



ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES DO USO E COBERTURA DA TERRA NO NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DO SERIDÓ POTIGUAR

Luana Ramos de Oliveira
Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil
lro@academico.ufpb.br

Saulo Roberto de Oliveira Vital
Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil
srovital@gmail.com.br

Luana Carla Mariz da Silva
Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil
luanamariz21@hotmail.com

João Victor Araújo da Silva
Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil
joaovictor3gb@gmail.com

Christianne Maria da Silva Moura
Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil
cmm_reis@yahoo.com.br

RESUMO – No processo de organização do espaço, ocorre uma série de interações entre a natureza e seus agentes transformadores, dentre eles, o homem. Este, com suas habilidades e ferramentas, transforma a paisagem e desenvolve suas atividades, como mineração, agricultura, entre outras. Entretanto, tais ações geram impactos cada vez maiores na dinâmica natural do ambiente e colocam em risco os ecossistemas nele presentes. Sabendo disso, este artigo, com base em levantamentos bibliográficos, análises históricas e utilização de Sistemas de Informações Geográficas, objetiva estudar, através de uma análise multitemporal, as transformações no uso e cobertura da terra em um período de 32 anos, como se deu esse processo de ocupação no Núcleo de Desertificação do Seridó Potiguar e quais as consequências dessas modificações, no tocante à retirada predatória da vegetação, diante da ausência de planejamento e gestão ambiental.

Palavras-chave: : Espaço; transformações; ocupação; uso da terra; impactos.

ANALYSIS OF TRANSFORMATIONS IN LAND USE AND COVER IN THE DESERTIFICATION CORE OF THE SERIDÓ POTIGUAR

ABSTRACT – The process of organizing space involves a series of interactions between nature and its transforming agents, including man. Man, with his skills and tools, transforms the landscape and develops his activities, such as mining, agriculture, among others. However, these actions have an ever-increasing impact on the natural dynamics of the environment and put its ecosystems at risk. With this in mind, this article, based on bibliographic surveys, historical analysis and the use of Geographic Information Systems, aims to study, through a multi-temporal analysis, the transformations in land use and land cover over a 32-year period, how this process of occupation took place in the Seridó Potiguar Desertification Nucleus and

what the consequences of these changes are, in terms of the predatory removal of vegetation, given the lack of environmental planning and management.

Keywords: Space; transformations; occupation; land use; impacts.

INTRODUÇÃO

Ao analisar a organização de uma determinada porção do espaço, deve-se levar em consideração o seu processo de formação, as condições naturais do ambiente e a influência do homem como agente transformador desse espaço, que é moldado através das suas técnicas e recursos.

Essas produções acabam exercendo influência na dinâmica natural, gerando impactos ambientais de dimensões cada vez maiores, pondo em risco a qualidade dos ecossistemas. Dentre essas ações, pode-se citar as mudanças no uso e cobertura da terra, como sendo uma das mais significativas.

Porém, tais mudanças são necessárias para o desenvolvimento das sociedades, por isso são levantadas muitas questões sobre as consequências positivas e negativas. Em razão disso, o monitoramento é essencial para conhecer a área e identificar possíveis problemas ambientais que venham acontecer em virtude dessas ações sociais.

Nesse contexto, os estudos sobre as mudanças do uso e cobertura da terra possibilitam o fornecimento de informações acerca da dinâmica espacial, sendo um importante instrumento de planejamento ambiental, ao passo que serve como suporte para diversos setores que fazem o uso dessas informações (TORRES, 2011).

A área de estudo está inserida no Núcleo de Desertificação do Seridó Potiguar (NDS), cuja formação tem como uma das causas a apropriação indiscriminada das terras, através de manejos não sustentáveis, desenvolvidas historicamente, desde seu processo inicial de ocupação, o que acarretou grandes transformações no ambiente.

Na contemporaneidade, há uma ampla discussão sobre as questões ambientais, sobretudo no tocante a novas estratégias de conservação e de controle do uso de recursos naturais. Nesse contexto, temos o semiárido e suas políticas de conservação da caatinga, que abrangem duas questões quanto a sua utilização. A primeira se refere à importância econômica regional que esta representa enquanto fonte de energia, e a segunda, diz respeito às potencialidades da Caatinga, ainda pouco conhecida entre os produtores rurais (RÊGO; LIMA; MONTEIRO; SOUZA, 2012).

Com isso, torna-se importante para estudos da dinâmica espacial, à análise em escala multitemporal da ordem de grandeza de décadas a anos, onde é possível identificar as ações do homem na paisagem natural de forma bastante significativa.

Desse modo, este artigo tem como objetivo realizar uma análise multitemporal nas mudanças ocorridas no uso e cobertura da terra, no período de 32 anos, fazendo relação com seu processo histórico-econômico, servindo como suporte para a análise dos processos morfodinâmicos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

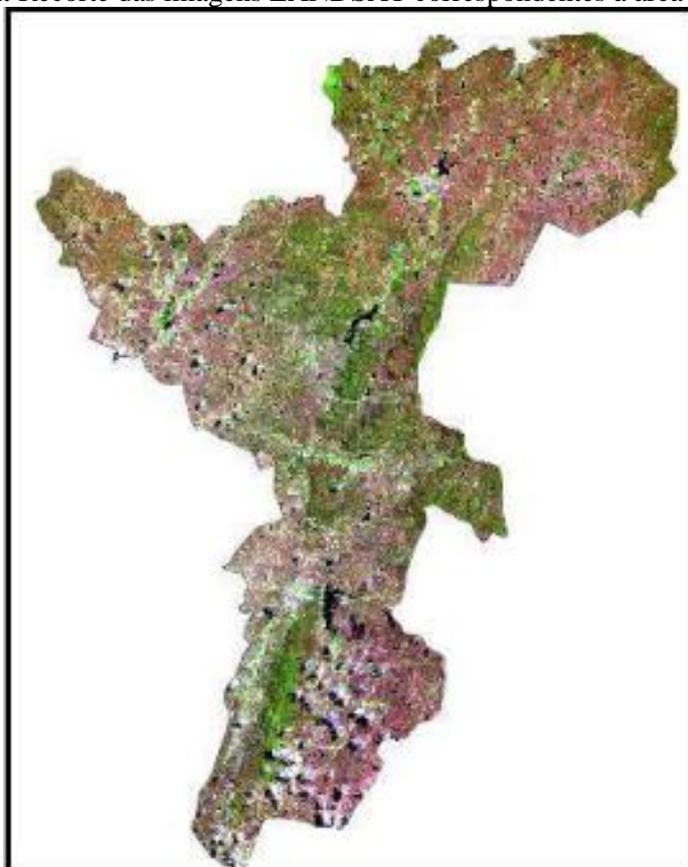
A análise desenvolvida nesta pesquisa partiu inicialmente de levantamentos bibliográficos acerca do processo de ocupação da área de estudo, destacando as principais atividades econômicas desenvolvidas e suas diversas fases ao longo do tempo. Isso serviu como base para compreender e analisar, em uma escala temporal de 32 anos, o processo de ocupação do Núcleo de Desertificação do Seridó Potiguar.

A partir dessas análises históricas, foram produzidos mapas de uso e cobertura da terra, os quais representam as áreas vegetadas antropizadas para o desenvolvimento das cidades, indústrias, agricultura e mineração, as de vegetação nativa, os corpos d'água e as áreas de solo e rochas expostas, que permitirá identificar as mudanças que ocorreram na cobertura da terra no NDSP,

comparando-se os anos de 1988 e 2020. Assim, para esta etapa foram utilizadas imagens do satélite Landsat 5/MT e Landsat 8/OLI, na órbita 215 dos pontos 64 e 65, datadas de 15 de agosto de 1988 e 23 de agosto de 2020 respectivamente, com resolução espacial de 30 metros, disponível no site do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). A escolha das referidas datas se deu por se tratar de um estudo onde se precisa analisar a cobertura vegetal, de modo que é importante que os dados sejam obtidos após o período de chuvas.

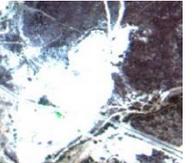
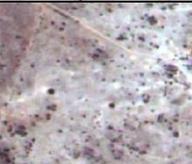
O Sistema de Informações Geográficas (SIG) utilizado para o processamento foi o QGIS 3.16. Inicialmente, foi feito o pré-processamento das imagens obtidas, realizando a correção atmosférica, por meio da transformação do número digital do pixel em refletância de superfície. Para isso, utilizou-se o complemento do QGIS: Semi-Automatic Classification Plugin ou SCP. Com a imagem devidamente corrigida, o próximo passo consistiu na composição colorida RGB. Logo após esse processo, foi realizado o fusionamento, que corresponde a um método capaz de melhorar o aspecto visual da imagem do ponto de vista da resolução espacial (PINHO; RENNÓ; KUX, 2005). Esse processo só foi possível ser realizado com as imagens do Landsat 8/OLI, já que possui a banda 8 (pancromática), que tem resolução de 15 m, enquanto as demais, com 30m (Figura 1).

Figura 1. Recorte das imagens LANDSAT correspondentes à área do NDSP.



Com as imagens devidamente preparadas, foram realizados os mapeamentos do uso e cobertura da terra, por meio de chaves de interpretação visual e vetorização. Para identificação dos alvos, além da cor, textura e forma, fez-se o uso das imagens do satélite CBERS 4 A (Quadro 1), para o ano de 2020 e do MapBiomass, para o ano de 1988. Essas informações serviram como apoio para esclarecer a interpretação dos alvos, seja por questões da cobertura de nuvens ou até mesmo por diferenciação quanto a cor e formato.

Quadro 1. Chave de interpretação das classes de uso e cobertura da terra.

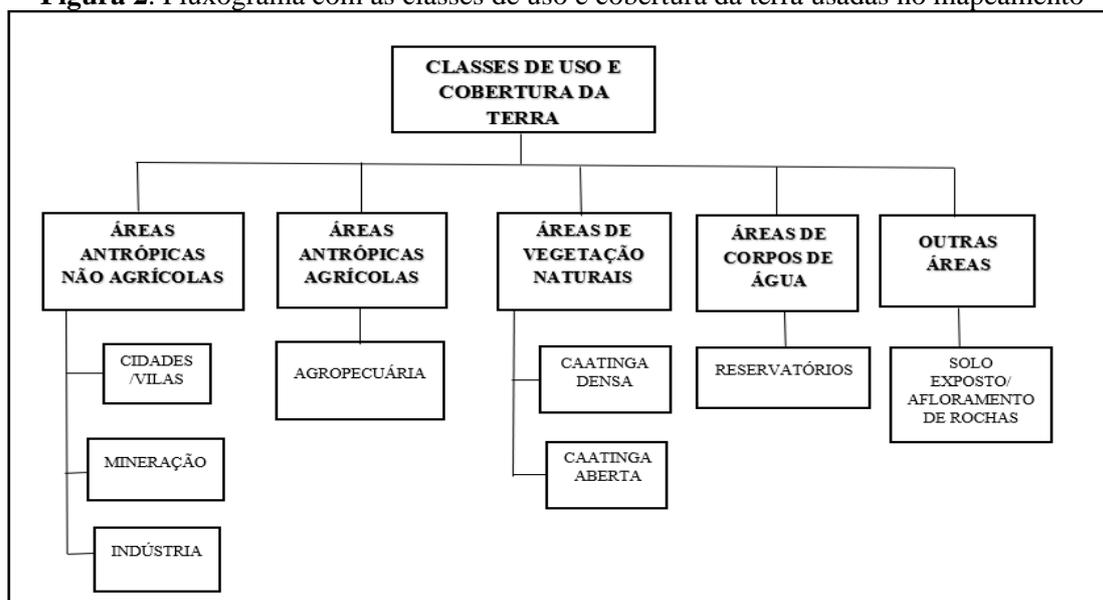
CLASSES	LANDSAT 8	CBERS 4A	CHAVE DE INTERPRETAÇÃO
Cidades/vilas			Cores azul claro, branca e rosa, formas irregulares e alta rugosidade,
Mineração			Cor branca e azul, formas irregulares, textura lisa. Geralmente em meio a coloração verde (vegetação) e rosa (solo exposto), além de presença de lagoas de rejeitos.
Indústria			Geralmente tons claros, como rosa, roxo e branco, devido aos telhados, solo exposto e ao material de argila.
Agropecuária			Variação de cores a depende do estágio, com solo preparado, culturas colhidas com tons de rosa e branco ou culturas em estágio inicial verde claro e áreas de pastagens com tons e cinza claro a verde escuro intercalados com roxo e rosa devido ao solo exposto. Geralmente com formas regulares.
Caatinga densa			Verde escuro, textura rugosa geralmente localizados em áreas mais elevadas, como as serras, com sombreamento devido as vertentes, vales com vegetação densa.
Caatinga rala			Rugosidade média/baixa, com diferenças de cores a depender do período chuvoso, variando de verde escuro a cinza com presença de solos expostos, tons de rosa e roxo.
Água			Baixa rugosidade, a cor varia de preto a azul, formas irregulares.
Áreas descoberta			Solo exposto, baixa rugosidade, cores como branca, rosa e roxo.

Elaboração: Autores.

As imagens do CBERS 4A foram obtidas através do catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), com resolução espacial de 8 metros, e uma banda pancromática de 2 m, no qual, também, foi efetuado a fusão, GDAL, na ferramenta Pansharpening. O período das imagens foi o mesmo daquelas do LANDSAT 8. Quanto às imagens utilizadas como suporte para tirar dúvidas do período de 1988, foram adquiridas na plataforma, do site oficial do MapBiomias.

Para a definição dos tipos de uso e cobertura da terra, foi utilizado como referência o Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2013), com adaptações, de acordo com as características da área de estudo, estabelecendo a seguinte classificação (Figura 2): Áreas Antrópicas Urbanas (centros urbanos, vilas, distritos, atividade de mineração e indústria) e Áreas Antrópicas Agrícolas (foi atribuída a agropecuária, seja ela culturas permanentes e temporárias ou espaços destinados a animais de grande e pequeno porte).

Figura 2. Fluxograma com as classes de uso e cobertura da terra usadas no mapeamento



Fonte: Adaptado do IBGE (2013).

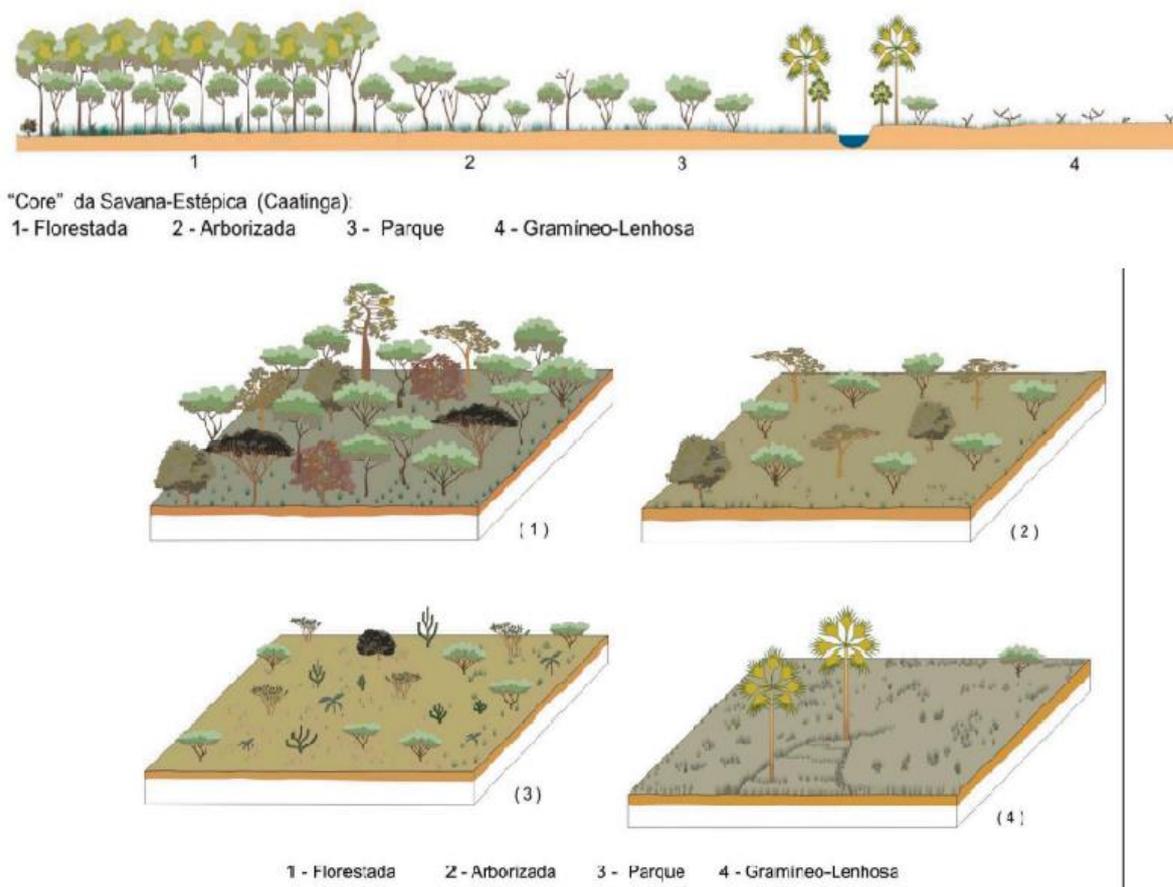
Quanto à classe de áreas de vegetação natural, definiu-se a caatinga densa e aberta, sendo a primeira, uma vegetação mais arbórea e fechada, com presenças de arbustos de porte médio e relativamente adensados, e a última, é representada por uma vegetação mais rala, com maior presença de estrato herbáceo, com poucas espécies arbustivo-arbóreas, apresentando desmatamento e erosão. A Figura 3, retirada do Manual Técnico de Vegetação do IBGE (2012) (apud VELOSO; RAGEL FILHO; LIMA, 1991), ilustra bem esses aspectos da Savana Estépica (Caatinga).

Também, há a classe de corpos de águas, a exemplo dos reservatórios, que são bastante presentes no Seridó. E, por último, a classe de áreas descobertas, definidas como locais com solo exposto e afloramentos rochosos.

Para avaliar o desempenho da classificação, utilizou-se os pontos coletados em campo, foram no total 66 pontos, como referência para validar a classificação realizada no mapa de uso e cobertura de 2020. Para isso foi empregado o Índice Kappa, que segundo Cohen (apud VALE; COSTA; SANTOS; SILVA; FAVACHO, 2018, p.37):

É uma medida de concordância que fornece uma ideia do quanto às observações se afastam daquelas esperadas, fruto do acaso, indicando-nos assim o quão legítimo são as interpretações, é calculado com base em uma matriz de erros e, é utilizado como medida de concordância entre o mapa e a referência adotada para a estimativa da exatidão.

Figura 3. Esquema ilustrativo da cobertura vegetal Savana-Estépica, utilizado como referência na classificação da cobertura vegetal



Fonte: Modificado de Veloso Rangel Filho e Lima (1991).

Portanto, os resultados para essa classificação foi, muito bom, 0,68 de acordo com a classificação de Landis e Koch (1977), no qual, associaram valores do Índice Kappa à qualidade da classificação (VALE; COSTA; SANTOS; SILVA; FAVACHO, 2018), como mostra no Quadro 2.

Quadro 2. Qualidade da classificação de acordo com o Índice Kappa.

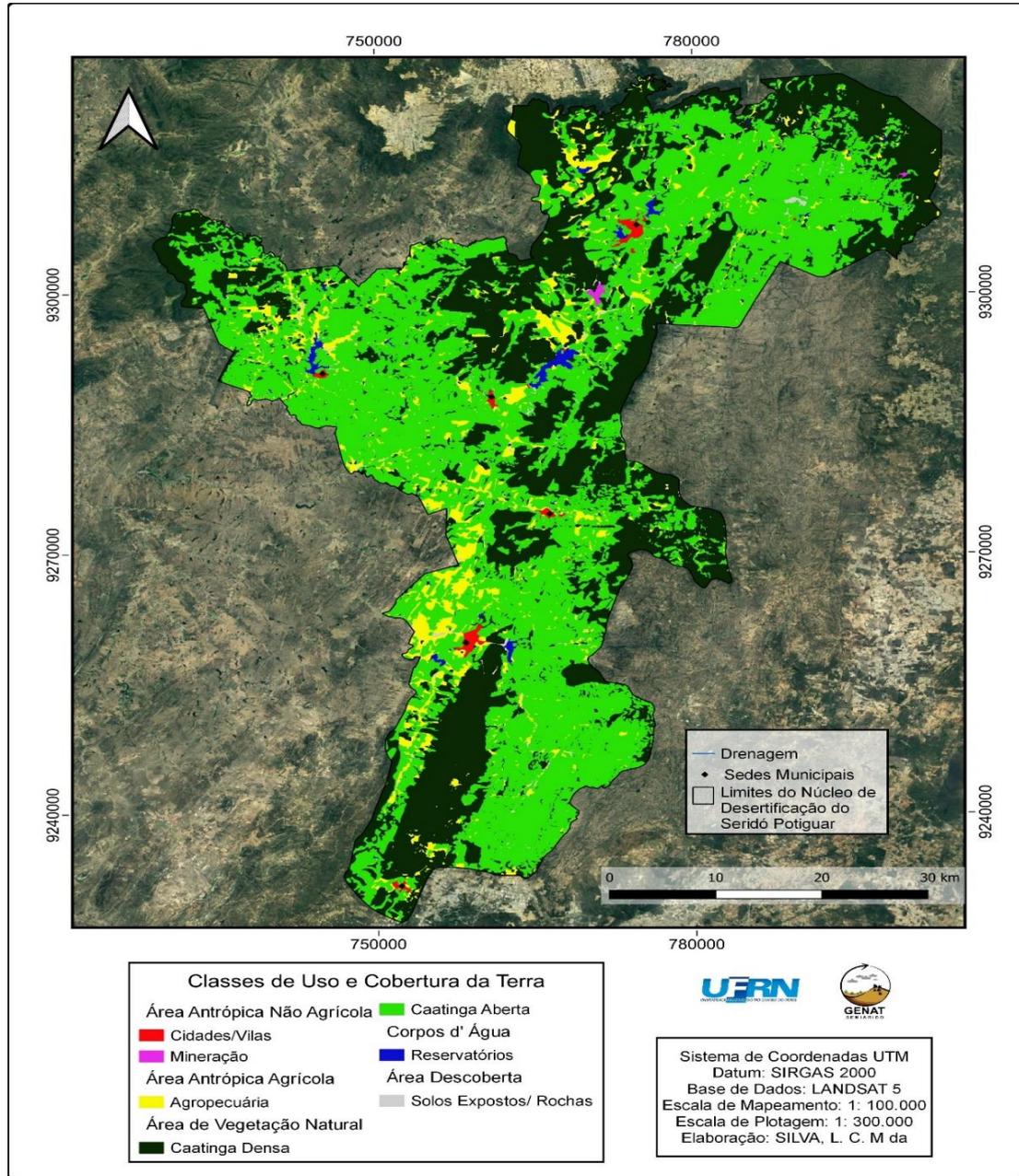
ÍNDICE KAPPA	QUALIDADE
0,00	Péssima
0,01 a 0,2	Ruim
0,21 a 0,40	Razoável
0,41 a 0,60	Boa
0,61 a 0,80	Muito Boa
0,81 a 1,00	Excelente

Fonte: LANDIS e KOCHA, 1977 (apud VALE; COSTA; SANTOS; SILVA; FAVACHO, 2018)
 Elaboração: Autores.

RESULTADOS

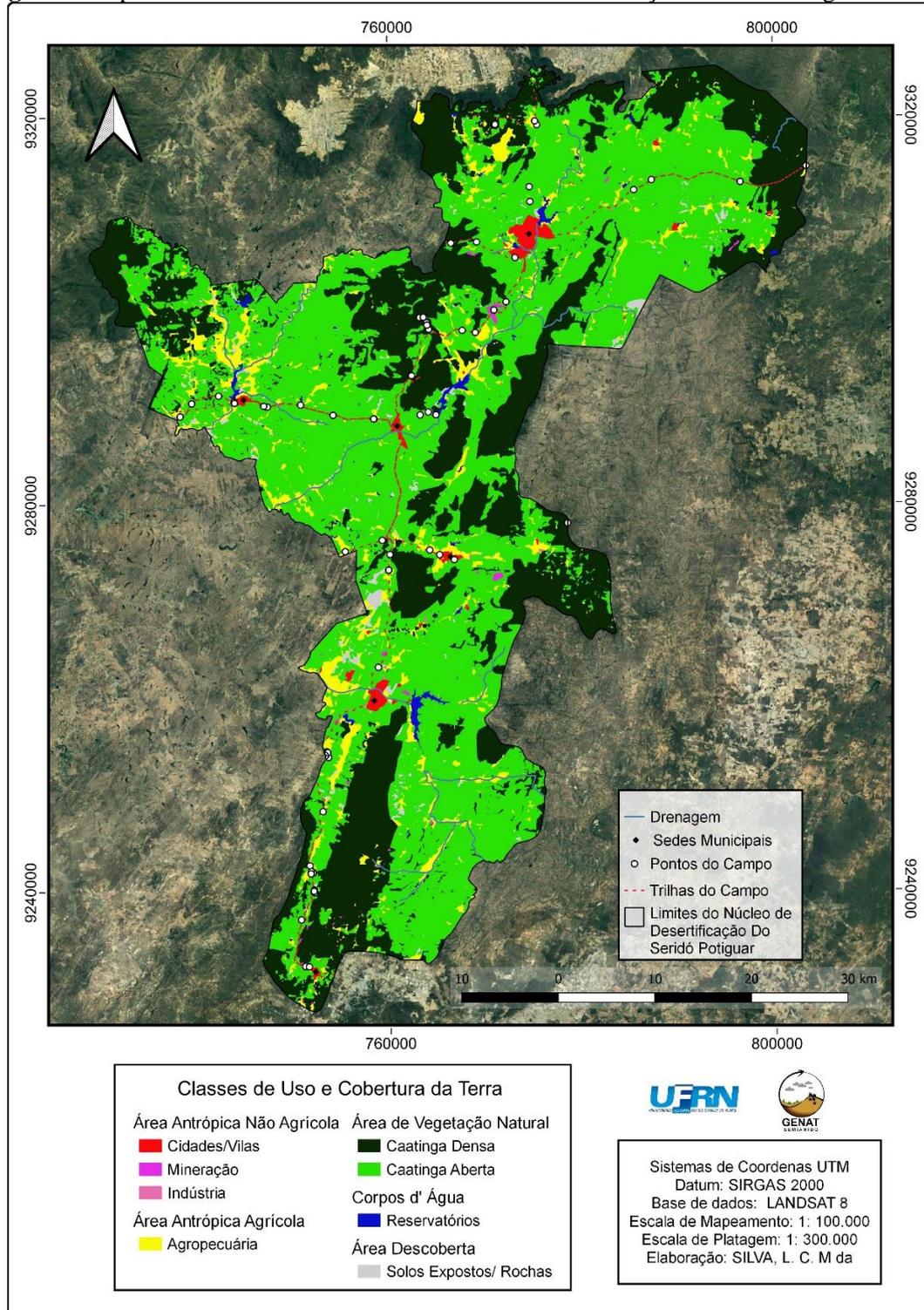
Foram realizados os mapeamentos de uso e cobertura da terra dos anos de 1988 e 2020 (Figuras 4 e 5), a fim de identificar as mudanças paisagísticas ocorridas neste período.

Figura 4. Mapa de uso e cobertura da terra do Núcleo de Desertificação do Seridó Potiguar de 1988.



Fonte: LANDSAT 5 (1988). Elaboração: Autores

Figura 5. Mapa de uso e cobertura da terra do Núcleo de Desertificação do Seridó Potiguar de 2020.



Fonte: LANDSAT 8 (2020). Elaboração: Autores

Ao analisar os mapas de ambos os anos, 1988 e 2020, verificou-se maior mudanças na cobertura de vegetação, com aumento de 150 km² na caatinga aberta, equivalente a 6% a mais. Além disso, houve uma diminuição de 182 km² de caatinga densa, correspondente a um decréscimo de 6%, conforme mostra a tabela 1. Isso significa que, muito provavelmente a caatinga densa deu espaço à caatinga aberta para a criação de novas áreas agrícolas e de pastagens.

A classe de vegetação natural corresponde a 85% da área, composta por caatinga densa e aberta, sendo esta última a que cobre a maior parte da área, cerca de 53% em 2020 e 47% em 1988. A caatinga aberta, é uma vegetação que já foi muito degradada, que já sofreu e vem sofrendo muita interferência antrópica, em virtude do processo histórico de formação desse território, além da influência das características geoambientais, que dificulta a recuperação dessas áreas, uma vez que a predominância do intemperismo físico sobre o intemperismo químico contribui para uma pedogênese lenta.

Essa vegetação é, em grande parte, composta pelo estrato arbustivo-herbáceo, bastante esparsos, e o estrato herbáceo-arbustivo com predominância do capim panasco (*Aristida adscensionis* L. fam. Poaceae), como pode-se ver na Figura 6, em algumas dessas áreas chega ser muito esparsa com pouca cobertura arbustiva, sem cobertura herbácea, deixando espaços quase que vazios de vegetação, cenário que favorece o processo de degradação, principalmente pela chuva, no processo da erosão hídrica.

Tabela 1. Quantificação do uso e cobertura da terra em km² e porcentagem dos anos de 1988 e 2020 do NDSP.

CLASSES	Ano de 1988		Ano de 2020	
	Km ²	%	Km ²	%
Caatinga Densa	1.072	38	890	32
Caatinga Aberta	1.327	47	1.477	53
Corpos d'água	31	1	42	2
Agropecuária	301	11	262	9
Cidades/Vilas	16	0,5	26	1
Mineração	3	0,5	9	0,5
Indústria	—	—	3	0,5
Áreas Descobertas	43	2	58	2
TOTAL	2793	100	2793	100

Elaboração: Autores (2022).

Figura 6. Área de vegetação natural, caatinga aberta no município de Carnaúba dos Dantas/RN



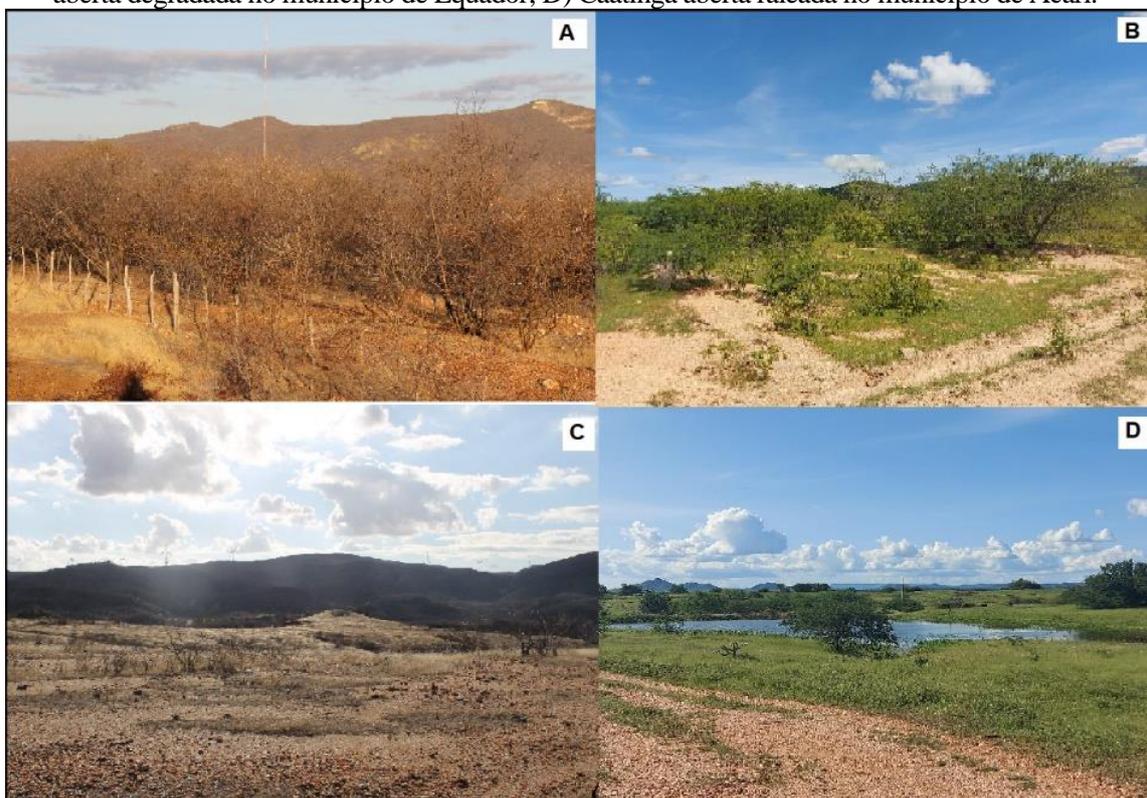
Fonte: acervo dos autores (2021).

Essa vegetação fica localizada, em sua maior parte, nas áreas mais planas e onduladas, associadas a afloramentos de rochas e sobre a presença de solos rasos e pedregosos, como os Neossolos Litólicos, que, combinados ao clima e à geologia da área, acaba influenciando nas características da vegetação, de porte médio à pequeno.

A classe mapeada de caatinga aberta apresenta os seguintes aspectos: áreas de caatinga naturalmente aberta (Figura 7A); áreas em transição, que estão no processo de recuperação após a sua fertilidade natural ser esgotada pelo uso da agricultura ou pastagem (Figura 7B); áreas de caatinga esparsa indícios de degradação extrema, como a desertificação (Figura 7C); áreas desmatadas, raleadas para facilitar o manejo do gado, geralmente, sob pasto nativo (Figura 7D). Em todos os cenários, geralmente, essas áreas também podem ser usadas para o pastoreio.

A segunda maior classe identificada foi a caatinga densa, com 1.072 km² em 1988 e 890 km² em 2020, correspondendo 38% e 32% respectivamente. Esta classe apresenta estrato arbustivo-arbóreo e arbóreo-arbustivo, ocorre, em sua maior parte, nas áreas mais escarpadas, a exemplo da Serra dos Quintos e Serra da Formiga, uma vez que nesses pontos há uma maior dificuldade para se ocupar e desenvolver atividades agropecuárias. A Figura 8 representa bem essa classificação.

Figura 7. Áreas de vegetação natural, caatinga aberta em seus vários aspectos: A) Caatinga aberta natural no município de Parelhas; B) Caatinga aberta em transição no município de Acari; C) Caatinga aberta degradada no município de Equador; D) Caatinga aberta raleada no município de Acari.



Fonte: A) e C) Vital (2017); B) e D) Mariz (2022).

Figura 8. Áreas de vegetação natural: A) Caatinga densa em serra no município de Acari/RN; B) Caatinga densa no município de Currais Novos/RN.

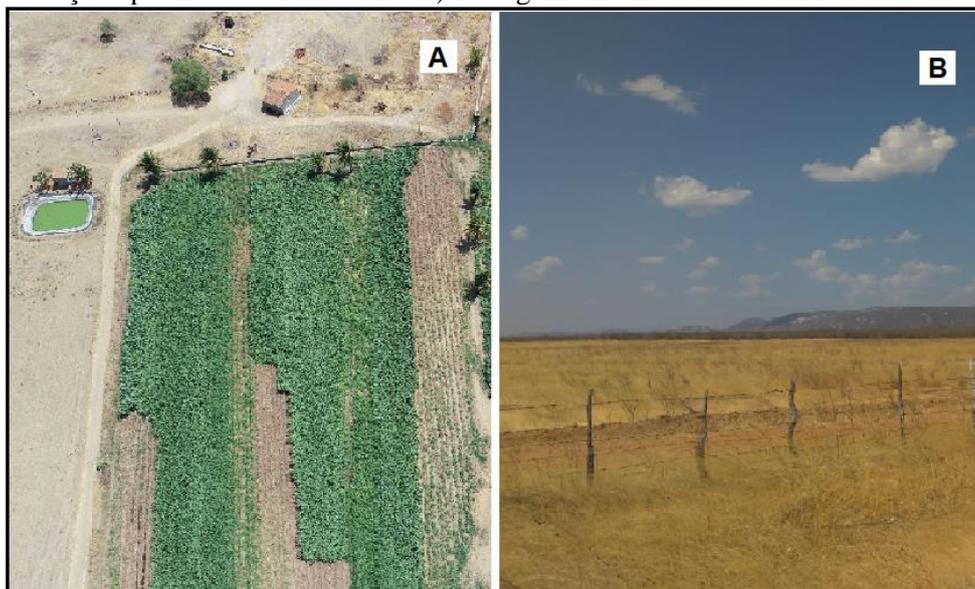


Fonte: A) acervo dos autores (2022).

Durante o mapeamento percebeu-se que o uso da terra pela agropecuária tem se expandido bastante para o entorno dos rios, riachos e reservatórios, visto que essas atividades primárias se concentram nesse ambiente devido à disponibilidade de água para suas culturas e animais.

Grande parte das atividades desenvolvidas entorno dos corpos d'água são a agricultura de subsistência e o plantio de pasto nas áreas de vazante (Figura 9). A primeira ocorre principalmente durante a estação chuvosa, com culturas de feijão, milho e batata, enquanto a segunda é empregada no período de estiagem, como fonte de alimento para pecuária bovina. As espécies mais plantadas em pastagens na região são o ceará (*Antheophora Hermaphrodita*), quicé (*Leersia hexandra*) e braquiária (*Brachiaria decumbens*). Há, também, a prática da pecuária extensiva em áreas de menos disponibilidade de água, como em pasto com vegetação nativa e próximo a residências rurais. Esta classe correspondeu 301 km² em 1988 e 262 km² em 2020.

Figura 9. Classe de áreas antrópicas agrícolas: A) Plantação de capim no rio Salgado próximo ao açude público de Cruzeta/RN. B) Pastagem em uma fazenda em Parelhas/RN.

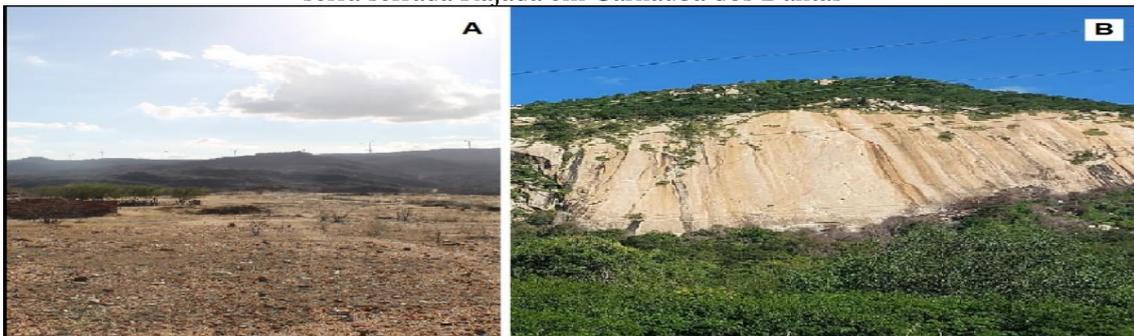


Fonte: A) e B) Mariz (2021).

Quanto às áreas descobertas, foram identificados os espaços onde aparentemente estão sem uso e que se encontram com o solo totalmente exposto. No mapeamento essa classe representa 43 km² em 1988 e 58 km² em 2020. Essas áreas, ao receberem água da chuva, ficam sujeitas à intensificação de processos erosivos, além de resultar no aumento do carreamento de nutrientes aos ecossistemas aquáticos, reduzindo a qualidade da água destes reservatórios

Os solos expostos estão presentes em toda depressão sertaneja, próximos às áreas urbanas e agrícolas. Essas áreas também perfazem pontos de ocorrência de afloramentos de rochas expostas (Figura 10), estando localizados, em sua maior parte, nos inselbergues, tendo como exemplo, a serra da Rajada, em Carnaúba dos Dantas e na serra de Acari.

Figura 10. Classe de áreas descobertas: A) Solo exposto em Equador; B) Rocha exposta na serra serrada Rajada em Carnaúba dos Dantas



Fonte: A) Vital (2017); B) Mariz (2022).

Na classe de áreas antrópicas não agrícolas temos as cidades e povoados, mineração e indústria, correspondendo 38 km². Com relação aos centros urbanos, temos Currais Novos e Parelhas sendo os maiores, com 45.022 e 21.611 pessoas, respectivamente, já Equador é o menor centro urbano, com 6.064 pessoas (Figura 11), estimativas do IBGE (2021). No mapeamento, essas áreas tiveram aumento, passando de 16 km² para 26 km² entre os anos analisados.

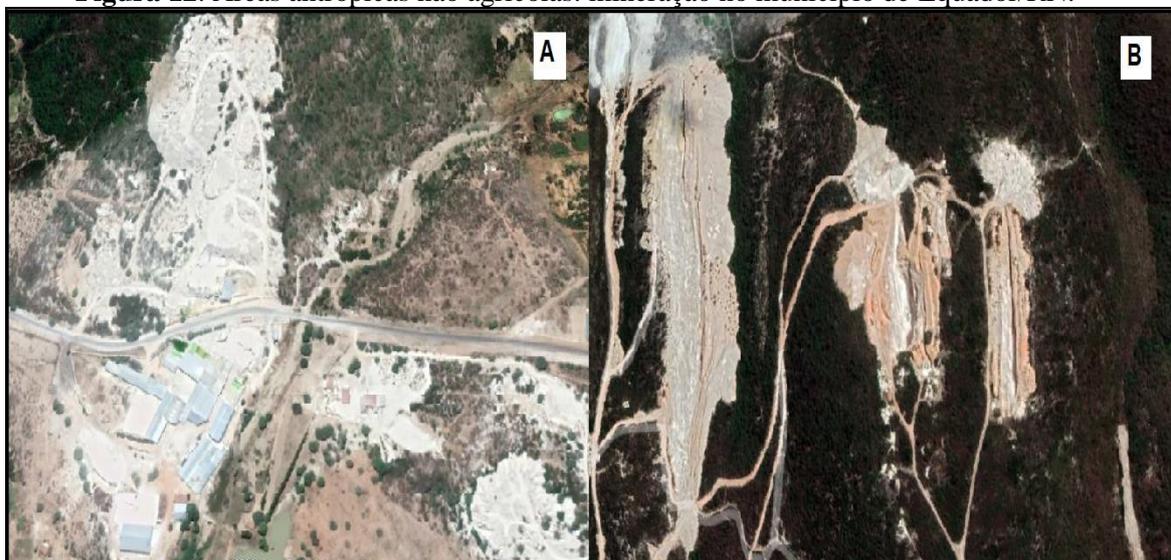
Figura 11. Classe de áreas antrópicas não agrícolas: A) Área urbana de Currais Novos; B) Área urbana de Equador.



Fonte: A) Acervo dos autores (2022); B) Anderson da Silva Santos (2021).

Quanto à mineração, constitui uma atividade identificada em todos os municípios, com destaque em Currais Novos, Parelhas, Acari e Equador. Com as maiores produções (Figura 12), esta classificação obteve um aumento 6 km², durante o período de 32 anos. Sabe-se, portanto, que a expansão indiscriminada dessa atividade tem gerado sérios danos ao ambiente, uma vez que a falta de fiscalização contribui com a expansão da degradação.

Figura 12. Áreas antrópicas não agrícolas: mineração no município de Equador/RN.



Fonte: Google Earth Pro (2022).

De acordo com estudos realizados, por Santos (2015), no município de Equador, o número de galerias ativas cadastradas chegava a 11 em 2014, porém foi verificado em seus trabalhos de campo, que havia mais de 500 minas (banquetas) de exploração manual feitas de forma clandestinas. Já em Parelhas, Santos (2018) identificou 6 unidades de minas e 186 garimpos atuantes em 2016 (mineração e cerâmica), corroborando o aumento nesta classe.

Na indústria, há destaque para a atividade ceramista, com predomínio de produção em Parelhas e Carnaúba dos Dantas. No mapeamento de 1988 não foi possível identificar essa classe, apesar de que, nessa época, já existia a prática da mesma, porém de forma ainda muito inicial e menos expressiva, o que possivelmente influenciou na sua identificação, de acordo com Cosme Júnior (2011) nos anos da década de 1980 esse segmento já ocupava esse espaço. Já em 2020 foi possível detectar, sendo contabilizado 3 km² com ocorrência na maioria dos municípios (Figura 13).

A classe de corpos d'água teve um aumento de 11 km², no mapeamento de 2020. No entanto, a água aparece pouco na classificação, não pela poluição, mas por grande parte dos rios serem intermitentes, ficando evidente apenas os reservatórios de maior espelho d'água. Dentre os principais, estão: Boqueirão, em Parelhas; Gargalheira, em Acari; Açude Público de Cruzeta e o Dourado, em Currais Novos. Além dos principais rios, como Seridó, Acauã e o rio Salgado, que desenvolvem um papel muito importante na atividade agropecuária.

Figura 13. Áreas antrópicas não agrícolas: Cerâmica no município de Acari/RN.



Fonte: Acervo dos autores (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado revelou a importância da abordagem geográfica do clima para compreender. Após a realização do mapeamento do uso e cobertura da terra entre os anos de 1988 e 2020, foi possível analisar as transformações ocorridas ao longo desse período, não só no tocante ao próprio caráter do uso, mas sobre as transformações históricas e econômicas, o que lança luz sobre diversas conjecturas previamente propostas. Ou seja, não é apenas uma análise pura e simplesmente técnica, mas inferências à luz de hipóteses que vão sendo construídas paulatinamente ao longo de diversos trabalhos acadêmicos, inclusive este.

Mostrou, que entre os anos 1988 e 2020, as interferências antrópicas foram responsáveis pelas transformações ocorridas, principalmente pelas atividades econômicas desenvolvidas no passado e as que ainda atuam no presente, pois as novas práticas se criam, e reproduzem o mesmo modelo predatório e insustentável do passado, como, a pecuária, mineração e cerâmicas. Responsáveis pelo atual cenário de degradação, devido à grande demanda imposta sobre a cobertura vegetal.

É indiscutível a importância dessas atividades para a região, mas também é irrefutável o fato que se carece de um real planejamento e gestão ambiental, adequado às novas necessidades econômicas, sem, no entanto, degradar o ambiente. Nesse ínterim, é necessário a conscientização da população local sobre os impactos ambientais que vem ocorrendo nestes últimos anos nos municípios devido a exploração de tais atividades.

Com isso, fica a compreensão da presente pesquisa, que é o fato de não haver políticas públicas de gerenciamento ambiental adequado, principalmente em se tratando de um núcleo de desertificação, onde as condições ambientais encontram-se sobre a égide um forte controle antrópico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que participaram da organização e apresentação deste trabalho e também a comissão científica do V Simpósio de Geografia Física do Nordeste pela indicação deste artigo para publicação na Revista Contexto Geográfico.

REFERÊNCIAS

COSME JÚNIOR, S. Análise do Uso e Cobertura do Solo no Município de Parelhas/RN. Dissertação (mestrado em desenvolvimento do meio ambiente) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

Equipe de Desenvolvimento QGIS (YEAR). Sistema de Informações Geográficas QGIS. Versão 3.16 2021. Projeto da Fundação Geoespacial de Código Aberto. [Http:// qgis. osgeo.org](http://qgis.osgeo.org)

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/currais-novos/panorama>. Acesso em: 01 jan. 2022.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico de Uso da Terra. 3.ed. Rio de Janeiro, 2013.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: Série Manuais Técnicos em Geociências n. 1, 2012.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Enciclopédia dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro, v. XVII, 1960.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA): tabela 5457 produção agrícola 1988. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/5457>. Acesso em 10 out 2021.

INPE — INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Banco de Dados Geomorfológicos do Brasil – TOPODATA. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>. Acesso em: 15 jan. 2021.

RÊGO, S. C. A; LIMA, M. N. S; MONTEIRO, T. R. R; SOUZA, B. I. MAPEAMENTO DO USO E ADEQUAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE SÃO

JOÃO DO TIGRE – PB COM O AUXÍLIO DE GEOTECNOLOGIAS. Revista GEONORTE, V.2, N.4, p.1583 – 1593, 2012.

SANTOS, C. A. IMPACTOS AMBIENTAIS DA EXPLORAÇÃO DO CAULIM NO MUNICÍPIO DE EQUADOR-RN. Trabalho de conclusão do curso (Geografia) - Universidade de Campina Grande, Campina Grande-PB, 2015.

SANTOS, A. A. L. O DESAFIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM UM TERRITÓRIO DE MINERAÇÃO: RELATO SOBRE UM MUNICÍPIO NORTE- RIO-GRANDENSE. XIX Encontro Nacional de Geógrafos, João Pessoa-PB, 2018.

TORRES, D. R. Análise Multitemporal do Uso da Terra e Cobertura Florestal com Dados de Satélites Landsat e Alos. 2011. Dissertação de Mestrado (Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2011.

USGS. United States Geological Survey. EarthExplorer. Disponível em: <http://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em: 26 set. 2020.