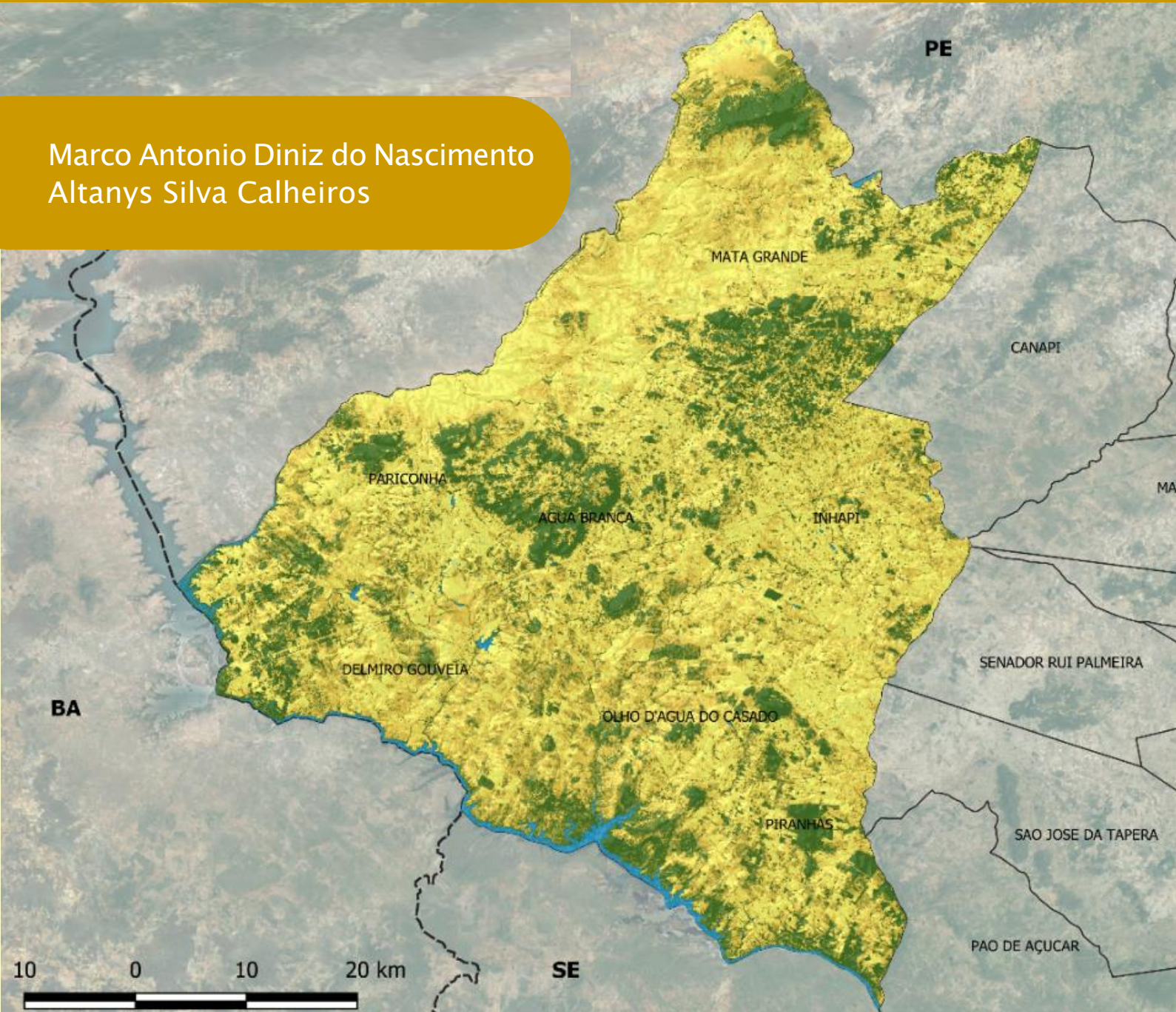


USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE DELMIRO GOUVEIA

Marco Antonio Diniz do Nascimento
Altany's Silva Calheiros



EXPEDIENTE TÉCNICO

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS - IFAL

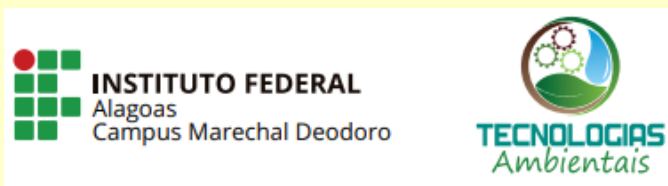
CAMPUS MARECHAL DEODORO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS - PPGTEC

Autores:

Marco Antonio Diniz do Nascimento

Altanys Silva Calheiros



**Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação**
Instituto Federal de Alagoas
Campus Marechal Deodoro
Biblioteca Dorival Apratto

N244u

Nascimento, Marco Antonio Diniz do.

Uso e ocupação do solo na região geográfica imediata de Delmiro Gouveia / Marco Antonio Diniz do Nascimento, Altanys Silva Calheiros. – 2024.

22 f. : il., color.

3 megabytes (PDF)

Inclui bibliografia e figuras.

Produto educacional originado da dissertação: Uso do índice de vegetação como ferramenta de monitoramento do estado de conservação da caatinga alagoana (Mestrado profissional em tecnologias ambientais) – Instituto Federal de Alagoas, Campus Marechal Deodoro, Marechal Deodoro, 2024.

1. Uso do solo. 2. Cobertura vegetal. 3. Antropização. 4. Uso e ocupação do solo. I. Título. II. Calheiros, Altanys Silva.

CDD: 363.7

Maria Jôse Nascimento Leite Machado
Bibliotecária – CRB 4/2125



Ministério da Educação
Instituto Federal de Alagoas - IFAL
Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação - PRPPI

Reitor:

Carlos Guedes de Lacerda

Pró-reitora de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação:

Eunice Palmeira da Silva

Autores:

Marco Antonio Diniz do Nascimento

Altanys Silva Calheiros

Programa de Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais

Rua Lourival Alfredo, 176 - Poeira, Marechal Deodoro - AL, CEP: 57160-000, IFAL - Campus Marechal Deodoro

Área de Concentração: Tecnologias Ambientais

Linha de Pesquisa: Manejo e Monitoramento Ambiental

Coordenadora:

Prof^a. Dr^a. Sheyla Karolina Justino Marques

Produto Técnico e Tecnológico: Material Didático / Mapa

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

SUMÁRIO

Apresentação	5
Introdução	7
Descrição do produto	10
Mapas Temáticos	12
Conclusão	20
Referências Bibliográficas	21



APRESENTAÇÃO

Este Produto Técnico é derivado da dissertação de mestrado do discente Marco Antônio Diniz do Nascimento, intitulada “Uso do índice de vegetação como ferramenta de monitoramento do estado de conservação da caatinga alagoana”, sob orientação do Prof. Dr. Altanys Silva Calheiros, defendida em janeiro de 2024, no Programa de Pós-Graduação Tecnologias Ambientais, modalidade Mestrado Profissional, do Instituto Federal de Alagoas, campus Marechal Deodoro, vinculado à área de concentração em Tecnologias Ambientais, e linha de atuação em Manejo e Monitoramento Ambiental.

O produto foi desenvolvido tendo como ponto de partida a demanda identificada junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Delmiro Gouveia, cujo Município estar inserido no alto sertão alagoano, com o objetivo de auxiliar na identificação do nível de degradação da Caatinga situada na Região Geográfica Imediata de Delmiro Gouveia, no estado de Alagoas.

Para a obtenção dos resultados, fez-se uso de ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, com processamento de dados de imagens de satélite. Os mapas gerados e as informações contidas neste produto podem auxiliar gestores ambientais e tomadores de decisão a promover ações que promovam a redução de impactos ambientais decorrentes da degradação do uso do solo e da Caatinga, em nível local, regional e/ou nacional.

O presente produto busca contribuir para a compreensão da dinâmica e importância da cobertura vegetal da Caatinga para a preservação do ambiente, fornecendo informações importantes para a gestão ambiental e planejamento territorial da região onde ela está

inserida.

Este produto ficará à disposição das Instituições Ambientais e de toda a Sociedade que desperte interesse pela temática, por meio de acesso livre na página do Curso de Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais, no sítio <https://www.ifal.edu.br/ppgtec/produtos-tecnico-tecnologicos-ptts>, para uso sempre que necessário.

Boa leitura!

INTRODUÇÃO

Atualmente a degradação ambiental está fortemente ligada a fatores de uso e ocupação do solo, uma vez que as formas de ocupação e manejo ocasionam o tipo e o grau de impacto, o qual atinge de maneira diferente o ambiente, seja o solo, o ar ou a água.

Nesse sentido, a degradação ambiental é mais ampla que a degradação dos solos, pois envolve não só a erosão dos solos, mas também a extinção de espécies vegetais e animais, a poluição de nascentes, rios, lagos e baías, o assoreamento dos corpos hídricos e outros impactos prejudiciais ao meio ambiente e ao próprio homem (GUERRA, 1998).

De acordo com Fullen e Catt (2004), a degradação dos solos não é a única forma de degradação ambiental, uma vez que os processos associados à perda do potencial produtivo dos solos são os principais responsáveis pela problemática da degradação ambiental em todo o mundo, resultando, sobretudo de ações predatórias sobre os recursos naturais. O processo de degradação ambiental apresenta diferentes formas, porém a mais conhecida é a erosão dos solos.

Os solos encontrados na área de pesquisa que envolve os 7 municípios da Região Geográfica Imediata de Delmiro Gouveia, são constituídos em sua grande porção por solos predominantes, os quais são formados pelos: Luvisolos Cromicos, Planossolos Haplicos, Neossolos Regolíticos e Neossolos Quartzarenicos (EMBRAPA, 2014).

A erosão dos solos causa uma grande perda da camada superficial do solo, recurso vital ao desenvolvimento da agricultura. Em contrapartida, a formação dos horizontes superficiais do solo é demorada.

A degradação dos solos cobre uma série de processos complexos, que

incluem erosão (tanto pela água como pelo vento), a expansão das condições ligadas aos desertos (chamada de desertificação), os movimentos de massa, e a contaminação dos solos, como por exemplo a acidificação e a salinização, são alguns desses processos.

Segundo Araújo et. al. (2013), a degradação ambiental pode ser proveniente das condições atmosféricas adversas introduzidas pelo homem, provocando uma mudança no clima, em suas diversas escalas, assim como também pode ser proveniente da própria cobertura vegetal e da população animal (densidade e diversidade), por meio da ação direta do homem, agravada por períodos de seca, de natureza mais ou menos cíclica (Sahel, sudeste da África e nordeste do Brasil).

Para Guerra (2014), diversos são os fatores causadores da degradação do solo, atuando de forma direta ou indireta, mas quase sempre a grande maioria das terras degradadas inicia esse processo com o desmatamento, que pode ser seguido por diversas formas de ocupação desordenada, como o corte de taludes para a construção de casas, rodovias e ferrovias; a agricultura, com o uso de queimada; vários tipos de mineração; irrigação excessiva; crescimento desordenado das cidades; superpastoreio; uso do solo para vários tipos de despejos industriais e domésticos, sem tratamento por quem recebe esses despejos. Enfim, de uma forma ou de outra, os solos tornam-se degradados, sendo muito difícil ou até impossível sua recuperação.

O conceito de degradação das terras se refere à deterioração ou perda total da capacidade dos solos para o uso presente e futuro. Segundo Araújo et al. (2013), tais perdas ocorrem principalmente por causa das principais formas de erosão (pelo vento e pela água) e das deteriorações químicas e física.

No que diz respeito a erosão, a forma mais comum é a perda da camada superficial do solo pela ação da água e/ou do vento. O escoamento superficial da água carrega a camada superficial do solo; isso ocorre sob a

maioria das condições físicas e climáticas.

A perda dessa camada do solo reduz sua fertilidade, uma vez que o solo se torna mais fino, menos penetrável às raízes, propiciando que estas se tornem cada vez mais superficiais; reduz-se a capacidade do solo de reter a água e torná-la disponível às plantas, e os nutrientes para as plantas são levados com as partículas erodidas. Outra forma mais extrema de erosão é a deformação do terreno, causada por ravinas e voçorocas (ARAÚJO et al., 2013).

Para Nogueira (2002), esse movimento turbulento de construção de um campo conceitual, é característico e essencial para a configuração de um campo multidisciplinar do conhecimento, como é a ciência dos riscos.

As regiões áridas e semiáridas espalham-se por todos os continentes do globo, ocupando 1/3 de toda a superfície da terra e abrigando cerca de 1/6 de toda a população, sendo estas as áreas mais propícias ao desenvolvimento do processo de desertificação, a qual consiste na degradação da terra nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante tanto das variações climáticas, como das derivações antropogênicas.

Dentre outros países, o Brasil apresenta parte do seu território susceptível à ocorrência desse tipo de fenômeno, tendo em vista a prática de determinados usos do solo em condições de climas secos, presentes num vasto território da Região Nordeste e numa pequena porção da Região Sudeste localizada ao norte do Estado de Minas Gerais e nordeste do Espírito Santo.

DESCRIÇÃO DO PRODUTO

A Caatinga pode ser encontrada em toda região do sertão e parte do agreste de Alagoas, formada pelos municípios de: Água Branca, Arapiraca, Batalha, Belo Monte, Cacimbinhas, Canapi, Carneiros, Delmiro Gouveia, Dois Riachos, Estrela de Alagoas, Igaci, Inhapi, Jacaré dos Homens, Jaramataia, Major Isidoro, Maravilha, Mata Grande, Minador do Negrão, Monteirópolis, Olho D'água das Flores, Olho D'água do Casado, Olivença Ouro Branco, Palestina, Palmeira dos Índios, Pão de Açúcar, Pariconha, Piranhas, Poço das Trincheiras, Santana do Ipanema, São José da Tapera e Senador Rui Palmeira.

As principais ameaças ao bioma é a retirada indiscriminada dos recursos naturais e desmatamento que se dá para diversos tipos de usos: utilização da madeira para lenha, expansão de pastos e cultivos agrícolas e construção civil. Os avanços das atividades antrópicas vêm crescendo de forma contínua, fazendo com que os espaços de áreas vegetativas sejam ocupados por outras atividades.

O uso de imagens de satélites é bastante empregado para realização de monitoramento dessas atividades, que por ventura resultam em modificações no ambiente natural.

A aplicabilidade do geoprocessamento e do sensoriamento remoto para o desenvolvimento do estudo, nos remete a praticidade em elaborar e desenvolver os dados trabalhados, voltados ao conhecimento dos possíveis danos ambientais na região, assim como as suas implicações para todo o ecossistema. A utilização dessas técnicas nas áreas das geotecnologias, possibilitam estudos como este, que busca contribuir e pôr em prática metodologias que sejam eficazes para o desenvolvimento sustentável da região estudada.

Para o estudo dos solos foram consultados os dados disponibilizados pela Empresa Brasileira de Agropecuária – EMBRAPA, em escalas geográficas 1:250.000 e 1:100.000, Datum SIRGAS 2000.

Quanto aos solos da região de pesquisa, a grande maioria apresenta textura arenosa a média nos horizontes superficiais e média a argilosa no B plânico, tipicamente com argila de atividade alta, nos domínios da Caatinga, sendo também um valor aproximado para o contexto de toda a região semiárida (JACOMINE, 1996).

A maioria dos solos do Semiárido Nordeste são Neossolos Litólicos e Luvisolos, que por sua vez são solos que apresentam limitações agrícolas, quanto à infiltração de água bem como pela pedregosidade devido a serem pouco profundos.

Para aplicabilidade dos dados referentes a solos, utilizou-se das informações contidas no Manual Técnico de Pedologia, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (1980 e 2020) e Solos, pela Empresa Brasileira de Agropecuária – EMBRAPA (2011 e 2018).

MAPAS TEMÁTICOS

1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Região Geográfica Imediata de Delmiro Gouveia (Figura 1), compreende os municípios de Delmiro Gouveia, Piranhas, Olho D'Água do Casado, Pariconha, Água Branca, Mata Grande e Inhapi, compreende uma área de 3.369 km² e população estimada de 148.870 habitantes, inseridos entre as coordenadas geográficas 9°19'43.47"S, 38°12'48.01"O e 9°15'52.26"S, 37°18'53.15"O.

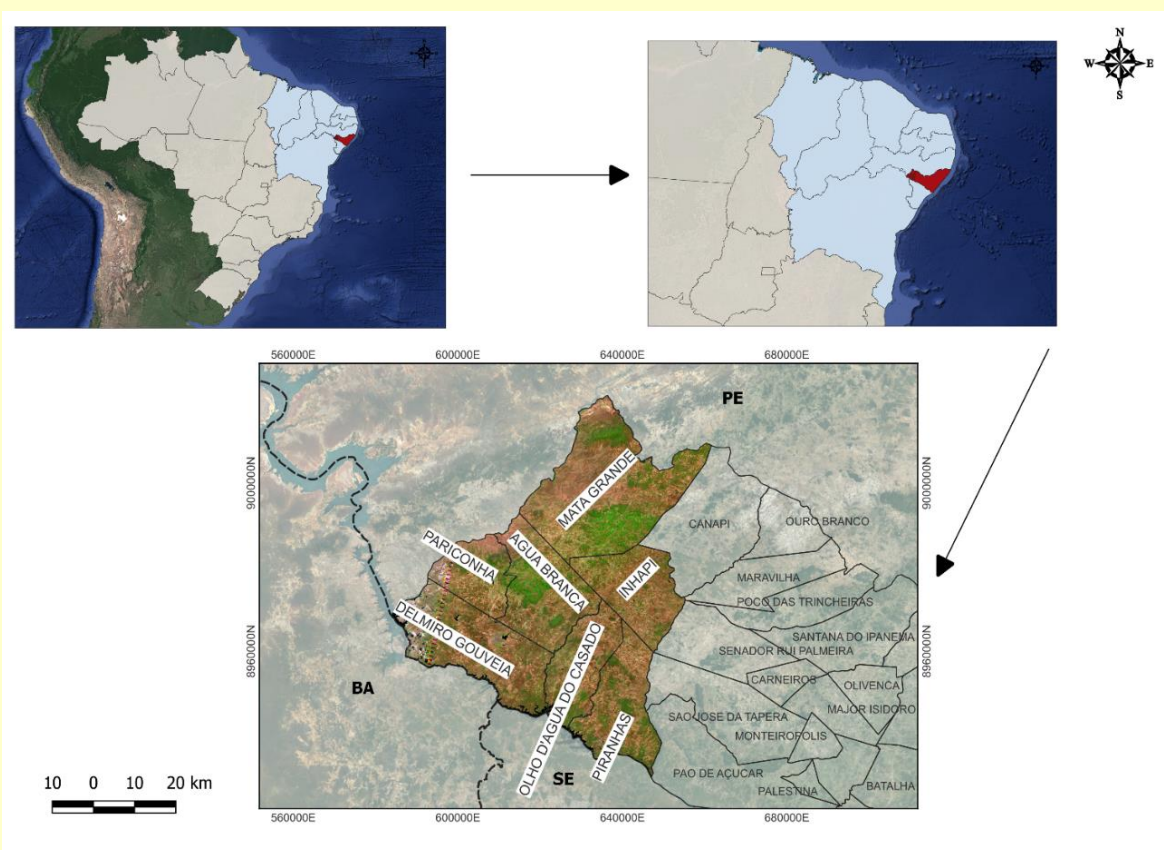


Figura 1: Localização da área de estudo, inserida no alto sertão de Alagoas. Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A altitude da região oscilando entre 160 e 180 metros nas áreas marginais ao Rio São Francisco e chega à altitude de 480 a 620 metros nas regiões serranas.

2

USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS

A região semiárida do sertão de Alagoas por anos vem sendo explorada por diversas atividades em sua maioria voltadas a agricultura e pecuária, o que se tornam muitas vezes atividades exploratórias, pelo fato do descontrole da ocupação do espaço que leva a perda desenfreada de vegetação (Figura 2 e 3), seja para ampliação de áreas preexistentes ligadas a agricultura, pecuária, turismo, obra pública, ou implementação de novas atividades.



Figura 2: Área de supressão vegetal para construção do canal do sertão no município de Delmiro Gouveia.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.



Figura 3: Área de supressão vegetal para expansão agrícola no município de Inhapi.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Para a análise de dados comparativos entre os períodos, a elaboração do uso do solo foi realizada para o ano de 2002 (Figura 4) e 2022 (Figura 5).

Ao analisarmos o mapeamento de uso e ocupação do solo, é possível observar a distribuição das classes pela área de estudo, já que se trata de uma região complexa com diversas atividades incluídas dentro de uma área que ocupa 3.369 km². Os resultados dos parâmetros de cada classe, nos revela que no ano de 2002 a área de vegetação Caatinga ocupava uma área de 42% do território da Região Geográfica Imediata de Delmiro Gouveia, o os 58% restantes, eram ocupadas por atividades antrópicas.

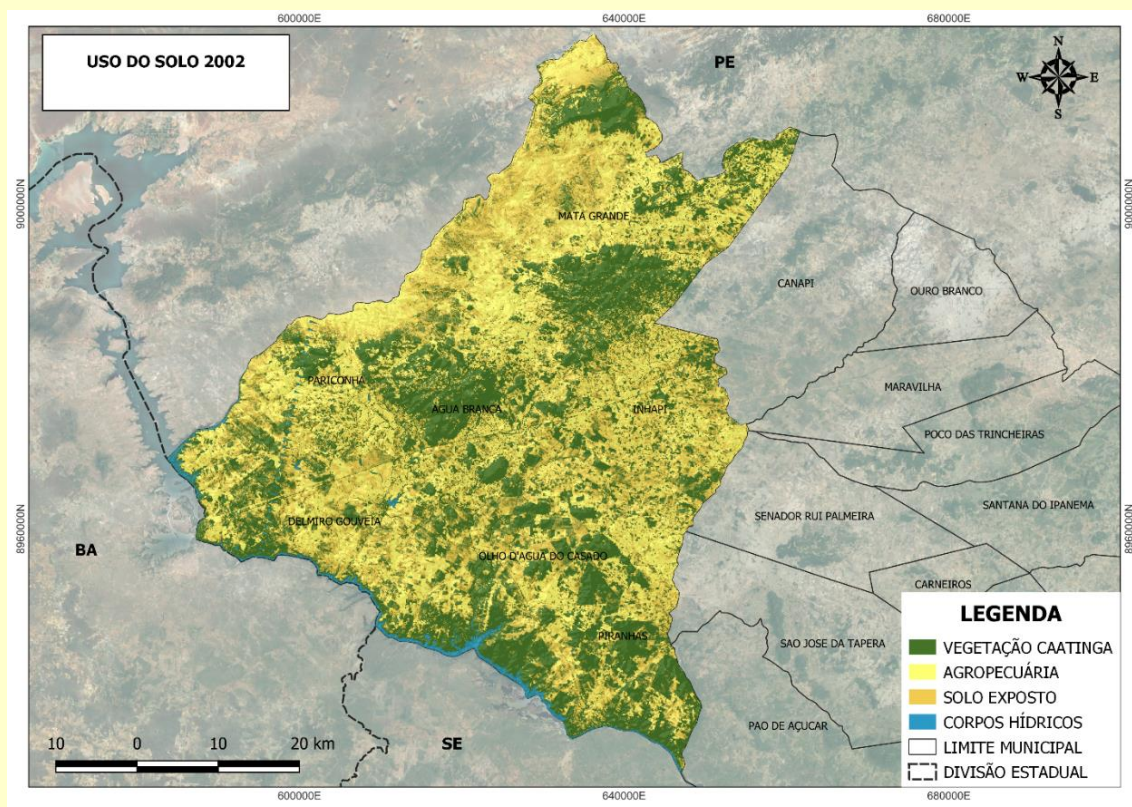


Figura 4: Uso e ocupação do solo na área da Região Geográfica Imediata de Delmiro Gouveia no ano de 2002.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

As atividades voltadas para agricultura e pecuária correspondiam a 38,9%. Já as áreas de solo exposto, onde também se inserem as machas urbanas, afloramento rochoso e áreas passíveis de preparo do solo para agropecuária, corresponde a 19,1% do território. Juntas, essas duas áreas detêm uma das principais atividades econômicas da região, agricultura e pecuária (Tabela 1).

Tabela 1: Valores das classes de uso do solo no ano de 2002.

Classes de uso do solo	Área (km ²)	Área (%)
Vegetação de Caatinga	1.414	42,0
Agropecuária	1.309	38,7
Solo Exposto	645	19,2
Corpos Hídricos	0,0001	0,1

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Os dados extraídos no mapeamento do uso do solo do ano de 2022 (Figura 5), nos mostra que houve uma redução significativa nas áreas e suas respectivas classes.

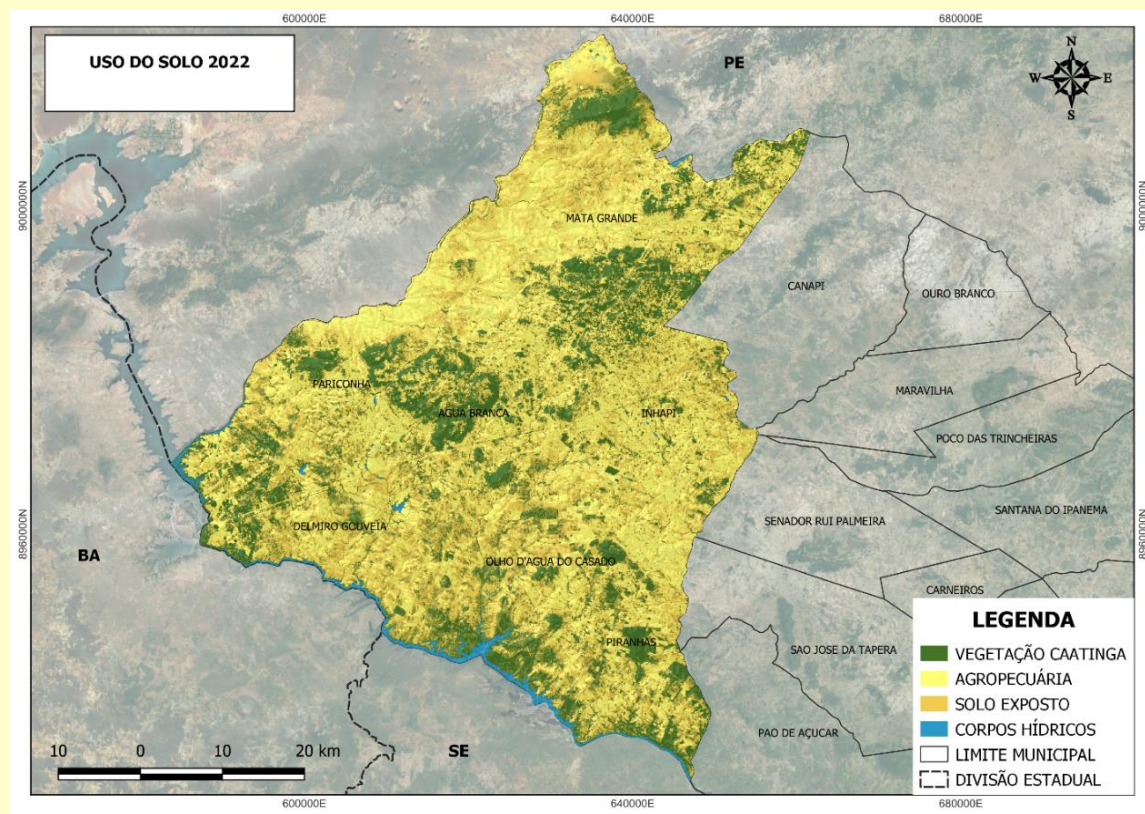


Figura 5: Uso e ocupação do solo na área da Região Geográfica Imediata de Delmiro Gouveia no ano de 2022.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

As áreas correspondentes a vegetação Caatinga ocupam área relativa a 31% do território da Região Geográfica Imediata de Delmiro Gouveia, demonstrando uma perda de área de cobertura vegetal de 26%. Por outro lado, as áreas que detêm atividades de agropecuária tiveram um aumento significativo de 23%, correspondendo a 47,8% da área total da Região (Tabela 2).

Tabela 2: Valores das classes de uso do solo no ano de 2022.

Classes de uso do solo	Área (km ²)	Área (%)
Vegetação de Caatinga	1.044	31,0
Agropecuária	1.610	47,8
Solo Exposto	715	21,0
Corpos Hídricos	0,0002	0,2

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A relação entre as duas análises de uso do solo, demonstra o aumento significativo de atividades ligadas a agropecuária, bem como o aumento de áreas que contem solo exposto e corpos hídricos. Essa ligação entre as atividades e seus constantes crescimento tem relação com o processo de desenvolvimento da região do semiárido, que após duas décadas vem ganhando espaço para ampliação da malha viária, expansão urbana, desenvolvimento agrário, obras hídricas e instalação de novas fontes de recursos (Figura 6).

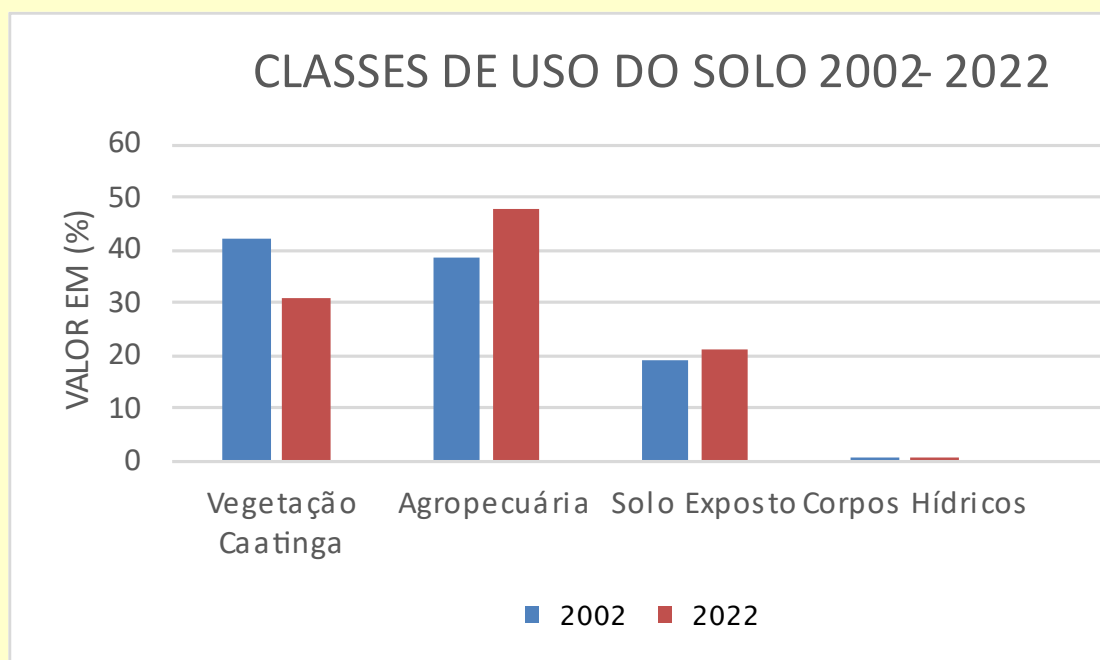


Figura 6: Comparativo das classes de uso do solo entre os anos de 2002 e 2022.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Os mapas a seguir (Figuras 7 e 8) nos mostram através de recorte e ampliação uma mesma área no ano de 2002 e 2022, como modo de investigação e avaliação do uso do solo.

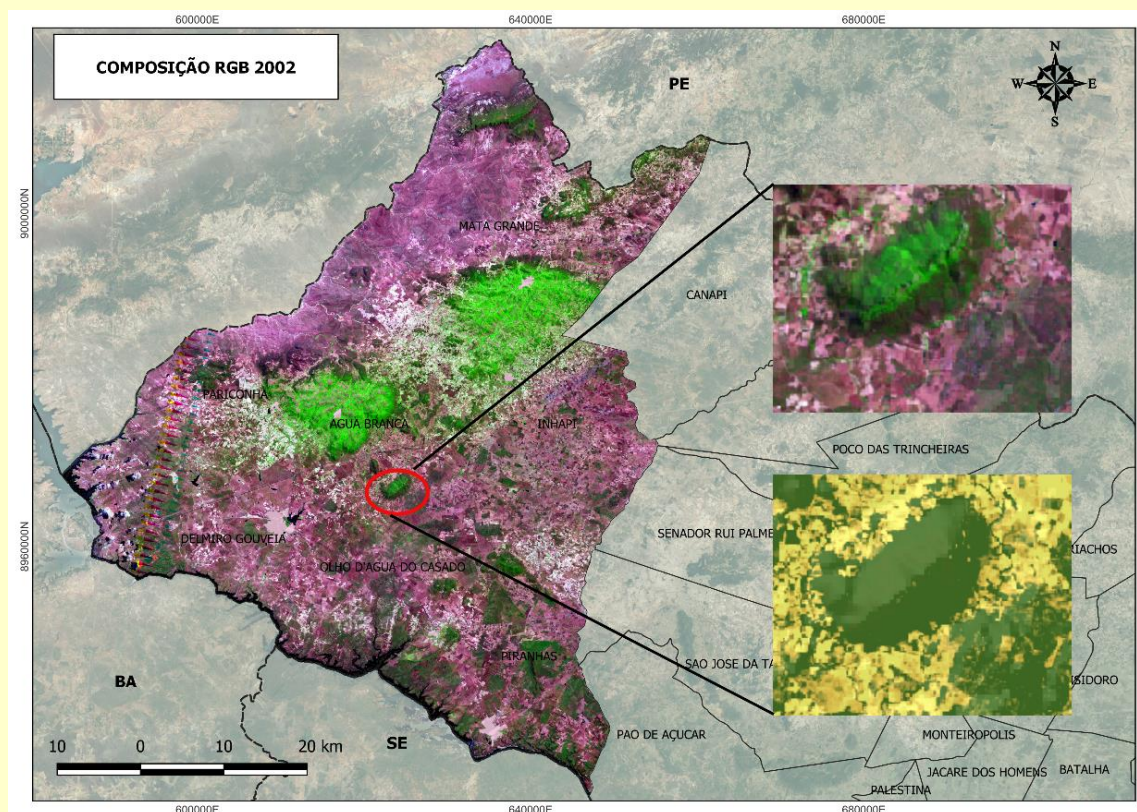


Figura 7: RGB de imagem de satélite da Região Geográfica Imediata de Delmiro Gouveia no ano de 2002.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

O cálculo do valor Z, o qual teve como base os valores de variância para o índice Kappa, que possui intervalos determinados que caracterizam a acurácia da classificação realizada em relação a veracidade, onde permitiu comparar a validação dos resultados e afirmar a veracidade das classes de uso do solo, o qual apresentou significativos próximos a 1.

A análise dos valores do índice Kappa resultaram em 0.9761, para as classes de uso do solo no ano de 2002, e, 0,9622 para as classes do ano de 2022, onde o valor médio do índice Kappa foi 0,9691 que corresponde a 96,91% de veracidade. Isso se deve ao método utilizado para a classificação, que utiliza de intervalos definidos pelo usuário para a definição da

classificação de um pixel em uma ou outra classe.

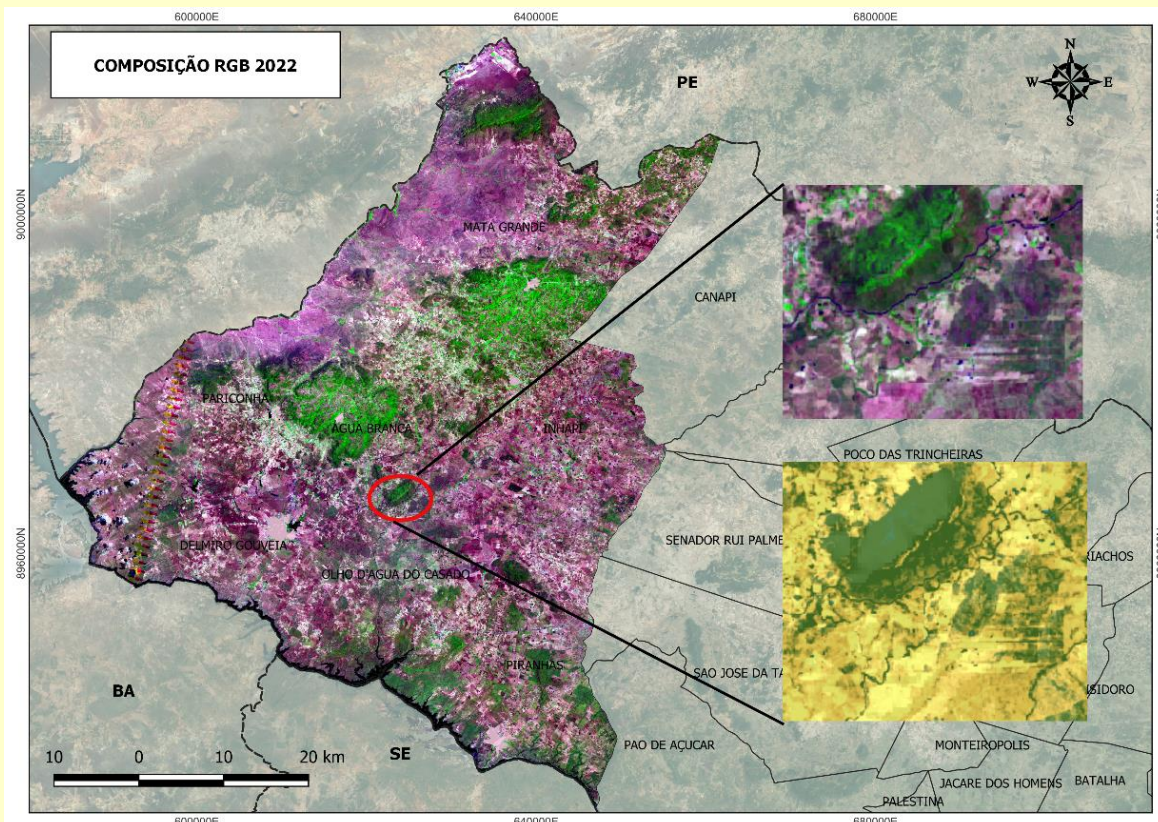


Figura 8: RGB de imagem de satélite da Região Geográfica Imediata de Delmiro Gouveia no ano de 2022.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

CONCLUSÕES

Conforme as análises realizadas por meio dos resultados obtidos no trabalho, podemos observar a importância das geotecnologias como ferramenta de grande relevância para trabalhar com temas geoambientais, trazendo eficiência nos resultados e mostrando em larga escala os possíveis problemas e soluções das áreas de estudo, principalmente aquelas que apresentam áreas de maior escala geográfica.

A análise dos resultados obtidos nas imagens, utilizando técnicas de sensoriamento remoto, nos revela a predominância a predominância de ocupação de forma antrópica na área estudada, com considerável aumento da ocupação do solo ao comparar os usos no ano de 2002 com os registrados no ano de 2022.

Constata-se, ainda, o significativo aumento da atividade agropecuária, com incremento de 23% de ocupação do solo com tal atividade, quando se compara os anos de 2002 e 2022. Em contrapartida, houve uma supressão de 26% da área da Caatinga no mesmo período, comprovando-se que a vegetação nativa vem perdendo cada vez mais espaço à medida que as atividades antrópicas avançam na área estudada.

As ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, são eficazes na análise de estudos geoambientais, possibilitando criar estratégias para solucionar problemas ambientais e auxiliar os tomadores de decisões na construção de políticas públicas que possam ser adotadas como forma de mitigar, remediar e prevenir que novas áreas de vegetação da Caatinga continuem perdendo seu território.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, G. H. S.; Almeida, J. R.; GUERRA, A. J. T. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. 10. ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand, 2013. 322p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Banco de Dados de Solos – BD Solos**. 2014. Disponível em: https://www.bdsolos.cnptia.embrapa.br/consulta_publica.html. Acesso em: 10 maio de 2021.

FULLEN, M.A; CATT, J.A. **Soil Management–problems and solutions**. Oxford: Oxiford University Press. 2004.

GUERRA; BOTELHO, R. G. M. **Erosão dos solos**. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p.181–227.

GUERRA, A.J.T. **Degradação dos Solos – Conceitos e Temas**. In: GUERRA, A. J. T; JORGE, M. C. O. (Org.). **Degradação dos Solos no Brasil**. 1ed.Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014, v. 1, p. 15–50.

JACOMINE, P. K. T. **Solos sob caatingas: características e uso agrícola**. In: V. H. ALVAREZ V.; L. E. F. FONTES & M. P. F. FONTES (ed.). **O solo nos domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa: Soc. Bras. Ci. Solo, p. 95–11, 1996.

NOGUEIRA, F. R. **Gerenciamento de riscos ambientais associados a escorregamentos: contribuição às políticas públicas municipais para áreas de ocupação subnormal**. 2002. 260 f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2002.



INSTITUTO FEDERAL
Alagoas
Campus Marechal Deodoro



TECNOLOGIAS
Ambientais