



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO**

ALESSON SANTANA FERRO

**ÁREAS POTENCIAIS A DESLIZAMENTOS NO MUNICÍPIO DE FELIZ
DESERTO, ALAGOAS - BRASIL**

**Maceió, Alagoas
2021**

ALESSON SANTANA FERRO

**ÁREAS POTENCIAIS A DESLIZAMENTOS NO MUNICÍPIO DE FELIZ
DESERTO, ALAGOAS - BRASIL**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Geografia Bacharelado do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros.

**Maceió, Alagoas
2021**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Livia Silva dos Santos – CRB-4 – 1670

F395a Ferro, Alesson Santana.
Áreas potenciais a deslizamentos no município de Feliz Deserto, Alagoas – Brasil /
Alesson Santana Ferro. – 2021.
43 f.:il.

Orientadora: Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharelado em Geografia) –
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e meio
Ambiente. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 38-41
Anexo: f. 42-43

1. Análise ambiental. 2. Condições ambientais – Feliz Deserto. 3. Desastres
ambientais. 4. Planejamento territorial. I. Título.

CDU: 911:624.13



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO

ALESSON SANTANA FERRO

**ÁREAS POTENCIAIS A DESLIZAMENTOS NO MUNICÍPIO DE FELIZ DESER-
TO, ALAGOAS - BRASIL**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Geografia Bacharelado, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Orientadora: Profa. Dra. Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros

Monografia defendida e aprovada em 14 de outubro de 2021.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros
Orientadora – Presidente – IGDema - Ufal

Profa. Dra. Ana Paula Lopes da Silva
Examinadora – IGDema - Ufal

Prof. Me. Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior
Examinador – IGDema - Ufal

Maceió
2021

Dedico a todos que utilizaram a ciência
para salvar vidas e combater a
pandemia do novo Coronavírus.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a minha família, que me deu todo o suporte desde a escola até os dias atuais.

A minha noiva e futura esposa Ana Eduarda Andrade da Silva, que sempre me incentivou a fazer o que gosto.

A Universidade Federal pública, que possibilitou a minha conquista de ter um curso superior de qualidade. Aproveitando para agradecer a todos que fazem parte da Ufal, sejam os servidores efetivos ou terceirizados.

Quanto aos professores, posso dizer que todos tiveram alguma contribuição na minha formação, porém preciso enfatizar a participação do professor Me. Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior e da professora Dra. Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros que estiveram comigo do início ao fim do curso. Ao Geógrafo Esdras de Lima Andrade eu agradeço pela contribuição no meu Pibic que se tornou este TCC.

Ao Laboratório de Geoprocessamento Aplicado - LGA, onde eu aprendi toda a base do que faço hoje.

Aos colegas de estágio que tive na Seplag e na Emater, que tiveram participação direta na minha profissionalização. Inclusive, na Seplag participei da produção dos mapas de todos os municípios de Alagoas, incluindo Feliz Deserto.

Aos colegas de curso eu agradeço pelo companheirismo, pois nunca houve nenhum tipo de vaidade ou individualismo entre nós. Pretendo levar essa amizade para toda a vida.

Por fim, aos meus cachorros Doritos e Dora, que sempre me receberam felizes quando eu chegava cansado da Ufal.

Nós só podemos ver um pouco do futuro, mas o suficiente para perceber que há muito a fazer.

Alan Turing (1912 - 1954)
Cientista britânico.

RESUMO

A análise ambiental utilizando o geoprocessamento se faz cada vez mais necessária, diante da evolução tecnológica e do grande volume de dados disponíveis, que aproximam a realidade aos Sistemas Geográficos de Informação (SGIs). A pesquisa teve como objetivo analisar a situação atual e as condições ambientais do município de Feliz Deserto, localizado no estado de Alagoas - Brasil, na busca de áreas com potenciais à ocorrências de desastres naturais, visando subsidiar ações emergenciais de vigilância e controle ambiental e de planejamento territorial. Devido a pandemia do novo Coronavírus, não foi possível realizar a pesquisa *in loco*, portanto, a análise foi realizada em gabinete. Dessa forma, os resultados foram obtidos por geoprocessamento, associados a um Sistema Geográfico de Informação. Para tanto, foi utilizada a base de dados do município de Feliz Deserto. Nessa base foram selecionadas as variáveis (mapas temáticos) estruturadas no Sistema de Análise Geoambiental - SAGA – UFRJ, com avaliação ambiental para ocorrência de deslizamento no referido município. Diante da situação ambiental identificada e da análise da consistência da base de dados levantados, foi necessário o uso de imagens de satélites e a análise dos dados socioeconômicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. A pesquisa possibilitou compreender a dinâmica socioeconômica de Feliz Deserto. Os resultados obtidos por geoprocessamento registram de áreas de Altíssimo, Alto e Baixo Potencial deslizamento, demonstrando a presença do fenômeno. As diferentes áreas de ocorrência de deslizamento apresentam-se em diversos tamanhos e dispersas no município. Com os resultados obtidos, é possível contribuir para o seu planejamento territorial e apoiar intervenções de vigilância e controle socioambiental, permitindo conhecer suas condições ambientais quanto ao evento potencialmente investigado.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Análise Socioeconômica. Análise Ambiental. Deslizamento Ambiental.

ABSTRACT

Environmental analysis using geoprocessing is increasingly necessary, given the technological evolution and the large volume of available data, which bring reality closer to Geographic Information Systems (SGIs). The research aimed to analyze the current situation and environmental conditions of the municipality of Feliz Deserto, located in the state of Alagoas - Brazil, in search of areas with potential for the occurrence of natural disasters, aiming to support emergency actions of environmental surveillance and control. territorial planning. Due to the new Coronavirus pandemic, it was not possible to carry out the research in loco, therefore, the analysis was carried out in the office. Thus, the results were obtained by geoprocessing, associated with a Geographic Information System. For this purpose, the database of the municipality of Feliz Deserto was used. On this basis, the variables (thematic maps) structured in the Geoenvironmental Analysis System - SAGA - UFRJ were selected, with environmental assessment for the occurrence of landslides in that municipality. In view of the identified environmental situation and the analysis of the consistency of the database collected, it was necessary to use satellite images and the analysis of socioeconomic data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE. The research made it possible to understand the socioeconomic dynamics of Feliz Deserto. The results obtained by geoprocessing record areas of very high, high and low potential landslides, demonstrating the presence of the phenomenon. The different areas of occurrence of landslides come in different sizes and are dispersed throughout the municipality. With the results obtained, it is possible to contribute to their territorial planning and support surveillance interventions and socio-environmental control, allowing to know their environmental conditions regarding the potentially investigated event.

Keywords: Geoprocessing. Socioeconomic Analysis. Environmental analysis. Environmental Slip.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 5 -	Fábrica de beneficiamento de coco-da-baía em Feliz Deserto	28
------------	------------------------------------------------------------	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade em Feliz Deserto	29
-------------	------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE MAPAS

Figura 1 -	Localização do município de Feliz Deserto - AL	20
Figura 2 -	Tipos de Solo em Feliz Deserto - AL	21
Figura 3 -	Base de Dados do Litoral Sul de Alagoas	23
Figura 4 -	Divisão do município de Feliz Deserto por setores censitários de 2010	26
Figura 6 -	Áreas potenciais a deslizamento no município de Feliz Deserto, Alagoas - Brasil	34
ANEXO A -	Mapa político-administrativo de Feliz Deserto	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	População residente nos setores censitários de Feliz Deserto em 2010	27
Tabela 2 -	Percentual do consumo de água encanada, energia elétrica e da coleta de lixo	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Notas atribuídas para a Geomorfologia (Peso 40%)	31
Quadro 2 -	Notas atribuídas para a Altitude (Peso 30%)	31
Quadro 3 -	Notas atribuídas para a Litologia (Peso 20%)	32
Quadro 4 -	Notas atribuídas para a Proximidade de Rede Viária (Peso 5%)	32
Quadro 5 -	Proximidade de Sítios Urbanos e Industriais (Peso 5%)	32
Quadro 6 -	Distribuição do nível de Deslizamentos, segundo grau, área em hectares e suas características, no município de Feliz Deserto – Alagoas Brasil	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AL	Alagoas
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EMATER	Instituto de Informação para o Desenvolvimento Sustentável de Alagoas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFEC	Instituto Fecomércio de Pesquisas e Análises
IGDEMA	Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente
IMA/AL	Instituto do Meio Ambiente de Alagoas
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Geoespaciais
LGA	Laboratório de Geoprocessamento Aplicado
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
QGIS	Sistema Geográfico de Informações de Código Aberto
SAGA	Sistema de Análise Geoambiental
SEMARH	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEPLAG	Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio
SIDRA	Sistema do IBGE de Recuperação Automática
SGI	Sistema Geográfico de Informação
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
USGS	Serviço Geológico dos Estados Unidos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	Geoprocessamento e dados geoespaciais.....	14
2.2	Análise Socioeconômica.....	15
2.3	Análise Ambiental.....	16
2.4	Deslizamento Ambiental.....	17
3	METODOLOGIA.....	20
3.1	Caracterização da área de estudo: Município de Feliz Deserto.....	20
3.2	Levantamento bibliográfico, cartográfico e de dados socioeconômicos.....	22
3.3	Obtenção e seleção da base de dados para o estudo dos deslizamentos.....	22
3.4	Recorte do município de Feliz Deserto	23
3.5	Análise por geoprocessamento.....	24
4	SÍNTESE SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE FELIZ DESERTO.....	25
4.1	População.....	25
4.2	Economia e renda.....	27
4.3	Educação.....	28
4.4	Saúde e habitação.....	29
5	ANÁLISE POR GEOPROCESSAMENTO DAS ÁREAS POTENCIAIS A DESLIZAMENTO	31
5.1	Áreas potenciais a deslizamento no município de Feliz Deserto.....	33
6	CONCLUSÃO.....	37
	REFERÊNCIAS.....	38
	ANEXOS.....	42

1 INTRODUÇÃO

A análise ambiental utilizando o geoprocessamento se faz cada vez mais necessária, diante da evolução tecnológica e do grande volume de dados disponíveis, que aproximam a realidade aos Sistemas Geográficos de Informação (SGIs). Além disso, é importante manter as bases de informações atualizadas para que o monitoramento dos eventos ocorra em tempo hábil, fornecendo suporte para a gestão territorial. O Geógrafo deve possuir as atribuições necessárias para abstrair as transformações do meio ambiente, além de ter o conhecimento acerca das medidas compensatórias e mitigadoras de um desastre ambiental aliado ao domínio de geotecnologias.

Não obstante, a análise socioeconômica é essencial para qualquer estudo, pois é necessário compreender como a sociedade se organiza em determinado território. Diversos aspectos podem ser analisados, como as características da população, saúde, educação, renda, habitação, entre outros. Nesta pesquisa, diante de potenciais desastres ambientais em áreas habitadas, foi essencial que os dados e informações sobre as pessoas que ali habitam fossem analisados.

De acordo com o nível de vulnerabilidade social da população, os agentes públicos deverão agir empregando políticas públicas e medidas mitigadoras ou compensatórias na região afetada pelos fenômenos. Vale ressaltar que alguns dados socioeconômicos utilizados nesta pesquisa podem estar defasados, pois o último censo demográfico do IBGE foi realizado em 2010, enquanto o censo demográfico programado para 2020 já foi adiado duas vezes devido a pandemia de COVID-19 (SARS-CoV-2).

O município de Feliz Deserto, localizado no litoral Sul de Alagoas, enfrentou fortes chuvas em 2005, resultando no alagamento de alguns setores do município após o transbordo do rio Conduípe, além de ocorrências de deslizamentos de encostas. Algumas ações preventivas poderiam ter amenizado os danos causados pelo desastre ambiental de 2005. A identificação de áreas potenciais de prováveis desastres naturais visa subsidiar a prevenção e as ações emergenciais por parte do poder público.

A pesquisa teve como objetivo analisar a situação atual e as condições ambientais do município de Feliz Deserto, na busca de áreas com potenciais à ocorrência de desastres naturais,

visando subsidiar ações emergenciais de vigilância e controle ambiental e de planejamento territorial. Tendo como objetivos específicos: realizar uma análise socioeconômica de Feliz Deserto; e mapear as áreas com potencial de deslizamento no município.

Esta pesquisa é parte de outro projeto maior, constituído por três PIBICs desenvolvidos no Laboratório de Geoprocessamento Aplicado - LGA - IGDema - UFAL. Os outros dois projetos tratavam da ocorrência do mesmo fenômeno nos municípios de Piaçabuçu e Coruripe, vizinhos de Feliz Deserto.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Geoprocessamento e dados geoespaciais

A temática do geoprocessamento se difundiu bastante nas últimas décadas, devido ao avanço da tecnologia computacional. Segundo Xavier-Da-Silva, o geoprocessamento é compreendido como:

(...) um conjunto de técnicas computacionais que opera sobre bases de dados (que são registros de ocorrências) georreferenciados, para transformar em informação (que é um acréscimo de conhecimentos) relevante, deve necessariamente apoiar-se em estruturas de percepção ambiental que proporcionem o máximo de eficiência nesta transformação. (2001, p. 2)

O próprio autor ressalta que o geoprocessamento é primordial no apoio à decisão, algo que é objetivado nesta pesquisa. Para isto, é preciso associá-lo acertadamente aos procedimentos que fomentem a inserção de conhecimentos gerados por ele mesmo em pesquisas ambientais ou em planejamento e gestão de ambientes, o que Jorge Xavier da Silva define como “Geoinclusão” (XAVIER-DA-SILVA, 2016).

Para Bacani e Luchiari (2014), as geotecnologias são um conjunto de procedimentos, produtos e técnicas voltados à coleta e aos tratamentos de informações espaciais. São constituídas pela cartografia digital, sensoriamento remoto, sistemas de informação, topografia, entre outros. O geoprocessamento e as técnicas de cartografia digital são essenciais para mapeamentos e análises de uma área em estudo, permitindo que o pesquisador faça sobreposição de variáveis para realizar análises espaciais (MACEDO, 2018).

Ramos et al. (2012) em sua pesquisa demonstrou a eficácia de um Sistema Geográfico de Informação integrado com técnicas de geoprocessamento na identificação de possíveis desastres ambientais. Pavanin et al. (2016) ressalta que o geoprocessamento pode ser utilizado para a criação de estudos ambientais e urbanos, auxiliando de maneira direta na elaboração de políticas públicas que objetivam o desenvolvimento urbano sustentável.

Os dados geoespaciais, ou geográficos, podem ser considerados os elementos mais importantes do geoprocessamento. Para Moraes, Cunha e Barbosa (2018), os dados geoespaciais são dados georreferenciados onde a dimensão espacial é o principal elemento, tendo como

referência o posicionamento na Terra em determinado período do tempo. Outras informações acerca do dado geográfico possuem sua importância, entretanto a localização é indispensável.

Para diferenciar os dados geográficos dos demais é necessário verificar sua componente espacial, ou seja, sua representação na superfície terrestre (localização no espaço geográfico ou posicionamento) tomando como base as suas coordenadas. Os dados geográficos podem ser armazenados como vetores, matrizes ou em formato tabular, sendo que os dados vetoriais e matriciais são divididos em linha, ponto ou área. É necessário avaliar as vantagens, desvantagens de cada tipo de dado geográfico, pois os dados matriciais apresentam melhor variação contínua no espaço, entretanto, o armazenamento no modelo de vetores possui maior precisão (MEDEIROS, 2011). Devido ao grande volume de dados gerados no século XXI, foi preciso instituir algumas diretrizes legais para facilitar a gerência desses.

Em 27 de novembro de 2008, o Decreto Federal Nº 6.666 instituiu a Infraestrutura de Dados Espaciais (INDE), com o objetivo de adequar a geração, acesso, compartilhamento, disseminação e uso de dados geoespaciais em todo o Brasil, além de incentivar a sua utilização em órgãos públicos e evitar a duplicidade de dados. De acordo com inciso I do Art. 2º do Decreto, o dado ou informação geoespacial é aquele que se diferencia dos outros pelo seu componente espacial, estando associado a uma localização da Terra. O § 1º do Art. 1º do Decreto estabeleceu a implantação do Sistema de Informações Geográficas do Brasil - SIG Brasil, para o acesso aos dados geoespaciais, metadados e serviços relacionados (BRASIL, 2008).

2.2 Análise Socioeconômica

A análise socioeconômica busca conhecer os aspectos sociais e econômicos que norteiam a sociedade. Ela é indispensável em qualquer estudo que envolva uma população, principalmente se esta for influenciada por algum fenômeno. Além disso, o desenvolvimento econômico de uma nação ocorre somente com o conhecimento de suas características, permitindo agir de acordo com as peculiaridades. Graciano (2013) ressalta que o estudo socioeconômico permite conhecer a realidade dos usuários para que estes possam ser beneficiados pelos órgãos da administração pública com serviços e bens que assegurem a equidade e justiça social.

As informações devem contemplar ao máximo o local de estudo. O Instituto Fecomércio de Pesquisas e Análises (2019) reforça a importância da análise socioeconômica para a formulação de políticas públicas:

Neste sentido, a formulação de políticas públicas e programas é estratégia para qualquer administração que busca contribuir para um ambiente propício ao desenvolvimento justo, democrático, inclusivo e sustentável. É primordial que as ações sejam realizadas com base em diagnósticos e estudos analíticos sobre os aspectos socioeconômicos específicos. (IFEC, p. 5)

Com o avanço das pesquisas e da catalogação de dados em meio digital, os governos mais eficientes passaram a tomar decisões orientadas a dados. Tal fato ressalta a importância da continuidade das pesquisas demográficas. No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE realiza diversas pesquisas com abrangência nacional, permitindo a utilização dos dados em qualquer estudo socioeconômico. Esses dados também possuem suma importância para a análise ambiental, tendo em vista a abrangência do mesmo.

2.3 Análise Ambiental

O meio ambiente abrange o meio biótico, abiótico, noótico e as interações humanas. Dessa forma, podemos considerar que a análise ambiental possui grande representatividade e complexidade. De acordo com Britto, Giannella e Seabra (2018), a análise ambiental objetiva compreender a natureza, sociedade e suas relações, buscando a melhor forma de uso, destinação e manejo dos recursos naturais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável.

A Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, foi um marco para o desenvolvimento dos estudos ambientais. Muitos atores tiveram envolvimento nesse evento: institutos de pesquisa, órgãos públicos, universidades, associações ambientalistas, empresas de consultorias, a ONU, entre outros (TAUK-TORNISIELO, GOBBI e FOWLER, 1995).

Em 1982, no Quênia, aconteceu a reunião de avaliação após 10 anos da Conferência de Estocolmo. Como resultado, foi criado um relatório intitulado de “Nosso Futuro Comum”, que propôs o desenvolvimento sustentável a ser implementado pelas nações. Em uma nova conferência, realizada no Rio de Janeiro em 1992, houve a consagração do desenvolvimento sustentável, aprovação da Agenda 21 (programa de ação planetária), da Declaração de Princípios

sobre Florestas, da Declaração do Rio e das Convenções sobre Diversidade Biológica e Mudanças Climáticas. Em 2002, foi realizada na África do Sul uma reunião para discutir as questões ambientais do mundo e o avanço do desenvolvimento sustentável (BRITTO, GIANNELLA e SEABRA, 2018). Segundo Bertotti (2016), as questões ambientais no Brasil se destacam somente nos anos de 1950, devido à urbanização desenfreada e às desigualdades socioeconômicas provocadas por crises globais.

A função do analista ambiental começa na análise dos impactos ambientais resultantes de ações e empreendimentos antrópicos, buscando minimizar os impactos negativos e maximizar os impactos positivos (BRITTO, GIANNELLA e SEABRA, 2018). Durante a análise ambiental, profissionais de áreas diversas deve trabalhar de forma integrada, como explicam Talk-Tornisielo, Gobbi e Fowler:

A avaliação ambiental, para ser devidamente realizada, requer a utilização de equipe multi e interdisciplinar. Naturalmente essas situações apresentam algumas dificuldades de gerenciamento, em virtude da diversidade de culturas e especializações envolvidas. Cada analista tende a focar o quadro típico de sua especialidade, oferecendo ao grupo os fatores e relações condicionantes da transformação ambiental a ser avaliada segundo uma ótica específica (1995, p. 16)

A análise ambiental tem função primordial nos estudos dos deslizamentos ambientais, pois, em alguns casos, há residentes nas áreas em que ocorrem esses fenômenos, portanto, os impactos devem ser estudados.

2.4 Deslizamento Ambiental

O crescimento populacional demanda o avanço da malha urbana das cidades. Entretanto, esse crescimento ocorre sem o devido planejamento e sem a infraestrutura necessária, em áreas com grande potencial de deslizamento, colocando vidas em risco (SANTORO e SOUZA, 2012). Segundo o Ministério das Cidades (BRASIL, 2006), o mapeamento de riscos de deslizamentos geralmente é construído a partir de avaliações qualitativas, através de uma equipe técnica coleta informações dos moradores locais. Não obstante, o mapeamento também pode ser realizado utilizando métodos quantitativos, através da equação: $R = P \times C$, onde R = Risco, P = Probabilidade e C = Consequências.

O estudo espacial do deslizamento ambiental não se restringe ao meio físico, pois algumas habitações podem ser encontradas no local de ocorrência dos fenômenos, trazendo consequências aos moradores. Ribeiro e Costa em seu trabalho pontuam acerca do tema:

A fisiologia da paisagem passa a ter diferentes graus de rapidez, fluxos e densidade de energia e matéria, soma-se a isso o metabolismo humano e estes constituídos mosaicos de unidades espaciais territorializadas diferentemente. Por isso o risco de alagação ou deslizamento é diferente em cada área da cidade, pois atinge sujeitos sociais diferentes (...). (2012, p. 180)

Os deslizamentos fazem parte da evolução das encostas. Eles se caracterizam por ter movimentos rápidos, tendo a profundidade e os limites laterais bem definidos. Na bibliografia, alguns autores consideram as chuvas como principal causa desses fenômenos, enquanto outros atribuem a maior parte das ocorrências à força gravitacional (RIFFEL, GUASSELLI e BRESSANI, 2016). Segundo o USGS (2008), o termo “deslizamento” pode ser utilizado para descrever o movimento que é causado pela formação geológica e pelo efeito gravitacional, que resulta em descida do solo, rochas e material orgânico.

De acordo com o material e o tipo de movimento, é possível classificar o deslizamento. O material pode ser rocha, solo ou detritos, enquanto o tipo de movimento representa a forma como a massa é deslocada: escorregamento, espalhamento, queda, escoamento ou envergamento (USGS, 2008). Já Riffel, Guasselli e Bressani (2016) classificaram os deslizamentos em quatro tipos: planares ou translacionais, circulares ou rotacionais, induzidos e em cunha.

Em 2006, o Ministério das Cidades elaborou um material intitulado de “Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas”, que fez parte do Guia para elaboração de Políticas Municipais. O material serve para dar suporte às prefeituras municipais acerca dos riscos de deslizamento, apresentando ações de apoio à prevenção e erradicação do risco em assentamentos precários, plano de contingência ou preventivo da Defesa Civil, mapeamento de riscos a deslizamentos em encostas, entre outras (BRASIL, 2006). O conteúdo desse material poderia servir de apoio para as ações de prevenção e contingência no município de Feliz Deserto.

A temática relacionada ao deslizamento ambiental em Alagoas é internacionalmente reconhecida. Em 2008, o Serviço Geológico dos Estados Unidos, em um material produzido em parceria com o Serviço Geológico Canadense, citou que os estados de Alagoas, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro são constantemente afetados por eventos climáticos que provocam

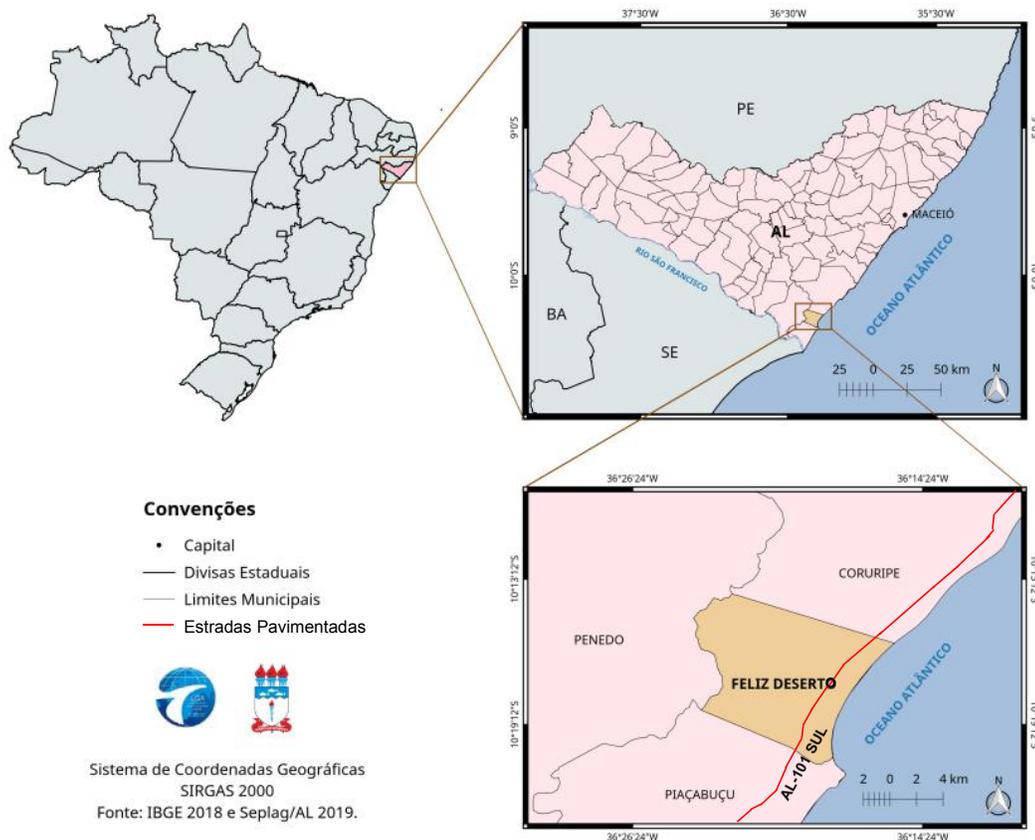
inundações, movimentos de massa e enxurradas, provocando perdas econômicas e humanas (USGS, 2008). Tal fato reforça a importância desta pesquisa e de outras em temáticas relacionadas.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da área de estudo: município de Feliz Deserto

O município de Feliz Deserto – AL (Figura 1) possui uma área de 91,8 km² e faz parte da Região Geográfica Imediata de Penedo, tendo como municípios limítrofes Coruripe, Penedo e Piaçabuçu, além de ser banhado pelo oceano Atlântico. Sua principal rodovia de acesso é a AL-101 Sul. Inicialmente, o território de Feliz Deserto foi ocupado por índios Caetés, entretanto, a colonização ocorreu somente após o naufrágio do holandês Domingos Mendes, que no local deserto sentiu-se feliz ao encontrar uma imagem de Nossa Senhora Mãe dos Homens, fazendo com que a povoação recebesse o nome de Feliz Deserto (IBGE, 2017).

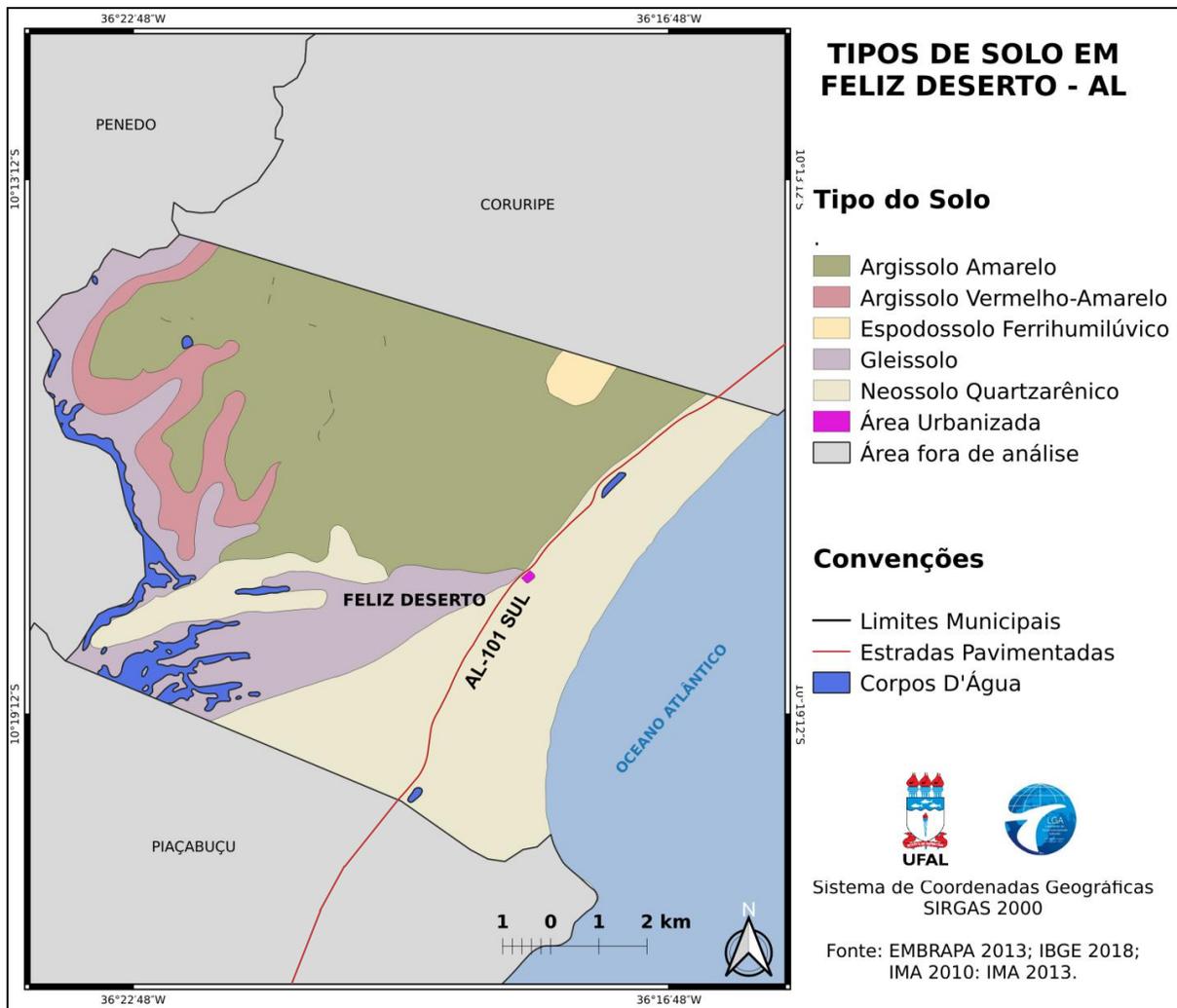
Figura 1 - Localização do município de Feliz Deserto - AL



Elaboração: Alesson Santana Ferro, 2021.

Mapas produzidos pela Embrapa (2013), mostram que o município de Feliz Deserto se encontra sob a influência de um clima do tipo AS', correspondente ao tropical quente e úmido, segundo a classificação de Köppen adaptada para o Brasil, com temperatura média do ar 26 °C, sendo as médias mínima e máxima, 20 °C e 29 °C, respectivamente. Ainda segundo a Embrapa (2013), a precipitação total anual da área de estudo é de 1.300 mm. Devido a temática desta pesquisa, se fez necessário realizar um estudo aprimorado dos solos do município. Em Feliz Deserto, predominam os solos Neossolo Quartzarênico, Argissolo Amarelo e Gleissolo (Figura 2), havendo também outras pequenas ocorrências (EMBRAPA, 2013).

Figura 2 - Tipos de Solo em Feliz Deserto - AL



Os solos possuem sua gênese de acordo com a natureza das rochas. Segundo o DNPM (2007), a geologia é composta pela Formação Barreiras, Depósitos Litorâneos e Depósitos Flúvio Lagunares. Quanto à vegetação, predominam a floresta subperenifólia de restinga, o campo hidrófilo e higrófilo de várzea e a floresta subperenifólia (IMA, 2013). Segundo a Semarh (2007), Feliz Deserto está localizada sob quatro bacias hidrográficas: rio Conduípe, rio Piauí, riacho da Barra e rio Batinga.

3.2 Levantamento bibliográfico, cartográfico e de dados socioeconômicos

Nesta etapa, através de fontes oficiais, foi possível realizar um levantamento socioeconômico detalhado da área de estudo, bem como houve a percepção de como se organiza o território do município de Feliz Deserto (ANEXO A). Foram analisados os seguintes parâmetros: população, economia, renda, saúde, habitação e educação. Para a realização da análise, foram localizados dados cartográficos e demográficos, provenientes do IBGE. Os dados foram tratados para representá-los em tabelas e gráficos. Além disso, foram realizados alguns cálculos, como variação percentual e média aritmética.

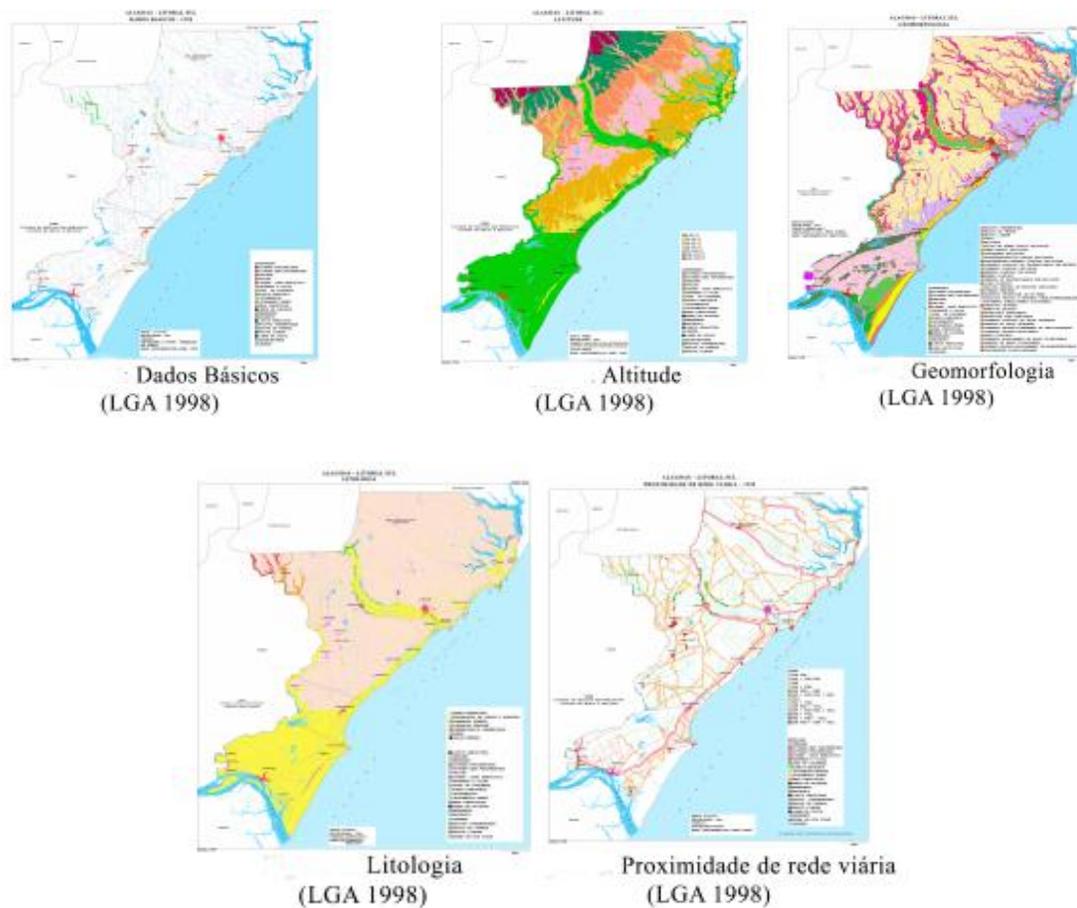
3.3 Obtenção e seleção da base de dados para o estudo dos deslizamentos

Foi localizada a Base de Dados do Litoral Sul (1998), elaborada por Calheiros (2000), hoje pertencente ao Laboratório de Geoprocessamento Aplicado do IGDema – Ufal e selecionados os seguintes parâmetros: Geomorfologia, Altitude, Litologia, Proximidade da Rede Viária e Proximidade de Sítios Urbanos e Industriais. Tais parâmetros foram analisados através do SAGA – UFRJ.

Foram selecionadas as variáveis ambientais sobre a base de dados existente. Nesta fase, é executada análise inter-relacionada de documentos cartográficos, de imagem de satélite. Portanto, há a identificação de fenômenos ligados à situação ambiental a ser estudada. Dessa forma, foram selecionadas as variáveis definidoras para análise da situação ambiental abaixo indicadas. Após a seleção, estas variáveis foram armazenadas no Sistema Geográfico de Informação. Neste estudo utilizou-se o SAGA – UFRJ operando por uso de técnicas de geoprocessamento e assim

procedeu-se a avaliação ambiental de ocorrência de áreas propícias a deslizamento em Feliz Deserto.

Figura 3 - Base de Dados do Litoral Sul de Alagoas



Fonte: LGA - GEM - CCEN - UFAL (1998).

3.4 Recorte do município de Feliz Deserto

Devido à presença de três municípios agregados pertencentes a Base de Dados do Litoral Sul (Piaçabuçu, Feliz Deserto e Coruripe), foi necessário realizar um reconhecimento preliminar do município de Feliz Deserto e em seguida o seu recorte espacial.

3.5 Análise por geoprocessamento

A análise dos dados por geoprocessamento baseia-se na proposta metodológica apresentada por Xavier-Da-Silva e Carvalho Filho (1993) e ampliada em Xavier-Da-Silva (1999), no que se refere ao procedimento de avaliação. As avaliações constituem uma forma de prospecção ambiental, segundo a metodologia aqui adotada, que tem a finalidade de delimitação de áreas específicas para uma determinada utilização (risco e potencial), baseando-se nas características ambientais contidas na base de dados georreferenciada.

Com base em condições ambientais previamente inventariadas e também em situações ambientais previamente identificadas, as avaliações contribuem para o conhecimento da estrutura comportamental do ambiente. As condições previamente inventariadas passam a ser a base de dados georreferenciada. Dessa forma, a avaliação ambiental foi definida por: áreas potenciais a deslizamentos no município de Feliz Deserto.

Para a integração dos mapas utilizou-se o algoritmo de média ponderada onde para cada variável foram adotados pesos de 0 a 100% de participação da variável no fenômeno estudado. Quanto a probabilidade do fenômeno ocorrer em cada categoria das variáveis foram admitidas notas de 0 a 10, sendo: 0 nula, 1-3 baixa, 4-5 média, 6-8 alta e 9-10 altíssimo. O resultado foi classificado e apresentado em um cartograma digital.

4 SÍNTESE SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE FELIZ DESERTO

Foi realizado um levantamento socioeconômico do município, a fim de compreender a dinâmica da ocupação humana da área afetada pela presença de potenciais deslizamentos, seguindo algumas temáticas.

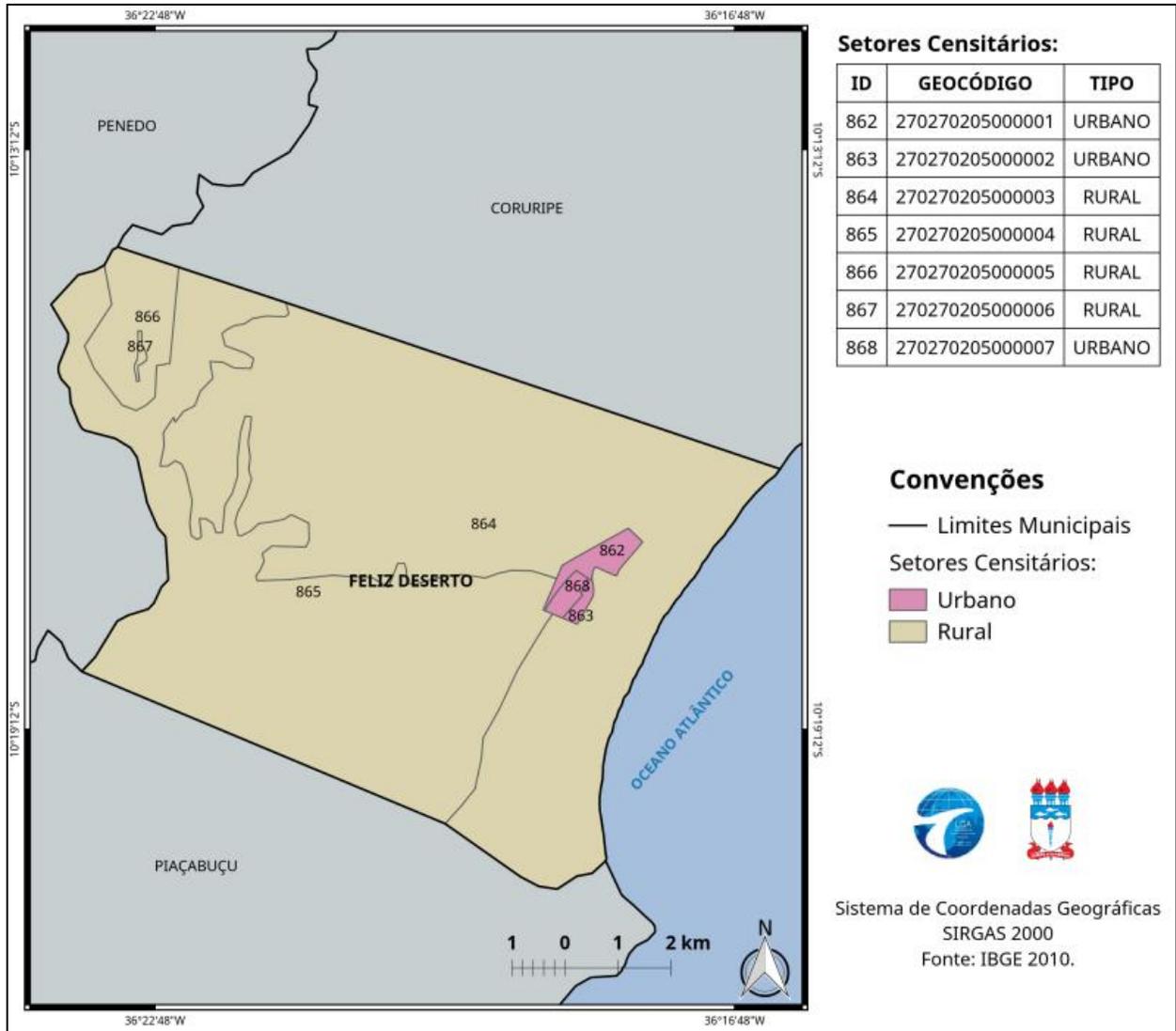
4.1 População

De acordo com a estimativa populacional do IBGE (2021), o município possui 4.803 habitantes, enquanto os Censos Demográficos do IBGE de 2000 e 2010 apresentam 3.836 e 4.345 habitantes, respectivamente, representando um aumento de 25,21% da população entre os anos de 2000 e 2021 (IBGE, 2000). Utilizando os números do Censo Demográfico do IBGE de 2010, é possível diferenciar a população por sexo, faixa etária, meio urbano ou rural, entre outros, além de espacializar a população de acordo com os setores censitários.

Segundo o IBGE (2020), o setor censitário é uma unidade territorial utilizada em controle cadastral, podendo estar situada no meio urbano ou rural, devendo ser uma área contínua e tendo a dimensão e a população em valores que possibilitem o levantamento dos dados pelo recenseador. O Brasil, em 2010, foi dividido em aproximadamente 314 mil setores censitários para a realização do Censo Demográfico do IBGE de 2010 (IBGE, 2020).

É importante ressaltar que os setores censitários dos municípios do ano de 2010 obedecem as respectivas malhas municipais do mesmo ano, havendo, portanto, inconsistência na delimitação dos setores censitários de qualquer município que tenha a delimitação de seu território alterada desde o Censo Demográfico de 2010, sendo necessário então utilizar a malha municipal de 2010 para o estudo. O município de Feliz Deserto possui 7 (sete) setores censitários, de acordo com a sua delimitação no ano de 2010 (Figura 4).

Figura 4 - Divisão do município de Feliz Deserto por setores censitários de 2010



Elaboração: Alesson Santana Ferro, 2021.

A Tabela 1 traz a população no território de acordo com os setores censitários do Censo Demográfico do IBGE de 2010. Feliz Deserto possui sua população em maior parte nos setores urbanos, 3.481, contra 864 habitantes presentes nos setores rurais. As mulheres são maioria no município, com o valor de 2.214, enquanto os homens somam 2.131 habitantes. Sua densidade demográfica é de 47,31 habitantes por km² (IBGE, 2010a).

Tabela 1 - População residente nos setores censitários de Feliz Deserto em 2010

Geocódigo	Tipo	Pop. Total	Homens	Mulheres
270270205000001	Urbano	1.620	781	839
270270205000002	Urbano	949	465	484
270270205000003	Rural	294	153	141
270270205000004	Rural	48	25	23
270270205000005	Rural	-	-	-
270270205000006	Rural	512	258	254
270270205000007	Urbano	912	449	463
TOTAL		4.345	2.131	2.214

Elaboração: Alesson Santana Ferro, 2020

Fonte: IBGE (2010b).

Nota: “-” Ausência de informação.

4.2 Economia e renda

O município de Feliz Deserto, em 2016, apresentou o PIB na ordem de R\$ 105.687.930,00, resultando em um PIB per capita de R\$ 22.124,33 (SEPLAG/AL, 2018). A economia do município é caracterizada pela agricultura, tendo como principais produtos a cana-de-açúcar e o coco-da-baía, com produções de 169.090 (t) e 4.530 (mil frutos) em 2017, respectivamente (IBGE, 2018).

Segundo o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010c), o rendimento nominal médio mensal de pessoas acima de 10 anos de idade em Feliz Deserto chegou a R\$ 295,50, enquanto o Brasil registrou R\$ 901,01. De acordo com dados do Cadastro Único, a proporção da população extremamente pobre (com renda familiar per capita mensal menor que R\$ 75,00) era de 29,63% em 2017, enquanto a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal menor que R\$ 140,00) era de 75,12%. Já a proporção da população vulnerável à pobreza (renda familiar per capita menor que R\$ 250,00) era de 92,68% no mesmo ano (ATLAS BRASIL, 2017).

Figura 5 - Fábrica de beneficiamento de coco-da-baía em Feliz Deserto



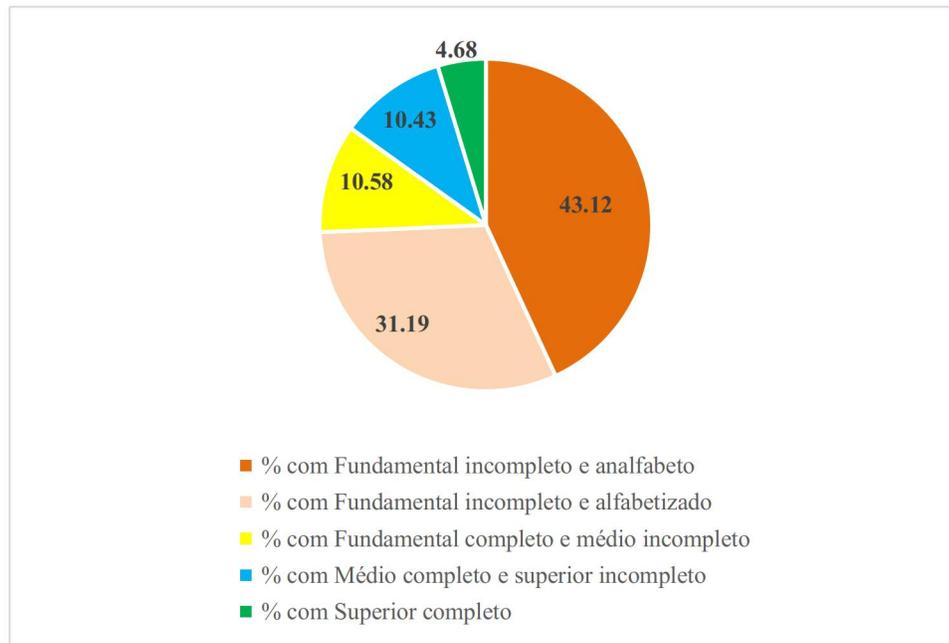
Fonte: Prefeitura de Feliz Deserto (2017).

4.3 Educação

Em Feliz Deserto, é notável que há uma grande evasão escolar entre os adolescentes. A proporção de crianças de 5 a 6 anos de idade na escola era de 96,84%, enquanto a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental era de 82,54%. Já a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 21,76% e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 20,30% (2010a).

Mesmo que os dados anteriormente apresentados não sejam satisfatórios, o cenário em 2000 era pior, pois apenas 7,26% entre os jovens de 15 a 17 anos e 5,53% entre jovens de 18 a 20 anos estavam na série escolar adequada à idade. Ademais, o município apresentou uma alta na expectativa de anos de estudo, passando de 6,43 anos para 9,07 anos entre os censos de 2000 e 2010 (IBGE, 2010c).

Gráfico 1 - Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade em Feliz Deserto



Elaboração: Alesson Santana Ferro, 2021.

Fonte: IBGE (2010c).

De acordo com o Gráfico 1, é notável que a maior parte da população com 25 anos ou mais de idade não concluiu o ensino fundamental (74,31%), contra apenas 4,68% possuem o ensino superior. A educação da população reflete também na política local, pois uma sociedade bem instruída possui maior discernimento para realizar análises sobre as políticas de seus representantes públicos.

4.4 Saúde e habitação

Outro número preocupante é a mortalidade infantil, onde, em 2010, havia uma previsão de 38,20 mortos a cada 1.000 crianças nascidas vivas, considerando somente o primeiro ano de vida. Já a esperança de vida ao nascer era de 67,46 anos. As condições sanitárias e habitacionais estão diretamente ligadas à saúde da população. Em 2010, somente 32,7% dos domicílios tinham acesso à água encanada, enquanto 96,14% das moradias tinham acesso à energia elétrica e 91,71% tinham acesso à coleta de lixo (ATLAS BRASIL, 2013).

Tabela 2 - Percentual do consumo de água encanada, energia elétrica e da coleta de lixo

Domicílios	1991 (%)	2000 (%)	2010 (%)
Água encanada	30,17	63,84	32,70
Energia elétrica	79,09	88,82	96,14
Coleta de lixo	68,37	94,62	91,71

Elaboração: Alesson Santana Ferro, 2021.

Fonte: Atlas Brasil (2013).

5 ANÁLISE POR GEOPROCESSAMENTO DAS ÁREAS POTENCIAIS A DESLIZAMENTO

As variáveis e seus respectivos pesos e notas podem ser observadas nos quadros abaixo. De acordo com as características de cada variável, foram atribuídas notas que representam o potencial de ocorrência do fenômeno. Os pesos foram distribuídos de acordo com a influência de cada base de dados sobre a temática estudada (Quadros 1 a 5).

Quadro 1 - Notas atribuídas para a Geomorfologia (Peso 40%)

Legendas	Notas	Grau de Probabilidade
Praia	1	Baixa
Paleodunas Feixes Cristas Praias Deltaicas	1	Baixa
Paleovárzeas/Lagunas Fluviais Deltaicas	2	Baixa
Terraços Fluviais Deltaico	2	Baixa
Várzeas Fluviais Deltaicas	2	Baixa
Várzeas de Paleoestuário Pré-Deltaico	1	Baixa
Cristas Praiais de Baixios Costeiros	1	Baixa
Falésias Fósseis e Reverso Tabuliforme	9	Altíssimo
Patamares Tabuliformes Dissecados	8	Alta
Encostas Laterais	7	Alta
Terraços Fluviais de Vales Afogados	2	Baixa
Várzeas de Vales Afogados	1	Baixa

Elaboração: Alesson Santana Ferro, 2021.

Fonte: LGA - GEM - CCEN - Ufal (1998).

Quadro 2 - Notas atribuídas para a Altitude (Peso 30%)

Legendas	Notas	Grau de Probabilidade
0-20 metros	1	Baixo
20-40 metros	9	Altíssimo
40-60 metros	7	Alta
60-80 metros	6	Alta

Elaboração: Alesson Santana Ferro, 2021.

Fonte: LGA - GEM - CCEN - Ufal (1998).

Quadro 3 - Notas atribuídas para a Litologia (Peso 20%)

Legendas	Notas	Grau de Probabilidade
Formação Barreiras	7	Alta
Sedimentos de Praia e Aluvião	1	Baixo

Elaboração: Alesson Santana Ferro, 2021.

Fonte: LGA - GEM - CCEN - Ufal (1998).

Quadro 4 - Notas atribuídas para a Proximidade de Rede Viária (Peso 5%)

Legendas	Notas	Grau de Probabilidade
Pavimentada	4	Média
Sem Pavimentação	3	Baixa
Pavimentada + Sem Pavimentação	4	Média
Caminho	2	Baixa
Pavimentada + Caminho	4	Média
Sem Pavimentação + Caminho	3	Baixa
Pavimentada + Sem Pavimentação + Caminho	4	Média

Elaboração: Alesson Santana Ferro, 2021.

Fonte: LGA - GEM - CCEN - Ufal (1998).

Quadro 5 - Proximidade de Sítios Urbanos e Industriais (Peso 5%)

Legendas	Notas	Grau de Probabilidade
Área Indefinida	-	-
Próximo à Sede do Município	4	Média
Sede do Município	4	Média
Próximo a Povoado e Vila	3	Baixa
Povoado e Vila	3	Baixa
Próximo à Sede de Fazenda	2	Baixa
Sede de Fazenda	2	Baixa

Elaboração: Alesson Santana Ferro, 2021.

Fonte: LGA - GEM - CCEN - Ufal (1998).

5.1 Áreas potenciais a deslizamento no município de Feliz Deserto

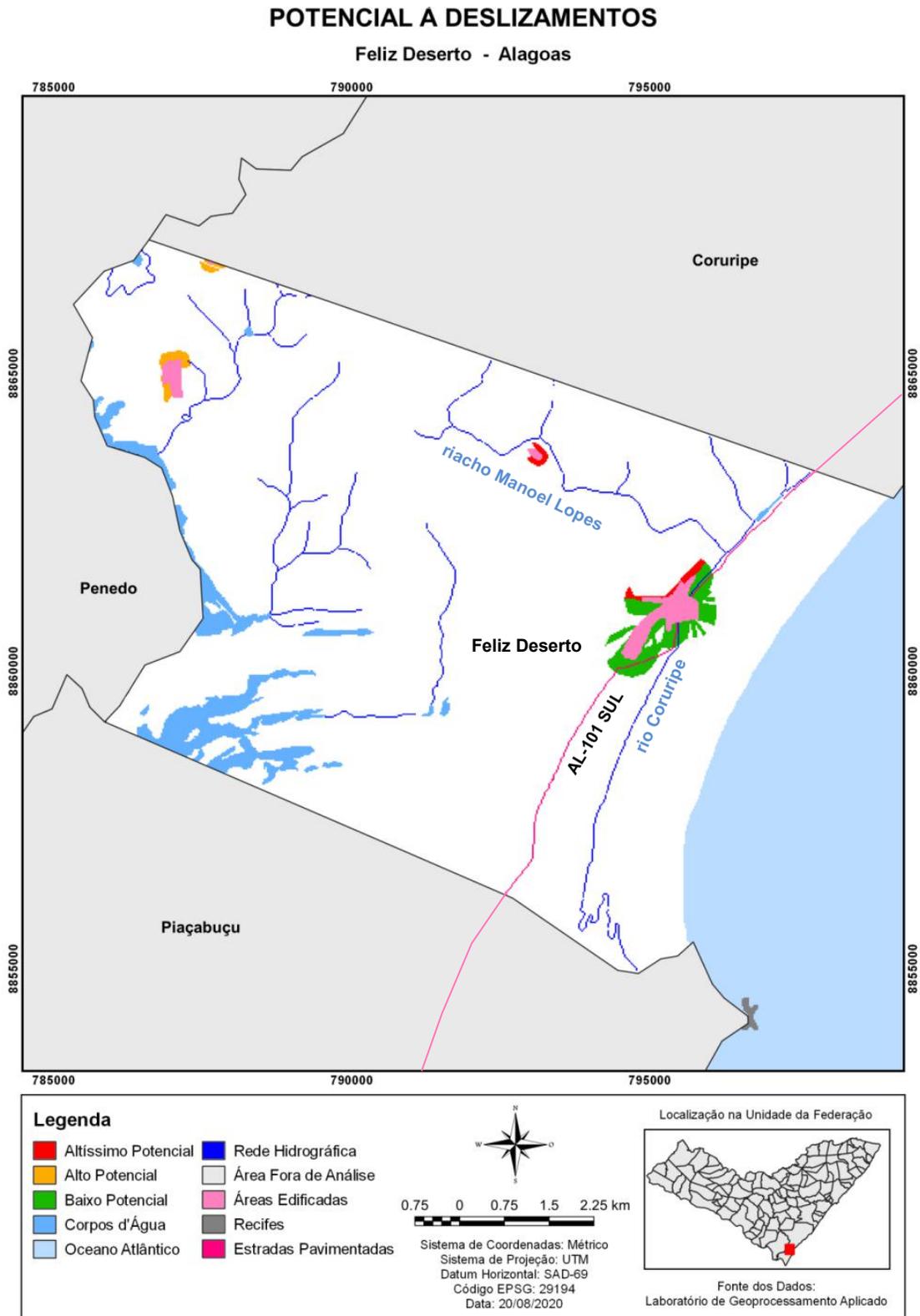
Através de condições ambientais previamente inventariadas e também em situações ambientais previamente identificadas e após o uso de técnicas de geoprocessamento no software SAGA, constatou-se que há ocorrência de áreas de Altíssimo, Alto e Baixo potencial a deslizamento em Feliz Deserto. As áreas identificadas, em geral, se encontram próximas a rede hidrográfica do município, além de estarem presentes em áreas urbanas. Após a integração dos dados foi obtido o mapa com áreas potenciais a deslizamentos (Figura 6) e suas respectivas planimetrias de acordo com o grau de ocorrência e extensão espacial, conforme pode ser observado no Quadro 6.

De acordo com a Figura 6, é possível observar que há áreas de Altíssimo, Alto e Baixo potencial a deslizamento estão próximas à zona urbana do município, caracterizadas por áreas edificadas e estradas pavimentadas. A possível ocorrência do fenômeno nessas áreas deve servir de alerta para o poder público, devido à vulnerabilidade social em que as pessoas dessa área estão expostas. O episódio de 2005, anteriormente citado, pode ser usado como modelo preditivo para ações preventivas e contingenciais.

Analisando o potencial de deslizamento à luz dos setores censitários do tipo Urbano, onde encontram-se os maiores potenciais e as maiores concentrações da população, é possível fazer uma comparação entre o contingente populacional dos censos de 2000 e 2010. Segundo o IBGE (2000), em 2000, Feliz Deserto tinha 2.747 habitantes nos setores do tipo Urbano, contra 3.481 em 2010 (IBGE, 2010a), representando um aumento de 26,72% da população nessas áreas de potencial de ocorrência do fenômeno.

Em relação ao meio físico, tendo em vista que o software considerou os seguintes parâmetros para avaliar o potencial a deslizamento: Geomorfologia, Altitude, Litologia, Proximidade da Rede Viária e Proximidade de Sítios Urbanos e Industriais, é possível abstrair que a falta de planejamento na expansão da malha urbana contribuiu para a combinação de fatores que resultaram no alto potencial de deslizamento, como uma área ser descaracterizada de sua vegetação, ser edificada e/ou próxima a cursos d'água, entre outros. Portanto, o fenômeno do deslizamento possui também grande influência antrópica.

Figura 6 - Áreas potenciais a deslizamento no município de Feliz Deserto, Alagoas - Brasil



Elaboração: Alesson Santana Ferro, 2021.

Como pode ser observado no Quadro 6, o município de Feliz Deserto tem 124,5 hectares com algum potencial de deslizamento, sendo o potencial Baixo com a maior ocorrência (91,06 hectares). A Formação Barreiras é uma característica presente em todos os níveis de potencial de deslizamento. Essa formação está presente em toda extensão da faixa costeira de Alagoas, formada por arenitos inconsolidados com intercalações de siltito, argilitos e níveis de caulinita (MENDES et al., 2010).

A região com o potencial Baixo é a mais próxima ao litoral do município, sendo a única a apresentar cristas praias, sedimentos de praia e aluvião, que geralmente é formado por areia, argila e cascalho. Já as ocorrências de Alto potencial se concentram na porção noroeste de Feliz Deserto e possuem encostas laterais e rampas de colúvio como características, além da Formação Barreiras. A rampa de colúvio é uma unidade do relevo que possui uma inclinação suave direcionada ao fundo dos vales (PAISANI et al., 2017).

A área com Altíssimo potencial para o deslizamento apresenta 17,5 hectares e requer mais atenção que as demais. Sua localização pode ser observada a leste e ao norte do município, tendo, além da Formação Barreiras, patamares tabuliformes dissecados. Segundo Dias e Garcia (2014), os patamares tabuliformes dissecados possuem formas deposicionais mais antigas, do terciário, de formação areno-siltico-argilosa.

Quadro 6 – Distribuição do nível de Deslizamentos, segundo grau, área em hectares e suas características, no município de Feliz Deserto – Alagoas – Brasil

Grau	Área em Hectare (ha)	Características
Baixo	91,0625	-Paleodunas Deltaicas -Paleodunas Feixes Cristas Praias Deltaicas -Cristas Praiais de Baixios Costeiros -Formação Barreiras -Sedimentos de Praia e Aluvião -Altitude: 0 - 20 m

Quadro 6 – Distribuição do nível de Deslizamentos, segundo grau, área em hectares e suas características, no município de Feliz Deserto – Alagoas – Brasil

Grau	Área em Hectare (ha)	Características
Alto	15,9375	-Encostas Laterais -Rampa de Colúvio -Formação Barreiras -Altitude: 0 - 60 m
Altíssimo	17,5000	-Patamares Tabuliformes Dissecados -Formação Barreiras -Altitude: 20 - 40 m

Elaboração: Alesson Santana Ferro, 2021.

6 CONCLUSÃO

Com base nas variáveis definidoras para esta pesquisa, foi possível identificar as áreas com Altíssimo, Alto e Baixo potencial a deslizamentos no município de Feliz Deserto. Tais áreas estão concentradas a leste, ao norte e a oeste do município, verificando sua presença próximo a sítios urbanos, representando áreas propícias a desastres ambientais de movimento de massa. Essas áreas necessitam de um planejamento territorial de uso do solo, principalmente nas proximidades das áreas identificadas com potenciais Altíssimo e Alto.

Sobre a economia da região, ainda há a presença da cultura de cana-de-açúcar, setor que divide a economia com a indústria, que faz parte do subsetor de transformação. Há também presença da agropecuária e agricultura de coco-da-baía e de subsistência. A análise da renda da população demonstra taxas de “não rendimento”, tal constatação influencia diretamente na economia do município e na contribuição com o PIB geral do estado de Alagoas. As variáveis socioeconômicas do município estudado permitiram a geração de dados para o uso dos órgãos públicos municipais e estaduais, assim, auxiliando no planejamento social, urbano, regional, econômico dentre outros.

Os dados oriundos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE foram essenciais para o desenvolvimento deste estudo, reforçando a importância da instituição para o país. O uso de geotecnologias, como o SGI SAGA/UFRJ e o QGIS, aliado à uma base de dados confiáveis, resultou em análises eficientes que representam a realidade local.

Neste sentido, com o conhecimento da localização das áreas potenciais a deslizamento e das questões socioeconômicas de Feliz Deserto, pretende-se contribuir para o planejamento territorial e compor o apoio à decisão para as intervenções de vigilância e controle socioambiental. A realização deste trabalho possibilita que outras pesquisas sejam desenvolvidas utilizando a mesma temática.

REFERÊNCIAS

- ALAGOAS. Secretaria de Estado de Planejamento, Gestão e Patrimônio de Alagoas, Seplag - AL. **Perfil Municipal de Feliz Deserto**. 4. ed. Maceió: Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio, 32 p. 2018.
- ALAGOAS EM DADOS. **Mapa político-administrativo de Feliz Deserto**. 2021. Disponível em <<https://dados.al.gov.br/catalogo/dataset/municipio-de-feliz-deserto/resource/2ccc9329-ae06-438f-b6fd-82542bac8075>>. Acesso em: 23 de jun. de 2021.
- ATLAS BRASIL. **Consulta / Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2013. Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em: 17 de jan. de 2021.
- ATLAS BRASIL. **Perfil / Feliz Deserto**. 2017. Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/270270#sec-renda>>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.
- BACANI, V. M; LUCHIARI, A. Geoprocessamento aplicado ao zoneamento ambiental da Bacia do Alto Rio Coxim - MS. **GEOUSP (Online)**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 184-197. 2014.
- BERTOTTI, L. G. **Geotecnologias aplicadas à análise ambiental**. Guarapuava: UNICENTRO Paraná, 2016, 54 p.
- BRASIL. Decreto n. 6.666, de 27 de novembro de 2008. **Institui, no âmbito do Poder Executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Brasil, 28 nov, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6666.htm> Acesso em: 04 jun. de 2021.
- BRASIL. Ministério das Cidades/Cities Alliance. **Prevenção de riscos de deslizamentos em encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais** / Celso Santos Carvalho e Thiago Galvão, organizadores - Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006. 111 p.
- BRITTO, F. G. A. de. GIANNELLA, L. de. C. SEABRA, R. dos. S. **Análise ambiental e gestão do território: contribuições teórico-metodológicas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018, 340 p.
- CALHEIROS, S. **Turismo versus Agricultura no litoral meridional de Alagoas**. Rio de Janeiro, 2000, 256f. UFRJ. Tese v.1 (Doutorado) Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- CARVALHO-FILHO, L.M. & ABDO, o. E. 1999. **Pré-processamento**. In: Lageop - UFRJ Cegeop. Multimídia.
- CARVALHO-FILHO, L.M.; XAVIER-DA-SILVA, J; ALMEIDA, L.F.B. 1995. Methodology for Data Preprocessing Aiming the GIS Input. Haia, Holanda, **JEC**.
- DIAS, J. E; GARCIA, J. M. P. Aplicação do mapa de unidades geomorfológicas para fins de planejamento de uso e ocupação de territórios por meio da ferramenta de geoprocessamento:

estudo do caso no município de Volta Redonda, RJ. **Revista Eletrônica Georaguaia**, Barra das Garças, v. 4, n. 2, p. 97-112, dez. 2014.

DNPM. **Dados vetoriais - Geologia**. 2007. Disponível em <www.ima.al.gov.br/servicos/downloads/download-de-dados-vetoriais/>. Acesso em: 13 de dez. de 2020.

EMBRAPA. **Dados vetoriais - Temperatura média do ar, Pluviometria média e Solos**. 2013. Disponível em <www.ima.al.gov.br/servicos/downloads/download-de-dados-vetoriais/>. Acesso em: 13 de dez. de 2020.

GRACIANO, M. I. G. Estudo socioeconômico: um instrumento técnico-operativo. In: XLVI CURSO DE ANOMALIAS CONGÊNITAS LABIOPALATINAS, 46, 2013, Bauru. **Anais...** São Paulo: Biblioteca Digital da Produção Intelectual, 2013. p. 1-8.

IBGE. **Censo Demográfico 2000**. 2000. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=2100466&view=detalhest>>. Acesso em: 27 de ago. de 2021.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. 2010a. Disponível em <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=29&uf=27>>. Acesso em: 16 de jan. de 2021.

IBGE. **Censo Demográfico 2010 / Sinopse por setores**. 2010b. Disponível em <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>>. Acesso em: 16 de jan. de 2021.

IBGE. **Censo Demográfico 2010 / Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. 2010c. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>>. Acesso em: 17 de jan. de 2021.

IBGE. **Cidades / Alagoas / Feliz Deserto / História e Fotos**. 2017. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/feliz-deserto/historico>>. Acesso em: 16 de jan. de 2021.

IBGE. **Pesquisa Agrícola Municipal**. 2018. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 20 de ago. de 2021.

IBGE. **Estimativas da População**. 2021. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 08 de set. de 2021.

IBGE. **Censo 2010 / Materiais / Guia do Censo / Operação Censitária**. 2020. Disponível em <<https://censo2010.ibge.gov.br/materiais/guia-do-censo/operacao-censitaria.html>>. Acesso em: 10 de ago. de 2021.

IFEC. **Rio em números**. Rio de Janeiro: Fecomércio RJ, 2019. 144 p.

- IMA. **Dados vetoriais - Domínios de vegetação**. 2013. Disponível em <www.ima.al.gov.br/servicos/downloads/download-de-dados-vetoriais/>. Acesso em: 13 de dez. de 2020.
- MACEDO, Y. M. Contribuições do geoprocessamento para estudos de risco e vulnerabilidade socioambiental em Natal/RN, Brasil. **REGNE**, Natal, v. 4, n. 2, p. 44-62, dez. 2018.
- MEDEIROS, A. M. L. de. **O que são dados geográficos? Como são armazenados?** 2011. Disponível em: <<https://www.clickgeo.com.br/conceitos-dados-geograficos/>>. Acesso em: 04 de jul. de 2021.
- MENDES, V. A; LIMA, M. A. B; MORAIS, D. M. F. de. **Geologia e recursos minerais do estado de Alagoas**. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2010. 407 p.
- MORAES, F. D. de; CUNHA, L. F; BARBOSA, M. do. S. R. A implantação da infraestrutura estadual de dados espaciais do Rio Grande do Sul: considerações iniciais. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, v. 31, n. 1, p. 120-143, jun. 2018.
- PAISANI, J. C. et al. Dinâmica de rampa de colúvio na superfície de Palmas/Água Doce durante o quaternário tardio - Bases para compreender a evolução das encostas no Planalto das Araucárias. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 783-799, dez. 2017.
- PAVANIN, E. V. et al. Geoprocessamento aplicado ao diagnóstico de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Córrego Guaribas em Uberlândia - MG. **Revista de Engenharia Civil IMED**, Passo Fundo, v. 3, n. 2, p. 24-38, dez. 2016.
- PREFEITURA DE FELIZ DESERTO. **Prefeita Rosiana Betrão visita indústria de beneficiamento de coco**. 2017. Disponível em <<https://felizdeserto.al.gov.br/prefeita-rosiana-beltrao-visita-industria-de-beneficiamento-de-coco-in-coco/>>. Acesso em: 13 de jun. de 2021.
- RADAM BRASIL. **Folhas SC24/25 Aracaju/Recife: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial de terra**. Rio de Janeiro: IBGE, 1983, 856 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 30).
- RAMOS, Y. S. et al. Integração Geoprocessamento/SIG para a identificação de áreas susceptíveis à inundação. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 5, p. 91-95, dez. 2012.
- RIBEIRO, A. A. A; COSTA, R. C. Áreas de risco: um problema social urbano. Estudo de caso em Manaus. **Revista Territorium**, Coimbra, n. 12, p. 179-183, 2012.
- RIFFEL, E. S; GUASSELLI, L. A; BRESSANI, L. A. Desastres associados a movimentos de massa: uma revisão de literatura. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 36, n. 2, p. 285-305, jul. 2016.
- RODRIGUES, B. T.; CALHEIROS, S. Q. C; MELO, N. A. Potencial de movimento de massa no município de Maceió - Alagoas. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 24, p. 207-227, jun. 2013.

SANTORO, J; SOUZA, S. M. de. **Você sabe o que é deslizamento?** 2 ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2012. 28 p.

SEMARH. **Dados vetoriais - Bacias Hidrográficas**. 2007. Disponível em <www.ima.al.gov.br/servicos/downloads/download-de-dados-vetoriais/>. Acesso em: 13 de dez. de 2020.

TAUK-TORNISIELO, S. M; GOBBI, N; FOWLER, H. G. **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. 2 ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995, 206 p.

USGS. **O manual do deslizamento - Um guia para a compreensão de deslizamentos**. Reston, Virginia: U. S. Geological Survey Circular, 129 p. 2008.

XAVIER-DA-SILVA, J; CARVALHO-FILHO, L.M. Sistemas de Informação Geográfica: uma proposta metodológica. **Anais da IV Conferência Latinoamericana sobre Sistemas de Informação Geográfica**, São Paulo, p. 609-628. 1993.

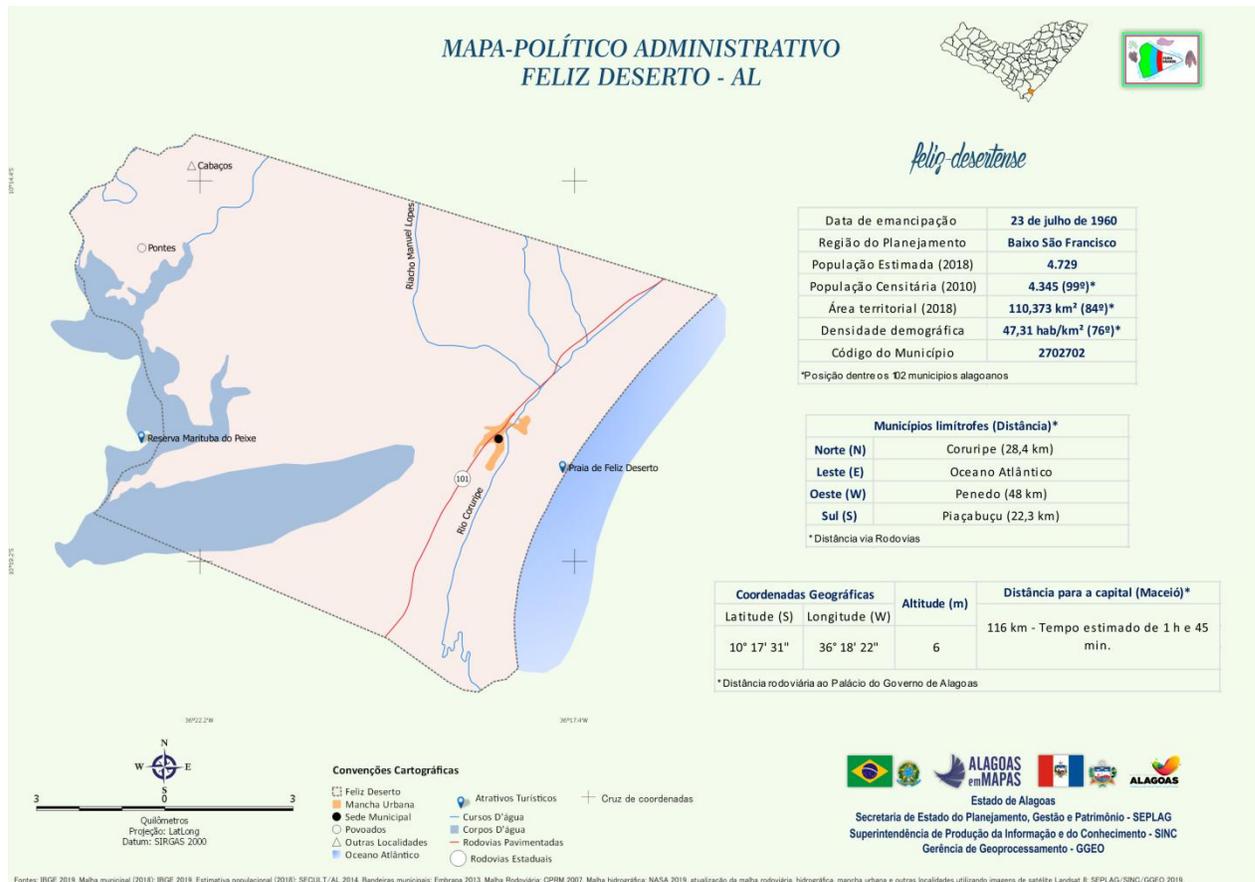
XAVIER DA SILVA, J. Geoprocessamento e análise ambiental. **Rev. Bras. Geografia**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 3, p. 47-61. 1992.

XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro: D5 Produção Gráfica, v.1. 228p. 2001.

XAVIER-DA-SILVA, J. Geoprocessamento no apoio à decisão. **Revista Continentes**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 9, p. 105-115, 2016.

ANEXOS

ANEXO A - MAPA POLÍTICO ADMINISTRATIVO DE FELIZ DESERTO



Fonte: Alagoas em Dados (2021).