curvas do terreno, executados com sulcos entre as fileiras das plantas, interceptando a água e escoando o excesso pelos canais, criando obstáculos para os processos erosivos.
Terraceamento	Técnica emprega tipos de sulcos ou canais, visando interceptar a água da enxurrada, e conduzir o excesso de água de canais. Seu emprego depende da tipologia de solo, e declividade do terreno.
Canais escoadores	São canais vegetados para transportar a água do escoamento superficial, provenientes de Sistemas de terraceamento ou de outras estruturas.

Fonte : LESCH, 2010

Com um planejamento racional dos recursos naturais em conjunto com a adoção de técnicas conservacionistas, a exploração dos recursos naturais pode ser feita de maneira sustentável, sem o prejuízo de danos ambientais e econômicos, aumentando a produtividade nas áreas rurais, por meio do aumento da fertilidade do solo, e ainda garantindo a permanência.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exploração contínua do solos pelas práticas de agricultura e pecuária causou intenso processo de degradação dos solos no município de Paulista-PB está associado à fatores socioeconômicos, que por sua falta de instrução acabam exercendo funções no setor primário, principalmente as atividades de pecuária e agricultura, evoluindo em processo de desertificação pela exposição do solo ao processos erosivos sob as encostas dos cursos d' água.

Essa metodologia aplicada considerando indicadores ambientais e manejo do solo, se mostrou útil para avaliar o processo de desertificação, uma vez que permite avaliar o nível de degradação e desertificação, por considerar vários fatores como uso do solo, tipos de degradação e característica de solo e relevo, servindo como base para trabalhos posteriores.

A partir da identificação dessas fragilidades ambientais que levam à desertificação identificadas neste trabalho espera-se que seja útil para sociedade na forma de ferramentas que um planejamento ambiental que proporciona uma utilização dos recursos naturais de forma sustentável. O ponto de partida seria uma conscientização ambiental da comunidade que utiliza seus recursos naturais, principalmente nas áreas rurais. Algumas propostas sugeridas para conservação do solo no município de Paulista-PB são :

- Reflorestamento, para garantir manutenção de cobertura vegetal em mananciais, com espécies vegetais nativas, impedindo a erosões em encostas e diminuir o assoriamiento dos leitos dos corpos hídricos.
- Rotação de cultura para repor os nutrientes do solo, e ao mesmo tempo incrementar a renda familiar.
- Irrigação por gotejamento para minimizar o impacto das gotas de água no solo e economizar a água, pois este é um recurso muito escasso no município.
- Plantio em curvas de nível para áreas com maiores inclinações de relevo, impedindo o processo de erosão.
- Diminuição de queimadas para evitar o empobrecimento do solo e a poluição do ar.

Espera-se que com esse trabalho possa contribuir para o debate a respeito dos usos dos recursos naturais do Semiárido, respeitando também os sujeitos que ali vivem, bem como auxiliar para o pensamento de alternativas para atenuar os problemas ambientais, socioeconômicos presentes no município.

REFERÊNCIAS

ANA (Agências Nacional das Águas e Saneamento Básico). Conjuntura dos Recursos Hídricos, informe anual. Brasil: ANAS, 2020, 118p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (MMA-ANA). 2008: **In** ___ Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu. Governo do Estado da Paraíba e do Rio Grande do Norte. Disponível em: <http://www.piranhasacu.cbh.gov.br/> acesso 16 de junho de 2019

AESA. Levantamento Ambiental do Rio Piranha-Açu Atividades Poluidoras ou Potencialmente Poluidoras: Setembro de 2007, disponível em http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/wp-content/uploads/2016/11/doc_PA

ARAÚJO, S.M.S. **A região semiárida do nordeste do Brasil**: Questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos recursos. Rios Eletrônicos- Revista Científica da FASETE, 2011.

ARAÚJO, Alexandre José do Rêgo Pereira et al. Desertificação e Seca Contribuição da Ciência e Tecnologia para Sustentabilidade no Semi árido do Nordeste do Brasil : Recife : Nordeste, 2002.

Ab'Sáber, A. N. (1999). Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida . *Estudos Avançados*, 13(36), 7- Recuperado de <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/9474> , acesso em 15 de fev.2021.

_____. **Problemas da desertificação e da savanização no Brasil Intertropical**. São Paulo : USP. 1977.

BARBOSA, M. P., PEREIRA, D. D., ARAÚJO, A. E. Programa de ação estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca-Termo de Referência, UFCG, Campina Grande, 2005.

BRASIL. **Programa Nacional de Combate à Desertificação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos : MMA, 2004.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico**. Cruz, Olga (trad.) Cadernos de Ciências da Terra. São Paulo, USP-IGEOG, nº 43, 1972

CHRISTOFOLETTI, Antônio. Modelagem de Sistemas Ambientais. São Paulo: Edgard Blucher, 1999

Lei nº6.938 de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. 1981, disponível em : <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-1981-366135-publicacaooriginal-1-pl.html>

BERTONI, José. LOMBARDI NETO, Francisco. Conservação de Solo. São Paulo: Ícone, 2014. -9ª edição, 360p.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS- CGEE. Desertificação, degradação de terras e secas no Brasil. Brasília, DF: 2016, 256p.

DELLORE, Cesar, Brumini. Geografia 6º ano. Projeto Araribá. 1ed .São Paulo : Editora Moderna. 2018

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiros de Classificação de solos. 2ª edição: Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006, 308p.

FAGERIA, Nanda Kumar. STONE, Luís Fernando – Qualidade do solo e meio ambiente. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006, 36p.

FRANCISCO, Paulo Roberto Megna, SANTOS, Djail. Climatologia do Estado da Paraíba. Campina Grande: EDUFCG, 2017, 75p

GUERRA Antônio José Teixeira. Silva, Antônio Soares da . BOTELHO, Rosângela Guarrido Machado. Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações. 9º Ed – Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2014, 240p.

IBGE. Manual Técnico de Geomorfologia. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2 ed -Rio de Janeiro: IBGE, 2009, 181p.

MATALLO, J.H. Indicadores de Desertificação: histórico e perspectivas. 2.ed. Brasília : UNESCO, 2001.

_____ _ Desertificação no mundo e no Brasil. In: SCHENKEL, C. S.; MATALLO JR. H. (Org.). Desertificação. Brasília: UNESCO, 1999.

MOREIRA, Luíz, Coelho Júnior et al. Avaliação do uso e dos recursos florestais no Semiárido do estado da Paraíba. **Ciênc.Florest.** Santa Maria, v.30 nº 1. P.72-88, Março de 2020.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Manual de restauração de áreas degradadas Brasília : IBAMA, 2002

IBGE. Censo demográfico, 2010.

MELO, A.S.T. **Núcleos de desertificação na Paraíba:** diagnóstico de reconhecimento dos Núcleos de desertificação nos municípios de São João do Cariri e Caraúbas-PB. Trabalho de Conclusão de Curso-Centro Universitário de João Pessoa, 2017.

MILARÉ Edis. Direito Ambiental e gestão ambiental em foco 6.ed. ver, atual e ampl. São Paulo : Revista dos Tribunais, 2009

INPE. Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2019. **Map.Biomas** : São Paulo. 2020, 49p. disponível em : <https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/relatorios/MBI-relatorio-desmatamento-2019-FINAL5.pdf> acesso em 20 de jan de 2021.

LAKATOS, EVA; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 5 ed. São Paulo : Atlas, 2003

LEAL, Inara, R et al. Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife : Ed .Universitária UFPE, 2003, 822p.

LESCH, Igor, F. Formação e Conservação dos Solos .2ºed- São Paulo: Oficina de Textos, 2010, 216p.

LEMOS. J.J. Níveis de degradação no Nordeste Brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste.** Fortaleza, v.32, n.3, p.406-429, 2001.

PARAÍBA. **Programa de Combate à desertificação e mitigação dos efeitos da Seca no Estado da Paraíba (PAE-PB)**, João Pessoa: Secretaria do Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente, 2011.

PENA, R..Alves. Desertificação 2020 Disponível :
em:<https://www.preparaenem.com/geografia/desertificacao-no-brasil.htm>.

MAGALHÃES, C; SOURIENT, L; GONÇALVES, M; RUDEK, R. **Projeto Apoema Geografia**. -2. ed.- São Paulo: Editora Brasil, 2015.

MAGALHÃES, Ricardo Aguiar .Erosões : definições, tipos e forma de controle.Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG.)VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão / Goiânia (GO) 03 a 06 de Maio de 2001.

MEIRA, Rômulo Lima. **Conhecer para Preservar** .Mundo Jovem. v. 44, n.363.2006.p.9.disponível em :<https://revistapesquisa.fapesp.br/2001/09/01/conhecer-para-preservar/> acesso em 05 de fev.2021

NIMER,E.1988.**Desertificação:realidade ou mito**.In: Revista Brasileira de Geografia. 50(1).P,95 Rio de Janeiro.

RIBEIRO, Krukemberghe Divino da Fonseca.Problemas Ambientais Brasileiros. Brasil Escola, 2010.disponível em :<https://brasilescola.uol.com.br/biologia/problemas-ambientais-brasileiros.htm>em 20 de fevereiro de 2021.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica, Razão e Emoção**. 3ª Edição. São Paulo: Edusp (Editora da USP), 2003.

SILVA, Jean Carlos Bernardo. Agricultura Familiar no Município de São José do Campestre/RN. Monografia. (Graduação em Geografia) – Guarabira: UEPB, 2012. Disp.em:<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/981/1/PDF%20Jean%20Carlos%20Bernardo%20Silva.pdf>acesso em 10/nov.2020

SARIEGO, José Carlos.Educação Ambiental. As ameaças do Planeta azul.São Paulo.: Editora Scipione, 1994

TAVARES, Valter & Arruda, Ítalo & LISTO, Danielle. (2019). Desertificação, Mudanças climáticas e secas no Semiárido Brasileiro: uma revisão bibliográfica. **Geosul**. 34. 385-405.

VASCONCELOS, SOBRINHO. J. “**Núcleos de Desertificação no Polígono das 67 Secas**”.In: Anais do ICB 1.Universidade Federal de Pernambuco: Recife, 1971.