



Universidade Federal de Sergipe
Campus do Sertão
Departamento de Engenharia Agrônômica do Sertão



VALDENBERG JESUS DE OLIVEIRA

**VALOR DE MERCADO DE IMÓVEL RURAL NA REGIÃO DO
ALTO SERTÃO SERGIPANO**

Trabalho de conclusão de curso

Nossa Senhora da Glória/SE
Outubro de 2022

VALDENBERG JESUS DE OLIVEIRA

**VALOR DE MERCADO DE IMÓVEL RURAL NA REGIÃO DO
ALTO SERTÃO SERGIPANO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Tiago Barreto Garcez

Coorientador: Bruno Gomes Cunha

Nossa Senhora da Glória/SE

Outubro de 2022


VALDENBERG JESUS DE OLIVEIRA

**VALOR DE MERCADO DE IMÓVEL RURAL NO ALTO SERTÃO
SERGIPANO**


Este documento foi julgado adequado como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrônômica

Aprovado em: 30/06/2022


Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 TIAGO BARRETO GARCEZ
Data: 11/10/2022 11:05:23-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Tiago Barreto Garcez, Doutor
Universidade Federal de Sergipe-UFS

Documento assinado digitalmente
 BRUNO GOMES CUNHA
Data: 11/10/2022 22:32:36-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Bruno Gomes Cunha, Doutor
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária-INCRA

Documento assinado digitalmente
 JOSE JAIRO FLORENTINO CORDEIRO JUNIOR
Data: 13/10/2022 08:07:47-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

José Jairo Florentino Cordeiro Júnior, Doutor
Universidade Federal de Sergipe-UFS

Agradecimentos

Quero agradecer primeiramente a Deus, engenheiro-criador deste universo, por dar forças para continuar dia após dia e permitir que meus objetivos fossem alcançados.

A minha mãe, Maria Creuza, pelo dom da vida, por todo carinho, atenção, ensinamentos, conselhos, educação, suporte, por todos os maravilhosos momentos, os quais foram de extrema importância para o meu desenvolvimento. Ao meu pai, pelo dom da vida.

A minha tia, Maria Rivanda, minha segunda mãe, por todo carinho, afeto, atenção, apoio em meus planos, todos os conselhos, ensinamentos e maravilhosos momentos felizes.

Aos meus irmãos, em especial, Valesca e José Valdiro, pelos momentos de descontração, brincadeiras, momentos de lazer e alegria.

Aos meus avós, Maria Rita, Bernadete e José Valdo, por sempre me apoiarem nessa caminhada, conselhos, ensinamentos e momentos felizes.

A minha madrinha Val e ao meu Padrinho Roque, por ter me ajudado durante a minha infância, pelos conselhos e carinho.

Ao meu padrasto, José Orlando, por cuidar dos meus irmãos e mãe quando estava ausente, bem como, por todo o apoio e ajuda.

Aos meus irmãos de consideração, José Luiz, por toda a parceria, carinho, confiança, conselhos, brincadeiras, momentos de lazer e alegria.

A minha prima, Crislaine Silveira, por sempre está ao meu lado batalhando, me motivando e incentivando a continuar. Aos tios, primos e demais familiares que contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Aos meus amigos (as) Gabrielle Santos, Natália Aragão, Ycaro Ferreira, Franney Aparecida, Ronivaldo Silva, Fabricio Mendonça, Daniel Santos, Jadson Passos, Ronivaldo, Gleice Kelley, Mateus Santos, Valeria Lima, Micael, Daniela, Bruno Santos, Valdinete Lima, Yan, César Lima, Edilene Monteiro, Ione. Obrigado pelas “resenhas”, brincadeiras, conselhos, além de todo o apoio e amizade incondicional durante essa caminhada.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Tiago Barreto Garcez, pela troca de experiências, oportunidades, ensinamentos, paciência e conselhos de grande valia, além do Núcleo de Solos do Sertão (NUSOS), pelo desenvolvimento de atividades voltadas à Ciência do Solo, vertente essa que aprofundi meus estudos e conhecimentos durante o período de graduação.

Aos servidores de todos os setores da Universidade Federal de Sergipe/Campus do Sertão, por lutarem diariamente na construção de um ensino superior de qualidade, formando profissionais capacitados, éticos e preparados para os desafios da vida.

Aos professores da Universidade Federal de Sergipe/Campus do Sertão por compartilharem seus conhecimentos, em especial ao Professor Alisson, Angelize e Arthur.

A Bruno Gomes Cunha, por proporcionar a oportunidade de ser estagiário da Agrária consultoria, por orientar o meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), por todos os ensinamentos, paciência e amizade ao longo desse tempo.

A Edson Magalhães Bastos Jr, por todas as ajudas em meu TCC, por todos os aprendizados compartilhados, boas risadas, paciência e amizade.

A Genivaldo Alves de Jesus (in memorian), por ter sido um “paizão” durante o período da graduação. Os ensinamentos, puxões de orelha, momentos de alegria e tristeza que foram compartilhados estão eternizados. Pedro Henrique Gomes (in memorian), por ser um irmão, que sempre estava ao meu lado nos momentos mais difíceis, por todas as brincadeiras, por me ajudar a ser uma pessoa melhor, por sempre me ajudar das disciplinas mais complicadas, por tudo. Meus dois amigos sempre estarão eternizados em meu coração.

Aos amigos e colegas que fiz durante o período de graduação, em especial José Allison, Larissa, Frank Alleson, Jadson lima, Ádila, Paula Cristina, Aline, Alex, Claudiane, Eduardo, João, Jamile, Valéria, Nailá, Nayla, Anita, Eric, Tadeu, Ray, Suely, Armando, Danilo, Lincoln, Adriano, Allana, Taila, Tainá, Bebeto, Paraíba, Jadson, Fraklin, Marcos Planta e Fabrício.

VALOR DE MERCADO DE IMÓVEL RURAL NA REGIÃO DO ALTO SERTÃO SERGIPANO

RESUMO

A avaliação de imóveis rurais estima o valor mais provável de mercado, dos seus custos, frutos ou direitos sobre ele, utilizando-se de conceitos e metodologias específicas. Atualmente, trabalhos vêm sendo desenvolvidos através de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) para avaliar a capacidade de uso das terras, com o intuito de auxiliar na avaliação de imóveis. Observa-se que as publicações e a utilização de ferramentas SIG voltadas para avaliação de imóveis rurais na região semiárida são muito escassas. Como resultado desse processo, tem-se avaliações de imóveis rurais que não seguem o rigor técnico e/ou realizada de forma subjetiva, causando prejuízos econômicos aos detentores de terras e demais envolvidos. Portanto, objetivou-se determinar o valor de mercado de um imóvel rural, localizado no Alto Sertão Sergipano, utilizando o método comparativo direto, a partir de fatores de homogeneização específicos para a região. Em conformidade com as características da região, foram selecionados cinco fatores de homogeneização, dentre eles, o Fator Capacidade de Uso da Terra (FCUT). Para determinar o FCUT para região de estudo, foram selecionados sete fatores limitantes (Profundidade Efetiva, Drenagem Interna, Pedregosidade, Declividade, Sodicidade, Textura do Solo e Salinidade). Com o auxílio de bases cartográficas livres e publicações técnico científicas foram elaborados os parâmetros de cálculo e integração para os fatores limitantes selecionados no ambiente SIG. Com isto, foram gerados quatro mapas, os quais foram combinados para obtenção do Mapa de Capacidade de Uso dos Solos do Alto Sertão Sergipano. Os fatores limitantes Salinidade e Sodicidade, em relação aos outros cinco, possuíam baixa relevância na análise. No Mapa de Capacidade de Uso observa-se que 74,53% do território do Alto Sertão Sergipano esta classe IV de Capacidade de Uso. A partir dos dados amostrais, do saneamento e da sua homogeneização obteve-se para o imóvel avaliado o valor de R\$ 18.922,28, resultando no valor de mercado total de R\$ 1.318.883,00. Concluir-se que a utilização de ferramenta SIG para obtenção de mapas de Capacidade de Uso do Solo se mostrou muito eficiente para avaliação de imóveis, porém, é necessário o investimento para o desenvolvimento de novas bases cartográfica com maior resolução.

Palavras-chave: Avaliação de imóvel rural; Fator Capacidade de Uso da Terra; QGIS; Semiárido; Sistemas de Informações Geográficas.

SUMÁRIO

1	Introdução.....	9
2	Revisão de literatura	11
2.1.	Caracterização da região	11
2.2.	Avaliação de bens	11
2.3.	Valor de mercado de imóveis rurais	13
2.4.	Método comparativo de dados de mercado	14
2.4.1	<i>Coleta e tratamento matemático dos dados</i>	<i>15</i>
2.5.	Fatores de homogeneização	16
2.5.1	<i>Fator Fonte (FF)</i>	<i>16</i>
2.5.2	<i>Fator Capacidade de Usos de Terras (FCUT).....</i>	<i>17</i>
2.5.3	<i>Fator Situação (FS).....</i>	<i>17</i>
2.5.4	<i>Fator Correção de Área (FCA).....</i>	<i>17</i>
2.5.5	<i>Fator Recurso Hídrico (FRH)</i>	<i>18</i>
2.5.6	<i>Outros fatores.....</i>	<i>18</i>
2.6.	Saneamento dos dados	18
2.7.	Uso de Sistema de Informações Geográficas na avaliação de imóveis rurais	19
3	Objetivos	20
3.1.	Objetivo geral	20
3.2.	Objetivos específicos	20
4	Metodologia	21
4.1.	Procedimentos realizados	21
4.2.	Área do estudo de caso	22
4.3.	Definição dos fatores de homogeneização	23
4.3.1	<i>Fator Fonte (FF)</i>	<i>23</i>
4.3.2	<i>Fator Situação (FS).....</i>	<i>23</i>
4.3.3	<i>Fator Correção de Área (FCA).....</i>	<i>24</i>

4.3.4	<i>Fator Recurso Hídrico (FRH)</i>	25
4.3.5	<i>Fator Capacidade de Uso de Terras (FCUT)</i>	25
4.3.5.1.	Modelagem da matriz de Capacidade de Uso de Terras (FCUT).....	27
4.4.	Levantamento de dados (pesquisa amostral)	34
4.5.	Método de homogeneização dos dados amostrais	35
4.6.	Saneamento dos dados	35
4.7.	Campo de arbítrio (CA)	38
5	Resultados e Discussão	39
5.1.	Operacionalização dos fatores limitantes por SIG	39
5.2.	Estudo de caso	44
5.2.1	<i>Dados amostrais coletados</i>	44
5.2.2	<i>Homogeneização dos dados</i>	45
5.2.3	<i>Saneamento dos dados amostrais</i>	49
6	Conclusão	51
7	Referências bibliográficas	52
8.	Anexos	59

1 INTRODUÇÃO

A valorização das terras agrícolas do Alto Sertão Sergipano, fato relacionado à demanda de novas áreas (expansão da agropecuária), traz a necessidade do estudo da dinâmica do mercado de terras, bem como compreender o processo avaliatório dos imóveis rurais. A avaliação de imóveis não é considerada ciência exata, porém estima o valor mais provável de mercado de um imóvel, dos seus custos, frutos ou direitos, utilizando-se de conceitos e métodos bem fundamentados (DANTAS, 2005).

A avaliação de imóveis rurais possui várias finalidades ligadas aos problemas inerentes às relações humanas, em que o valor do imóvel possui grande relevância, como por exemplo: compra ou venda, desapropriação, servidão e arrendamento (ALVES, 2005; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2019a).

Dentre os métodos de avaliação de imóveis rurais presentes nas normas técnicas e publicações existentes, o método comparativo de dados de mercado é o mais utilizado para identificar o valor de mercado. Este método determina o valor de mercado de um imóvel por meio da comparação direta de outros imóveis ofertados e negociados no mercado, com características semelhantes ao avaliado.

Considerando que os imóveis apresentam particularidades entre si e em relação ao avaliado, faz-se necessário a homogeneização desses dados, que tem como função corrigir as diferenças entre as características dos imóveis, possibilitando a comparação. Para isto, é utilizado o tratamento científico por regressão linear ou por fatores de homogeneização (KUHNS; PEREIRA; NEBRAS, 2009; LIMA, 2017). O tratamento por fatores é bastante utilizado, especialmente quando se tem poucos dados e/ou não se atinge o número mínimo necessário para serem utilizados no método científico (LIMA, 2017; ABNT, 2019b).

Existem vários tipos de fatores de homogeneização na literatura, dentre eles o Sistema de Capacidade de Uso das Terras (SCUT), o qual vem sendo utilizado pelo INCRA, bem como por outros autores, para determinação do valor de mercado de imóveis rurais (MENDES SOBRINHO, 1983; KOZMA, 1984; FRANÇA, 1983; INCRA, 2006; CUNHA, 2018). O SCUT é um sistema qualitativo, o qual foi desenvolvido pelo Serviço de Conservação dos Solos dos Estados Unidos (GAD, 2015). A classe de capacidade de uso é determinada em relação ao grau limitação e/ou risco de degradação, sendo classificado em oito classes, descritas em algarismos romanos (I a VIII), quanto maior o valor a classe, maior o grau de limitação (LEPSCH *et al.*, 2015).

Atualmente, trabalhos vêm sendo desenvolvidos por meio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), com o objetivo de avaliar a capacidade de uso das terras, e por conseguinte, gerar mapas de capacidade de uso, tornando uma valiosa contribuição para avaliação de imóveis rurais, especialmente, nas avaliações de massa.

Entretanto, observa-se que as publicações e a utilização de ferramentas SIG voltadas para avaliação de imóveis rurais na região semiárida são muito escassas. Além de existir ausência de disciplinas específicas nas instituições de ensino sobre o tema, o que acarreta em falta de profissionais capacitados. Como consequência, tem-se avaliações de imóveis rurais que não seguem o rigor técnico, causando prejuízos econômicos aos detentores de terras e demais envolvidos. Portanto, visto a expansão do mercado de terra do Alto Sertão Sergipano, é de suma importância a definição de procedimentos metodológicos e desenvolvimento de ferramentas específicas para a região.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização da região

A região do Alto Sertão Sergipano se localiza no noroeste do estado de Sergipe, constituído por sete municípios: Porto da Folha, Gararu, Poço Redondo, Nossa Senhora de Lourdes, Nossa Senhora da Glória, Monte Alegre de Sergipe e Canindé de São Francisco, numa área territorial total de 4.908,20 km² (SÁ, 2013).

Segundo o Censo Agropecuário, em 2017, a região do Alto Sertão Sergipano apresentava um total de 14.756 estabelecimentos agropecuários, representando assim 15,8% dos estabelecimentos existentes no Estado de Sergipe, sendo 88,6% com agricultura familiar (IBGE, 2017; SANTOS; COSTA, 2020).

A economia do mercado regional do Alto Sertão Sergipano é baseada, em sua predominância, na pecuária leiteira e queijarias de diversos tamanhos, onde a administração é feita pela família ou por associação e cooperativa (MAPA, 2021), sendo a região considerada a principal bacia leiteira do Estado de Sergipe.

Como segmento secundário da economia, tem-se a produção de lavoura temporária em sequeiro, grande parte da produção é voltada para o autoconsumo da família ou voltada para o consumo animal, porém, sem desprezar a comercialização desses produtos (SANTOS; COSTA, 2020). Dentre as culturas anuais produzidas, o milho, mandioca e feijão são as que apresentam expressiva produção, bem como a cultura da palma-forrageira, utilizada na alimentação dos animais (SANTOS; COSTA, 2020).

O cultivo de acerola, banana, goiaba, manga, graviola, abóbora, aipim, amendoim, feijão-de-corda, milho, uva, quiabo e dentre outras culturas irrigado no perímetro irrigado Califórnia e no projeto de Assentamento Jacaré Curitiba, localizados no município de Canindé de São Francisco, é outra atividade relativamente importante para região. Cita-se ainda, o turismo às margens do rio São Francisco, em especial no cânion de Xingó, como também, a geração de energia hidroelétrica pela Usina de Xingó (AMORIM, *et al.* 2010; CODEVASF, 2018; MAPA, 2021).

2.2. Avaliação de bens

Em 1910, houve o marco inicial da avaliação de bens no Brasil, com a publicação dos primeiros trabalhos técnicos sobre o tema. A partir de 1950, os profissionais avaliadores e entidades públicas voltadas à engenharia de avaliação se mobilizaram para difundir as técnicas avaliativas, a partir desse movimento, foram elaboradas as primeiras normas de avaliação. O Projeto de Norma P-NB-74, da ABNT, elaborado em 1957,

juntamente com trabalhos específicos voltados à padronização de critérios em ações expropriatórias, deram base a primeira norma de avaliação, a NB 502 (Avaliação de imóveis urbanos), a qual foi elaborada em 1977, sendo revisada em 1980 e em 1989 foi registrada pelo INMETRO com a ABNT 5676 (ABNT, 2019a).

A partir de 1989, a ABNT começou a desenvolver novas normas voltadas a outras vertentes. Porém, no que se refere a imóveis rurais, a primeira norma foi publicada em 1985, a NBR 8799. Em 2001, foi publicada pela ABNT, a NBR 14653 (Avaliação de bens), a qual todas as metodologias já existentes foram sintetizadas em uma dotada de várias partes específicas. Em 2004, foi publicada a NBR 14653-3 (Imóveis rurais), a qual estava voltada a auxiliar na avaliação de imóveis rurais, substituindo as NBRs 8799:85 (avaliação de imóveis rurais) e 13820:97 (avaliação de servidões). Em 2019, a primeira e a terceira parte sofreram revisão e foram publicadas (ABNT, 2019a).

A NBR 14653-1/2019 tem como função consolidar os conceitos, métodos e procedimentos gerais para serem utilizados na avaliação de bens e na avaliação de imóveis e bens rurais, utiliza-se a parte NBR 14653-3/2019 (ABNT, 2019a; ABNT, 2019b). Tendo como referências essas normas técnicas da ABNT, diversas instituições possuem recomendações, manuais e/ou normas internas. Dentre estas, pode-se citar, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), com o Manual de Obtenção de Terras e Perícias Judiciais (INCRA, 2006) e o Exército Brasileiro, que também dispõe de caderno de orientação técnica (BRASIL, 2017). Ambas as publicações, orientam a execução de avaliação de imóveis rurais para determinação do possível valor do imóvel, dos seus custos, frutos ou direitos.

A ABNT (2019a) define a engenharia de avaliações como sendo um grupo de conhecimentos técnicos-científicos especializados, utilizado por engenheiros e arquitetos em avaliações de bens. A avaliação de imóveis objetiva identificar o valor mais provável de mercado de um imóvel, dos seus custos, frutos ou direitos sobre ele, utilizando conceitos e métodos bem fundamentados que estão em constante aperfeiçoamento. Em razão disso, requer que o profissional avaliador possua amplo conhecimento técnico-científico em sua área de formação, normativo e legal, bem como boa visão do profissional acerca das características inerentes do imóvel e da região existente que influencia no preço (DANTAS, 2005; DINIZ, 2011).

A avaliação de imóveis é de grande valia para os vários agentes de mercados, tais como: compradores ou vendedores de imóveis, imobiliárias, instituições de crédito imobiliário, bem como para o poder judiciário, seguradoras, investidores, dentre outros

(DANTAS, 2005). Esta se apoia em quatro pilares: no objetivo da avaliação a qual vai ser desenvolvida, nas informações sobre o imóvel, nos dados de mercado e no tratamento científico mais adequado (GOMIDE, 2008 *apud* DODT, 2016).

Para que se alcance o possível valor de mercado, condizente com a realidade, a avaliação deve ser feita por profissionais devidamente habilitados e devidamente fundamentados nas normas técnicas existentes. Segundo a Resolução nº 345, de 27 de junho de 1990, cabe aos profissionais de Engenharia, Arquitetura, Agronomia, Geologia, Geografia e Meteorologia o direito de realizar perícias e avaliação de bens, dentro das respectivas atribuições fixadas no Art. 7º da Lei nº 5.194/1966 (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA, 1990). Além disso, segundo a Resolução nº 957 de 22/05/2006 do Conselho Federal de Corretores de Imóveis (COFECI), os corretores de imóveis possuem permissão para elaborar parecer técnico de avaliação imobiliária (COFECI, 2006).

O engenheiro de avaliação de imóveis rurais deve possuir amplo conhecimento na área de economia agrícola, solos, produção e colheita, tendência de valor da terra, meio ambiente, mercado de commodities, dentre outras (LIMA, 2017). Nas avaliações, a precisão depende, além dos conhecimentos supracitados, da perspectiva crítica do avaliador em relação às características existentes, da metodologia utilizada e quantidade e homogeneização dos dados (DINIZ, 2011).

2.3. Valor de mercado de imóveis rurais

O mercado é constituído por dois componentes básicos, o homem e os bens. O primeiro componente assume duas funções, a de ofertante e a de comprador, enquanto o segundo representa as coisas que possuem um valor, aptas a utilização ou que possam ser objeto de direito, que inclua ao patrimônio (DANTAS, 2005; ABNT, 2019a).

O ser humano está constantemente avaliando as coisas e pessoas que estão ao seu redor, em geral, essa avaliação é feita no dia a dia de forma qualitativa, dando-lhe as coisas observadas adjetivos. No entanto, para entender como e por que o homem valoriza as coisas, é necessário compreender primeiramente as suas necessidades. A vida humana só pode ser desenvolvida em ambiente que se encontre todos os meios necessários à sua sobrevivência, caso contrário é impossível. Desta forma, o homem valoriza os recursos naturais que são necessários à sua subsistência, como: terra, água, animais, plantas etc. Além destes, o homem valoriza também as coisas desenvolvidas pela tecnologia, ciência e cultura (KUHN; PEREIRA; NEBRAS, 2009).

A valoração de um bem é algo complexo. Na literatura existem vários tipos de valor, dentre eles: o valor de risco, valor de mercado, valor contábil, dentre outros (KUHN; PEREIRA; NEBRAS, 2009). Dentre os vários tipos de valores em uma avaliação, deve-se adotar o valor de mercado, pois é o único que será determinado (DANTAS, 2005; ABUNAHMAN, 2008).

O valor de mercado é definido, conforme ABNT (2019b), como “*a quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, em uma data de referência, dentro das condições do mercado vigente*”. A determinação do valor de mercado de um bem possui finalidades como desapropriação, arrendamento, aquisição, alienação, dação em pagamento, locação, fins contábeis, seguro, arrematação, adjudicação, tributação e outros, sendo necessário o avaliador definir o método de avaliação e grau de fundamentação que pretende atingir (ABNT, 2019a).

O valor de mercado de imóveis rurais é formado por sua capacidade interna de geração de renda, a qual é influenciada por fatores externos, como: localização, condições do acesso, capacidade de geração de renda, condições climáticas, aptidão agrícola, tipo de solo, dentre outras características relevantes na região de interesse (LIMA, 2017). Esse pode ser calculado pelos métodos Comparativo Direto de Dados de Mercado (mais usual), Involutivo, Capitalização de Renda e o Evolutivo. No Método Comparativo de Dados de Mercado pode-se: (1) definir o Valor da Terra Nua (VTN), sendo somado o Valor das Benfeitorias, resultando no Valor Total do Imóvel (VTI), podendo ser descontado/acrescido o valor do passivo e ativo ambientais; (2) o imóvel avaliado é considerado como um todo, o qual o VTI é obtido por meio de modelos onde as características do imóvel avaliado, como, por exemplo, sua distância ao centro urbano, infraestrutura, tipo de solo, relevo e etc., são consideradas como variáveis independentes (ABNT, 2019b; LIMA, 2017).

2.4. Método comparativo de dados de mercado

Este método determina o valor de mercado de um imóvel por meio da comparação direta de outros imóveis ofertados e negociados no mercado, com características semelhantes ao avaliado. Além disso, é permitido a utilização de opiniões do valor do imóvel avaliado, fornecidas por profissionais que trabalham na área de transação de imóveis, junto aos negócios realizados e ofertas presentes no mercado (LIMA, 2017).

Os dados de mercado são obtidos por meio de levantamentos de documentos de transferência, visitas técnicas, anúncios de jornais e revistas, sítios de venda de imóveis,

corretoras de imóveis, e dentre outros, cabendo ao profissional escolher aqueles dados que se assemelhe as características intrínsecas e extrínsecas do imóvel avaliado. Para adequar os dados coletados, ofertas e negócios realizados, ao imóvel avaliado e obter o valor de mercado, são utilizados tratamentos matemáticos (ABNT, 2011).

Portanto, para aplicar o método comparativo de dados de mercado é necessário: uma amostra heterogênea composta por valores de mercado de negócios realizados ou em oferta, como, também, de opiniões de profissionais sobre o valor do imóvel avaliado; ter conhecimento pleno das características intrínsecas e extrínsecas das amostras, bem como a do imóvel avaliado; e conhecimentos de como aplicar os tratamentos técnicos, a qual permite a comparação dos dados coletados e definir o valor do mercado do imóvel avaliado (LIMA, 2017).

2.4.1 Coleta e tratamento matemático dos dados

Para definir o valor de um bem no método comparativo de dados de mercado é necessário um conjunto de dados, os quais são obtidos por meio de pesquisas, tendo a finalidade de formar uma amostra representativa de dados de bens (ofertas e negócios realizados) com características mais semelhantes possíveis ao imóvel avaliado. A pesquisa deve começar pela identificação e delimitação do mercado ao qual se tem interesse, com a ajuda de teorias, conceitos existentes ou hipóteses adquiridas ao longo dos trabalhos do engenheiro de avaliação. A estratégia da pesquisa refere-se à seleção e abrangência das fontes de informação, tipo de análise e formas de coleta de dados (ABNT, 2004).

A pesquisa de dados de mercado deve ser realizada na região onde o imóvel avaliado situa-se, porém, quando não houver dados suficientes para formar uma amostra e definir o valor de mercado do imóvel por meio da metodologia adotada, pode-se adotar dados de outras regiões mais distantes, que possuam a mesmas características geoeconômica (INCRA, 2006). Após a obtenção da amostra de dados, os mesmos devem ser tratados, no caso do método comparativo de dados de mercado, pode ser feito por fatores de homogeneização ou por meio de inferência estatística (ABNT, 2004; LIMA, 2017).

O tratamento por fator utiliza fatores de homogeneização devidamente fundamentados (ex: declividade, dimensão do imóvel etc.) para ajustar, por meio de coeficientes, os valores iniciais, homogeneizando-os, e, após, faz-se o saneamento

amostral, por meio de parâmetros estatísticos, obtendo-se a média saneada (ABNT, 2019b; LIMA, 2017).

Segundo a ABNT (2019b), os fatores utilizados neste tratamento devem ser compatíveis com a região onde se localiza o imóvel avaliado e a data de avaliação. Entretanto, muitas das vezes na região em que o imóvel avaliado se situa, não há estudos específicos sobre o tema, o que acarreta o uso de fatores consagrados pela literatura, sem levar em conta a data de referência e as condições específicas da região (ALVES, 2018).

Outra possibilidade de análise dos dados seria por meio da inferência estatística, em que a mais utilizada seria a regressão linear, analisando-se a relação de uma variável dependente (valor do imóvel) com outras variáveis independentes (ex. área do imóvel) (ABNT, 2019b).

2.5. Fatores de homogeneização

O tratamento por fatores de homogeneização tem como objetivo aplicar funções matemáticas, que expresse, em termos relativos, as diferenças existentes entre os atributos dos dados de mercado e do bem avaliado (ABNT, 2019a). A ABNT (2019b) recomenda que os fatores de homogeneização advenham de estudos que possuam fundamentação estatística.

2.5.1 Fator Fonte (FF)

Segundo a ABNT (2019b), o Fator Fonte consiste na relação média entre o valor transacionado (valor que o imóvel foi realmente vendido) e o valor ofertado, observada no mercado imobiliário do qual faz parte o bem avaliado. Este tem como função eliminar a margem de negociação que é aplicada pelos vendedores, para que possa alcançar o valor real pretendido.

Em imóveis rurais, o percentual de desconto da margem de negociação varia de 10 a 20%, influenciado pela relação de demanda/oferta de imóveis no mercado, ou seja, quando a demanda for menor que a oferta este percentual será maior e quando ocorrer o inverso será menor (LIMA, 2017). Outra possibilidade seria acompanhar o mercado de terras, verificando a razão entre os valores dos imóveis transacionados e os valores ofertados para obter esse fator.

2.5.2 Fator Capacidade de Usos de Terras (FCUT)

O Sistema de Capacidade de Uso das Terras (SCUT) é um sistema qualitativo, o qual foi desenvolvido pelo Serviço de Conservação dos Solos dos Estados Unidos (GAD, 2015). A classe de capacidade de uso é determinada em relação ao grau limitação e/ou risco de degradação, sendo classificado em oito classes, descritas em algarismos romanos (I a VIII), em que o primeiro apresenta o menor grau de limitação e o oitavo o maior. O SCUT faz o agrupamento das classes de capacidade de uso com o mesmo tipo de limitação para o uso agrícola e suas limitações inerentes (LEPSCH *et al.*, 2015).

O valor do imóvel está intimamente relacionado à capacidade de aproveitamento e liberdade de uso do solo, quanto mais próximo da classe I, maior a gama de possibilidade de exploração agrícola do imóvel sem causar degradação. Essa liberdade de utilização proporcionará ao detentor do imóvel uma maior renda. O uso econômico das terras vai depender das características socioeconômicas, culturais de interesse agrícolas e do nível tecnológico presente nas regiões (LIMA, 2017).

A literatura recomenda utilizar tabelas específicas para definir as classes de capacidade de uso e seus respectivos índices de homogeneização. Dentre estas tabelas, a quais podem ser utilizadas como base, existe a de Mendes Sobrinho (1983), Kozma (1984) e França (1983), as mesmas, encontra-se presente no trabalho de Lima (2017).

2.5.3 Fator Situação (FS)

O fator de situação determina de forma simultânea a influência sobre o valor do imóvel rural decorrente da qualidade das vias de acesso e a proximidade dos mercados consumidores dos produtos explorados no imóvel avaliado (ABNT, 2004; LIMA, 2017). Os índices de homogeneização podem ser obtidos através de tabelas presentes no trabalho de Kozma (1984), Deslandes (2002), ou podem ser obtidos por meio das equações desenvolvidas por Daudt (1996), Carvalho (2001), trazidos por Lima (2017).

2.5.4 Fator Correção de Área (FCA)

O preço do imóvel apresenta variação conforme o seu tamanho, ou seja, quanto maior for seu tamanho menor ou preço por hectare ou vice-versa. Desta forma, o fator correção de área tem como objetivo adequar as áreas dos elementos amostrais pesquisados à área do imóvel avaliado (DESLANDES, 2002).

2.5.5 Fator Recurso Hídrico (FRH)

O fator Recurso Hídrico tem como função corrigir através de índices as diferenças dos recursos hídricos existente entre o imóvel avaliado e das amostras, levando em consideração a qualidade, quantidade e distribuição dos mesmos (DESLANDES, 2002). Como exemplo, tem-se as tabelas apresentadas por Deslandes (2002) e Lauar (2016).

2.5.6 Outros fatores

Quanto maior a disponibilidade de informações sobre a região e o imóvel avaliado, maior a possibilidade de utilização de outros fatores de homogeneização, cabendo ao profissional avaliador escolher aqueles fatores que mais se adequem ao trabalho, retirando assim as vantagens e desvantagem do conjunto de dados, obtendo uma amostra homogênea assemelhável ao imóvel avaliado (SOUZA, 2016).

2.6. Saneamento dos dados

O processo de saneamento consiste em eliminar os dados discrepantes, por meio de critérios estatísticos (ABNT, 2019b). Para o saneamento dos dados, o INCRA (2006) sugere a utilização do intervalo da média $\pm 30\%$, ou a média \pm desvio padrão, expurgando os dados além do limite superior ou abaixo do nível inferior. O processo de saneamento deve ser realizado quantas vezes forem necessárias, até que o coeficiente de variação (CV) dos elementos saneados seja menor ou igual a 20%.

A quantidade mínima de elementos amostrais depende do nível de fundamentação do laudo de avaliação. Segundo a ABNT (2019b), o número mínimo de elementos é de 4, 6 ou 8, para os níveis de fundamentação I, II e III, respectivamente.

O CV é calculado da seguinte forma: divide o desvio padrão (s) pela média aritmética da amostra (x) e multiplica por 100, obtendo-se assim o valor em porcentagem.

Considera-se o valor do CV igual ou inferior a 10% como sendo uma amostra ótima; de 10% a 15%, como uma amostra boa, com dispersão mínima; de 15% a 20%, é considerada aceitável, porém com uma dispersão muito acentuada; acima de 20%, a amostra não é confiável, sendo necessário, como já supracitado, um novo saneamento amostral (INCRA, 2006). Sugere-se ainda que, com CV acima de 10 %, a aplicação do Teste de Chauvenet. Esse teste tem como objetivo eliminar aqueles dados existentes na amostra que estão distantes da curva e estão contribuindo de alguma forma para aumento do desvio padrão (COSTA *et al.*, 2007).

Por fim, caso algumas características não sejam contempladas durante a avaliação, o avaliador pode atribuir o campo de arbítrio (CA), ou seja, um percentual em torno da média do intervalo de confiança máximo e mínimo (ABNT, 2019a). Porém, é necessário que o avaliador justifique a existência de características do bem que não foram contempladas no modelo. Para aplicação do campo de arbítrio, a ABNT (2019b) permite a utilização do intervalo de 15%, para mais e para menos, em torno do valor médio.

Assim, é de extrema importância que os imóveis rurais sejam avaliados conforme as normas técnicas, e com uso de metodologias adequados a cada caso, para que se tenha uma avaliação precisa e valor de mercado condizente com a realidade a qual se encontra, o uso inadequado ou incorreto poderá acarretar vários problemas (SILVA, 2016).

2.7. Uso de Sistema de Informações Geográficas na avaliação de imóveis rurais

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são sistemas computacionais que capturam, verificam, manipulam, analisam e exibem dados espacialmente referenciados sobre a superfície terrestre. O SIG comumente é formado por quatro componentes gerais:

hardware; programas; dados espaciais e procedimento de gerenciamento (RAPER; MAGUIRE, 1992).

Observa-se que nas últimas décadas, houve crescimento muito expressivo no emprego de ferramentas digitais voltadas para análise e avaliação de riscos ambientais (VAN WESTEN *et. al.*, 2008). A evolução do SIG, proporcionaram a seleção e o cruzamento de distintas variáveis pertinentes nas análises ambientais, resultando em uma maior agilidade na integração de dados e na geração de resultados (CALDERANO *et al.*, 2018).

Ainda, trabalhos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de avaliar a capacidade de uso das terras, e por conseguinte, gerar como resultados mapas de capacidade de uso. Estes mapas, por sua vez, servem de ferramenta para a tomada de decisão no que se refere ao planejamento e exploração dos solos de forma compatível com seus diversos usos, como por exemplo a avaliação de imóveis rurais (CARLOS JÚNIOR, 2009). Por sua vez, a aplicação de ferramenta de geoprocessamento para obtenção de variáveis (recursos hídricos, relevo, uso e cobertura das terras etc.) vem sendo desenvolvida em ambiente SIG (PIOVEZAN, 2013), tornando valiosa contribuição para avaliação de imóveis rurais, especialmente, nas avaliações de massa.

3 OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Determinar o valor de mercado de um imóvel rural, localizado na região do Alto Sertão Sergipano, utilizando o método comparativo direto de dados de mercado, a partir de fatores de homogeneização adaptados para a região semiárida.

3.2. Objetivos específicos

- a) Selecionar as variáveis influentes na definição do valor do imóvel rural, localizado na região semiárida sergipana;
- b) Definir os parâmetros de cálculo e integração de variáveis em ambiente SIG, para modelar a matriz de Capacidade de Uso da Terra (FCUT) para o Território do Alto Sertão Sergipano.
- c) Aplicar o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, com fatores de homogeneização, na avaliação de imóvel rural, localizado no município de Nossa Senhora da Glória, região semiárida, do Estado de Sergipe.

4 METODOLOGIA

4.1. Procedimentos realizados

O Valor Total do Imóvel (VTI) foi determinado pelo Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, com o tratamento feito por fatores de homogeneização, seguindo o fluxograma apresentado na Figura 1.

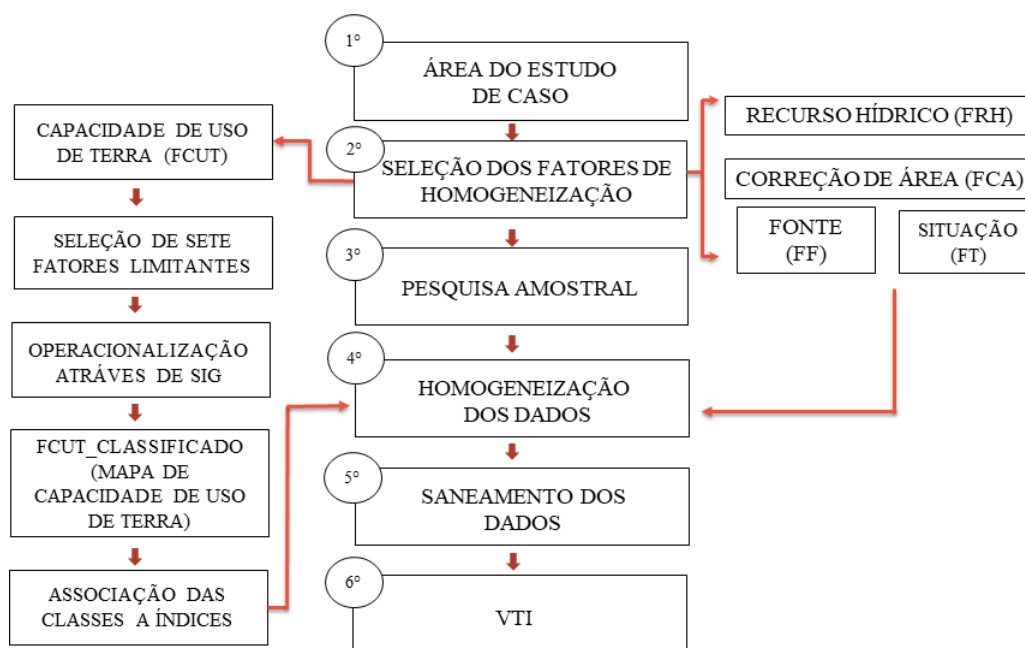


Figura 1: Fluxograma dos processos realizados no presente trabalho.

Inicialmente, realizou-se a caracterização da área de estudo e o município o qual encontra-se inserido (item 4.2). Após isso, conforme as características da região do Alto Sertão, foram selecionados cinco fatores de homogeneização (Fator Fonte, Fator Capacidade de Uso de Terras, Fator Correção de Área, Fator Situação e Fator Recursos Hídricos) (item 4.3).

Para o Fator Capacidade de Uso de Terra, conforme as características do solo e clima da região foram selecionados sete fatores limitantes (profundidade efetiva do solo, drenagem interna, pedregosidade, declividade, sodicidade, textura do solo e salinidade), através deles, com o auxílio de ferramenta de Sistema de Informação Geográfica (SIG), foram desenvolvidos parâmetros de cálculo e integração das variáveis para confecção do mapa de capacidade de uso para região do Alto Sertão Sergipano. As classes resultantes desses procedimentos foram associadas a índices, para serem utilizados no processo de homogeneização amostral (itens 4.3.5 e 4.3.5.1).

Em seguida, realizou a pesquisa amostral dos dados a serem utilizados no estudo, os mesmos, inicialmente, foram tratados para obter o Valor da Terra Nua (VTN) (item 4.4). Com os cinco fatores de homogeneização selecionados e conforme os procedimentos presentes na literatura específica, realizou-se o saneamento dos dados amostrais (item 4.5). Por fim, conforme a metodologia presente no Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial do INCRA (INCRA, 2006) os dados homogeneizados foram submetidos ao saneamento amostral e aplicado o campo de arbítrio, calculando-se o VTI do imóvel rural avaliado (itens 4.7 e 4.8).

4.2. Área do estudo de caso

O estudo de caso foi realizado no imóvel rural denominado Fazenda São José, situado no município de Nossa Senhora da Glória/SE, região do Alto Sertão Sergipano (Figura 2). A sede da fazenda está localizada na coordenada sob longitude $37^{\circ}33'38.52''\text{O}$ e latitude $10^{\circ}7'51.05''\text{S}$, a cerca de 19 km de distância do centro de Nossa Senhora da Glória. O acesso é feito em parte pela Rodovia SE-230 (16 km) e por estrada vicinal (3 km). O imóvel possui área de 69,7 ha ou 230,3 tarefas sergipanas¹, onde é subdividida em áreas destinada ao cultivo de milho, pastagem, palma e construções (casa sede, curral e galpão) tendo como principal atividade econômica a pecuária leiteira (Figura 2).

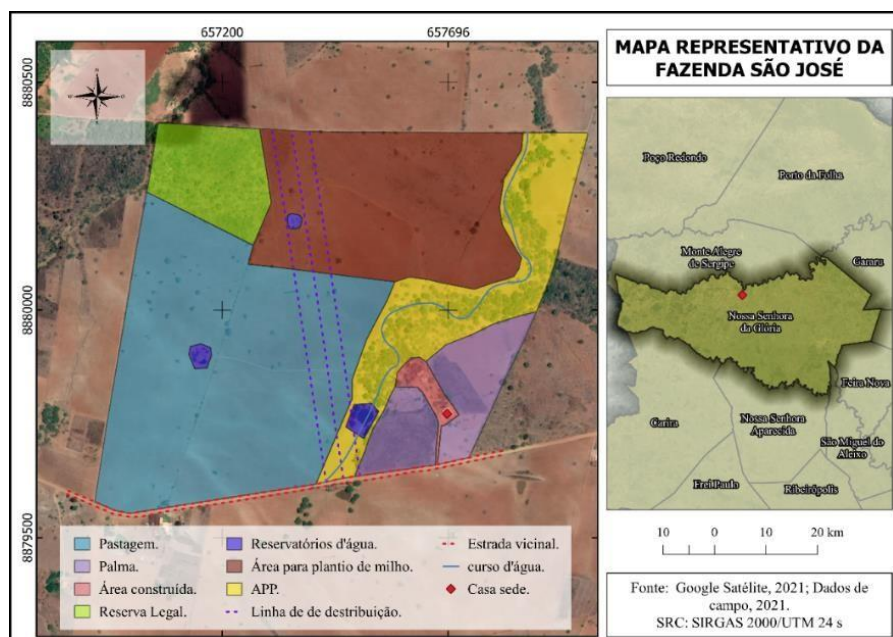


Figura 2: Mapa representativo da Fazenda São José.
Fonte: Google Satélite (2021); Dados de campo (2021).

¹ 1 Tarefa sergipana = 0,3025 ha

Em relação às características climáticas, o município apresenta clima do tipo Aw conforme a classificação climática de Koeppen, com temperatura média anual de 24,2°C, evapotranspiração potencial média anual de 1207,0 mm e precipitação pluviométrica média anual de 702,40 mm, concentrada nos meses de março a agosto (ALVARES *et al.*, 2013; BOMFIM; COSTA; BENVENUTI, 2002; SILVA, 2017).

No que se refere à geologia, o município onde se encontra a propriedade está situado na província Borborema, na faixa de Dobramento Sergipano, sendo que sua maior extensão territorial está situada no Domínio Macururé e a outra parte restante no Domínio Marancó. A região apresenta rochas de origem plutônicas e de resultados de metamorfismo regional, destacando-se: micaxistos, quartzitos, mármore, metassiltitos, metarritimitos, metarenitos, anfibolitos, metagrauvas, hornblenditos e monzonitos (BASTOS JÚNIOR, 2016).

Na região está presente no agrupamento de Planossolo Solódico Eutrófico Ta textura média/argilosa + Neossolo Litólico Eutrófico textura média fase pedregosa substrato xisto, gnaiss e filito, ambos A moderada fase Caatinga hipoxerófila relevo suave ondulado (EMBRAPA, 2018; SOBRAL *et al.*, 2007; BOMFIM; COSTA; BENVENUTI, 2002, OLIVEIRA *et al.*, 2014; JACOMINE *et al.*, 1975), sendo que em campo, no imóvel há predominância do Agrupamento Planossolo.

4.3. Definição dos fatores de homogeneização

Considerando a utilização do Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, com fatores de homogeneização, buscou-se selecioná-los a seguir:

4.3.1 Fator Fonte (FF)

Aplica-se o fator de homogeneização que variou entre 0,80 a 1,0 (LIMA, 2011).

4.3.2 Fator Situação (FS)

Para definir o fator situação do imóvel e das amostras, utilizou-se a proposta de Deslandes (2002) (Quadro 1).

Quadro 1: Caracterização da situação do acesso e a escala de valor.

SITUAÇÃO	TIPO DE ACESSO	PRATICABILIDADE	DISTÂNCIA RELATIVA	ESCALA DE VALOR
MUITO BOA	ASFALTO	PERMANENTE	< 5,0 km	1,20
			De 5 a 10 km	1,15
			De 10 a 15 km	1,10
			De 15 a 20 km	1,05
			De 20 a 25 km	1,00
BOA	ASFALTO + POUCA TERRA	PERMANENTE	< 5,0 km	1,10
			De 5 a 10 km	1,05
			De 10 a 15 km	1,00
			De 15 a 20 km	0,95
			De 20 a 25 km	0,90
REGULAR	TERRA	PERMANENTE	< 5,0 km	1,00
			De 5 a 10 km	0,95
			De 10 a 15 km	0,90
			De 15 a 20 km	0,85
			De 20 a 25 km	0,80
RUIM	TERRA, COM PORTEIRAS NAS SERVIDÕES DE PASSAGEM; USO DE VEÍCULO TRAÇADO	PROBLEMAS DE TRÁFEGO	< 5,0 km	0,90
			De 5 a 10 km	0,85
			De 10 a 15 km	0,80
			De 15 a 20 km	0,75
			De 20 a 25 km	0,70
MUITO RUIM	TERRA, COM PORTEIRAS E CÓRREGOS SEM PONTE	PROBLEMAS DE TRÁFEGO	< 5,0 km	0,80
			De 5 a 10 km	0,75
			>10 km	0,70

Fonte: Adaptado de DESLANDES, 2002.

4.3.3 Fator Correção de Área (FCA)

Para definição do fator correção das amostras utilizou-se as equações de Deslandes (2002):

$$\left(\frac{AEP}{AEA}\right) < 0,30; \text{então} \rightarrow FCA = \frac{\sqrt[4]{\frac{AEP}{AEA} + 1}}{2} \quad (\text{eq. 1})$$

$$\left(\frac{AEP}{AEA}\right) > 0,30; \text{então} \rightarrow FCA = \frac{\sqrt[8]{\frac{AEP}{AEA} + 1}}{2}$$

Onde:

AEP = Áreas dos elementos amostrais (ha);

AEA = Área do imóvel avaliado (ha);

FCA = Fator de correção de área.

4.3.4 Fator Recurso Hídrico (FRH)

Para definir o Fator recurso hídrico do imóvel e das amostras utilizou-se a proposta de Deslandes (2002):

Quadro 2: Escala de Valor de acordo com Recursos Hídricos Naturais e Artificiais.

Tipo	Recursos hídricos: qualificação	FRH
Muito Bom	Recursos naturais: Margem de rios secundários, ou de grande rio com várias nascentes perenes e intermitentes, córregos muito bons, veredas, lagoas etc.	1,30 a 1,50
	Recursos artificiais: Serviços de fornecimento público, cisternas, poços artesianos, açudes, represas, caixas d'água, bebedouros etc.	
Bom	Recursos naturais: Margem de rio secundário, ou nascentes perenes e intermitentes, córregos ou veredas, lagoas etc.	1,15 a 1,29
	Recursos artificiais: Cisternas, poços artesianos, açudes, represas, caixas d'água, bebedouros etc.	
Normal	Recursos naturais: Margem de rio secundário, ou nascentes perenes e intermitentes, córregos ou veredas, lagoas etc.	1,01 a 1,14
	Recursos Artificiais: Cisternas, poços artesianos, açudes, represas, caixas d'água, bebedouros etc.	
Regular	Recursos naturais: Nascentes perenes e intermitentes, córregos ou veredas, lagoas etc.	1,00
	Recursos artificiais: Cisternas, poços artesianos, açudes, represas, caixas d'água, bebedouros etc.	
Ruim	Recursos naturais e artificiais que não possibilitem a total utilização do imóvel, dentro se sua vocação regional e natural.	0,80 a 0,99
Muito ruim	Inexistência de recursos naturais e artificiais, o que impossibilita a utilização do imóvel, dentro de sua vocação regional e natural.	0,50 a 0,79

Fonte: DESLANDES, 2002.

4.3.5 Fator Capacidade de Uso de Terras (FCUT)

Para a definição das Classes de Capacidade de Uso das Terras adotou-se alguns dos fatores limitantes estabelecidos no Manual de Obtenção de Terras e Perícias Judiciais (INCRA, 2006), cujos parâmetros foram adaptados por Cunha *et al.* (2018), conforme os Quadros 3 e 4.

Quadro 3: Fatores limitantes do sistema de classificação de terras utilizado pelo INCRA.

Fator limitante	Descrição
Profundidade Efetiva (<i>Pe</i>)	Camada ao longo do perfil do solo favorável ao crescimento das raízes das plantas
Drenagem Interna (<i>Di</i>)	Permeabilidade hídrica do solo e sua permanência em condições de excesso de umidade
Pedregosidade (<i>Pd</i>)	Percentual de frações grosseiras, do tipo calhaus (Ø 2-20 cm) e/ou matacões (Ø 20-100cm) no solo
Declividade (<i>Dc</i>)	Distribuição do relevo da paisagem em intervalos de declividade

Fonte: Adaptado de CUNHA *et al.* (2018).

Quadro 4: Parâmetros dos fatores limitantes e a correlação com as classes do Sistema de Capacidade de Uso das Terras - SCUT/INCRA.

Profundidade Efetiva (<i>Pe</i>)								
Grau	Muito profunda		Profunda		Pouco profunda	Rasa	Muito rasa	
Parâmetro	>2,0m		1,0-2,0m		0,5-1,0m	0,25-0,5m		<0,25m
Classe	I		I		II	IV		VII
Drenagem Interna (<i>Di</i>)								
Grau	Excessiva	Forte	Acentuada	Boa	Moderada	Imperfeita	Má	Muito má
Parâmetro (mm/h)	x>250	x≤250 x>150	75<x≤150	x≤75 x>25□	5<x≤25	2,5<x≤5	1,3 x ≤2,5	x≤1,3
Classe	V	V	IV	I	II	III	V	VIII
Pedregosidade (<i>Pd</i>)								
Grau	Ausente	Ligeiramente	Moderado		Pedregoso	Muito	Extrema	
Parâmetro	x = 0	0<x≤1%	1%<x≤10%		10%<x≤30%	30%<x≤50%		x>50%
Classe	I	II		III	IV	VI		VII
Declividade (<i>Dc</i>)								
Grau	Plano	Suave ondulado	Ondulado	Forte ondulado		Montanhoso	Forte montanhoso	
Parâmetro	x≤3%	x>3% x≤8%	x>8% x≤20%	x>20% x≤45%		x>45% x≤75%	x>75%	
Classe	I	II		III	VI		VII	VIII

Fonte: Adaptado de CUNHA *et al.*, 2018; LEPSCH *et al.*, 2015; Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas (ZAAL), 2012; SANTOS *et al.*, 2018. Modificado pelo Autor, 2022.

Os parâmetros e correlação das classes dos fatores limitantes Drenagem Interna (*Di*) foram readaptados, a partir dos trabalhos de Lepsch *et al.* (2015) e o ZAAL (2012). E, os parâmetros de Declividade (*Dc*) foram adaptados conforme classes propostas pela EMBRAPA (SANTOS *et al.*, 2018).

Além dos fatores limitantes selecionados do trabalho de Cunha *et al.* (2018), conforme as características edafoclimáticas da região e revisão de literatura (LEPSCH *et al.*, 2015; ZAAL, 2012; SANTOS *et al.*, 2015; MAPA, 2022), foram selecionados e parametrizados outros três fatores limitantes, conforme os Quadros 5 e 6.

Quadro 5: Fatores limitantes do sistema de classificação de terras

Fator limitante	Descrição
Sodicidade (<i>So</i>)	Porcentagem de sódio trocável (Na^+) presente no solo, na profundidade de 0-20 cm.
Textura dos Solos (<i>Ts</i>)	Proporção de argila que constitui a massa do solo.
Salinidade (<i>Sa</i>)	Quantidade de sais solúveis na solução do solo, na profundidade de 0-30 cm.

Fonte: ZAAL, 2012; SANTOS *et al.*, 2018.

Quadro 6: Parâmetros dos novos fatores limitantes e correlação com as classes do SCU.

Sodicidade (So)				
Grau	Não solódico	Solódicos	Sódicos	Muito sódicos
Parâmetro	< 6% ST	6% a 15% ST	15% e 30% ST	> 30% ST
Classe	I	III	IV	VII
Salinidade (Sa)				
Grau	Não salino	Ligeiramente salino	Salino/Muito salino	Extremamente salino
Parâmetro	< 2 dS m ⁻¹	2 dS m ⁻¹ a 4 dS m ⁻¹	4 dS m ⁻¹ a 16 dS m ⁻¹	>16 dS m ⁻¹
Classe	I	II	IV	VII
Textura dos Solos (Ts)				
Grau	Textura arenosa	Textura média	Textura argilosa	
Parâmetro	10% ≤ a < 15% de argila ou argila ≥ 15%, com diferença entre os percentuais de areia e argila ≥ 50%	15% ≤ a < 35% de argila com diferença entre os percentuais de areia e argila < 50%	≥ 35% de argila	
Classe	IV	I	III	

Fonte: ZAAL, 2012; LEPSCH *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2015; MAPA, 2022; SANTOS *et al.*

4.3.5.1. Modelagem da matriz de Capacidade de Uso de Terras (FCUT)

A partir dos fatores limitantes selecionados, realizou-se a modelagem da matriz de Capacidade de Uso da Terra do Alto Sertão Sergipano (*FCUT_classificado*). Para tanto, foram desenvolvidos parâmetros de cálculo e integração das variáveis (fatores limitantes) por meio de ambiente SIG, utilizando-se de bases cartográficas e softwares livres, fundamentando-se em literatura especializada (DONATO; BELONGIE, 2015; MOEY, 2015; WIM, 2022).

Desta forma, para cada fator limitante foi desenvolvido parâmetros de cálculos e/ou integração das variáveis. Assim, foram desenvolvidas matrizes classificadas conforme as Classes de Uso do Solo.

Para compreensão dos procedimentos desenvolvidos, elaborou-se um fluxograma com o passo-a-passo para determinação do mapa de Capacidade de Uso da Terra do Alto Sertão Sergipano (Figura 3). Após isto, com auxílio do trabalho de Lepsch *et al.* (2015) e o valor da terra, presente no Relatório de Análise de Mercado de Terras Sergipe – RAMT (INCRA, 2020), as classes resultantes foram associadas a índices utilizados na avaliação de imóveis rurais.

Para inferir a declividade, obteve-se o Modelo de Elevação Digital (MDE) Copernicus GLO-30 com resolução de grid de 30 x 30 m, a partir do plugin Open Topography DEM Downloader, disponível no QGIS (ESA, 2019; WIN, 2022; QGIS, 2022). (Figura 3 - Processo A1).

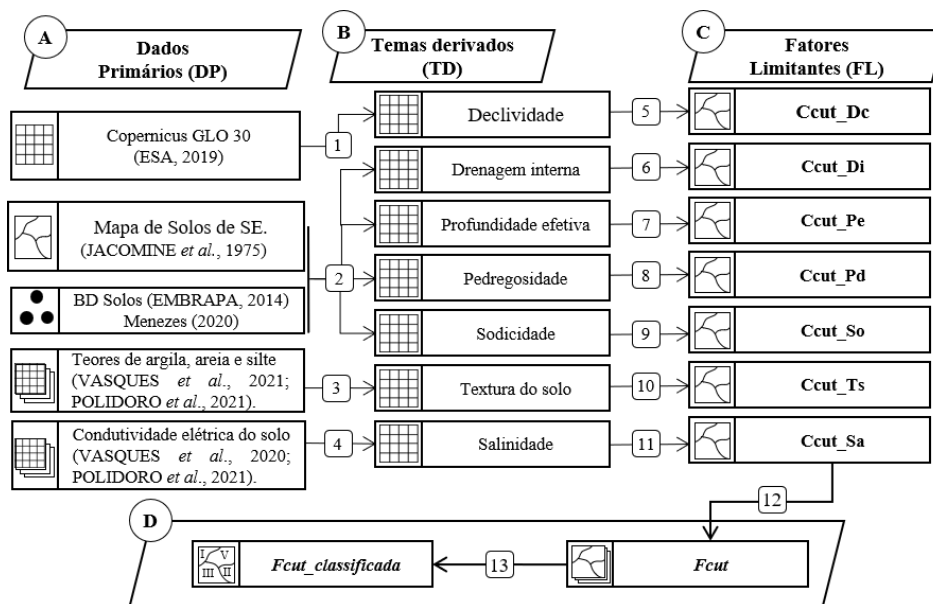


Figura 3: Fluxograma para determinação do FCUT, em ambiente SIG.

O MDE Copernicus GLO-30 foi recortado para a área de interesse usando algoritmo de recorte de raster da biblioteca GDAL no QGIS, o raster resultante, foi convertido para nuvens de pontos e projetados para o sistema de referência UTM SIRGAS 2000/24 s (QGIS, 2022; GROHMANN; STEINER, 2008). Posteriormente, realizou-se a interpolação dos dados projetados para UTM usando Thin Plate Spline, conforme Donato e Belongie (2002) na plataforma do SAGA-GIS (Figura 3- Processo B1).

Em seguida, calculou-se a declividade em porcentagem usando algoritmo de declividade da biblioteca GDAL no QGIS e, efetuou o fatiamento da declividade segundo Santos *et al.* (2005) utilizando a calculadora raster do QGIS (QGIS, 2022). (Figura 3 - Processo B1). Por fim, com base no Quadro 4, determinou-se para cada grau de declividade as classes de capacidade de uso utilizando o algoritmo da biblioteca GDAL no QGIS, gerando uma nova matriz Ccut_Dc (Figura 3 - Processo C5).

Para os fatores limitantes Profundidade Efetiva, Pedregosidade, Sodicidade e Drenagem Interna, inicialmente, realizou-se a geolocalização dos 13 perfis de solo do Alto Sertão Sergipano, presentes no trabalho de Jacomine *et al.* (1975), com determinação das coordenadas geográficas, aproximadas a partir da descrição da localização das amostras, utilizando como suporte, dados da base cartográfica contínua na escala 1:100.000 - BC100_SE (IBGE, 2021).

Esses perfis foram tabulados em planilha eletrônica, juntamente com outros três perfis de solo do Alto Sertão, geolocalizados, provenientes de Menezes (2020) (Figura 3 -

Processo A2). Após, esses perfis tiveram os fatores limitantes classificados conforme Quadros 4 e 6 (Figura 3 - Processo B7, 8 e 9). E para escolha do fator limitante destes perfis, e, por consequência, da classe de capacidade de uso, optou-se pela utilização da moda.

Adiante, foi recortado a área de interesse e suas respectivas classes de capacidade de uso, a partir do mapa exploratório de reconhecimento de solos do estado de Sergipe, com escala de 1:400.000 (EMBRAPA, 2018), gerando as matrizes Ccut_Pe, Ccut_Pd; Ccut_So e Ccut_Di (Figura 3 - Processo C7, 8 e 9).

Para determinar o fator Textura do solo foram utilizados os Mapas de Teores de Argila, Areia e Silte, nas profundidades de 0 a 5 cm, 5 a 15 cm e 15 a 30 cm (VASQUES *et al.*, 2021), oriundos de quatro fontes distintas, dentre elas o Pronasolos (POLIDORO *et al.*, 2021). Ademais, em Vasques *et al.* (2021) foram utilizadas também covariáveis de dados ambientais associados ao relevo, clima e cobertura vegetal, para cada matriz gerada nos diferentes intervalos de profundidade de solo. Dentre os produtos resultantes estão disponíveis matrizes com resolução de grid de 90 x 90 m para 5 intervalos de profundidade de solo: 0 a 5 cm, 5 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 100 cm e 100 a 200 cm.

Considerando as características texturais dos solos na área de pesquisa, conforme (JACOMINE *et al.*, 1975) e o sistema radicular das plantas de interesse cultivadas na região, optou-se por trabalhar com os teores de argila, areia e silte até a profundidade limite de 30 cm, ou seja, adotou-se uma coleção de nove matrizes, organizadas com resolução de grid de 90 x 90 m com os valores expressos em g/kg. Para integração dos valores relativos aos 3 níveis de profundidade, adotou-se como regra a média ponderada pela altura do intervalo em centímetros. A altura do intervalo foi definida pelos seus limites inferior e superior, conforme Eq. 2, 3 e 4.

$$\text{Argila}_{\text{media}} = [(\text{Argila}_{0-5} \times p1) + (\text{Argila}_{5-15} \times p2) + (\text{Argila}_{15-30} \times p3)] / 3 \quad (\text{eq. 2})$$

$$\text{Areia}_{\text{media}} = [(\text{Areia}_{0-5} \times p1) + (\text{Areia}_{5-15} \times p2) + (\text{Areia}_{15-30} \times p3)] / 3 \quad (\text{eq. 3})$$

$$\text{Silte}_{\text{medio}} = [(\text{Silte}_{0-5} \times p1) + (\text{Silte}_{5-15} \times p2) + (\text{Silte}_{15-30} \times p3)] / 3 \quad (\text{eq. 4})$$

Onde:

p1 = 5; altura do intervalo de 0 a 5cm

p2 = 10; altura do intervalo de 5 a 15cm

p3 = 15; altura do intervalo de 15 a 30cm

A coleção foi recortada para a área de estudo e convertida para camadas vetoriais e integradas em um arquivo unificado, contendo os atributos “CLAY”, “SAND” e “SILT”.

Os dados integrados (argila_media_p.tif, areia_media_p.tif e silte_media_p.tif) foram convertidos para matriz de pontos xyz foram normalizados a 100% na plataforma R Studio (R CORE TEAM, 2016) e classificados em Diagrama Ternário com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SANTOS, *et al.*, 2013) disponível no pacote Soil texture (MOEYS, 2015).

O resultado da classificação foi tabulado em data frame e exportado para texture_SiBCS13.txt, posteriormente importado para o QGIS e ajustado conforme Donato e Belongie (2015), utilizando-se a calculadora de campos do Software QGIS, resultando na matriz pixels_solos_textura.shp.

Esta por sua vez foi classificada conforme os intervalos de textura e em seguida com suas respectivas classes de Capacidade de Uso, conforme o Quadro 6, gerando uma nova matriz Ccut_Ts. Uma visão geral desta etapa de processamento pode ser demonstrada no Quadro 7, associado ao fluxograma presente na Figura 3.

Quadro 7: Processos realizados para obtenção da matriz Ccut_Ts.

Procedimentos	Download dos dados a partir da plataforma GeoInfo								
Arquivos de entrada	clay_0-5cm.tif	clay_5-15cm.tif	clay_15-30cm.tif	sand_0-5cm.tif	sand_5-15cm.tif	sand_15-30cm.tif	silt_0-5cm.tif	silt_5-15cm.tif	silt_15-30cm.tif
Procedimentos	3.1 Recorte para a Área de pesquisa (recortar raster pela camada máscara)								
Resultados	argila_0a5cm.tif	argila_5a15cm.tif	argila_15a30cm.tif	areia_0a5cm.tif	areia_5a15cm.tif	areia_15a30cm.tif	silte_0a5cm.tif	silte_5a15cm.tif	silte_15a30cm.tif
Procedimentos	3.2 Média ponderada $[(Argila_{0-5} \times p1) + (Argila_{5-15} \times p2) + (Argila_{15-30} \times p3)] / 3$ <p>p1 = 5; altura do intervalo de 0 a 5cm</p>			3.2 Média ponderada $[(Areia_{0-5} \times p1) + (Areia_{5-15} \times p2) + (Areia_{15-30} \times p3)] / 3$ <p>p2 = 10; altura do intervalo de 5 a 15cm</p>			3.2 Média ponderada $[(Silte_{0-5} \times p1) + (Silte_{5-15} \times p2) + (Silte_{15-30} \times p3)] / 3$ <p>p3 = 15; altura do intervalo de 15 a 30cm</p>		
Resultados	argila_media_p.tif			areia_media_p.tif			silte_media_p.tif		
Procedimentos	3.3 Importação das matrizes para o R 3.3 Conversão de matrizes em data.frames 3.3 Remoção dos registros com NA 3.3 Derivação dos atributos "CLAY", "SAND" e "SILT" 3.4 Classificação dos dados no Diagrama Ternário com rotina soiltexture:soiltexture_gui()								
Resultados	texture_SiBCS13.txt (matriz classificada)								
Procedimentos	3.5 Importação do arquivo classificado <i>textureSiBCS13.txt</i> para o QGIS 3.6 Conversão raster para vetor (valores de pixels para polígonos) -> pixels_solos.shp 3.7 Junção dos arquivos 3.8 Ajustamento de classe textural conforme Donato e Belengie (2015)								
Resultados	pixels_solos_textura.shp								
Procedimentos	10.1 Classificação da matriz conforme intervalos de textura do solo (função WHEN CLAY): CASE WHEN CLAY >= 10 AND CLAY < 15 OR ((SAND - CLAY) >= 50) THEN 'Textura Arenosa' WHEN CLAY >= 15 AND CLAY < 35 OR ((SAND - CLAY) < 50) THEN 'Textura Média' WHEN CLAY >= 35 OR ((SAND - CLAY) >= 50) THEN 'Textura Argilosa' ELSE 'Não classificado' END								
Procedimentos	10.2 Classificação segundo classes de capacidade de uso (função CASE WHEN): CASE WHEN TeQuadro4 = 'Textura Arenosa' THEN 'IV' WHEN TeQuadro4 = 'Textura Média' THEN 'I' WHEN TeQuadro4 = 'Textura Argilosa' THEN 'III' ELSE '' END								
Resultados	Ccut_Ts.shp								

Para os níveis de salinidade do solo, adotou-se o Mapa de Salinidade (condutividade elétrica) do solo (dS/m^{-1}) do Brasil (VASQUES *et al.*, 2020), com dados oriundos de quatro fontes distintas, dentre elas o Pronasolos (POLIDORO *et al.*, 2021). Ademais, em Vasques *et al.* (2020) foram utilizadas também covariáveis de dados ambientais associados ao relevo, clima e cobertura vegetal, para cada matriz gerada nos diferentes intervalos de profundidade de solo. Dentre os produtos resultantes estão disponíveis matrizes com grid de 90 m para 5 intervalos de profundidade de solo: 0 a 5 cm, 5 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 100 cm e 100 a 200 cm.

Considerando as características dos solos na área de pesquisa, como já supracitado, optou-se por trabalhar com os intervalos de profundidade de 0 a 5 cm, 5 a 15 cm, 15 a 30 cm. Para realizar a junção dos intervalos, inicialmente foi aplicada a função Max (Eq. 5) que extrai os valores máximos de cada matriz comparada para uma matriz resultante de máxima salinidade (condutividade elétrica) para o intervalo de 0 a 30 cm.

Em seguida, a matriz resultante (max_salinidade_0a30cm.tif) foi reclassificada conforme os intervalos de salinidade estabelecidos (Quadro 6), com função de agrupamento ou fatiamento na calculadora raster do QGIS, resultando a matriz max_salinidade_0a30cm_reclass.tif, a mesma foi convertida em uma camada de pontos (max_salinidade_0a30cm_reclass.shp).

Por fim, com base no Quadro 6, determinou-se para cada grau de salinidade a sua respectiva capacidade de uso utilizando o algoritmo da biblioteca GDAL no QGIS, gerando uma nova matriz Cout_Sa. Uma visão geral desta etapa de processamento pode ser demonstrada no Quadro 8, associado ao fluxograma presente na Figura 3.

$$D_{n \times m} = [d]_{ij} = \text{Max}(a,b,c)_{ij} \quad (\text{eq. 5})$$

Onde:

$a_{i,j}$ corresponde ao elemento da matriz $A_{n \times m}$;

$b_{i,j}$ corresponde ao elemento da matriz $B_{n \times m}$ e

$c_{i,j}$ corresponde ao elemento da matriz $C_{n \times m}$, sendo $i=1, 2, 3, \dots, n$ e $j=1, 2, 3, \dots, m$.

Com,

a salinidade/condutividade elétrica (dS/m) de 0 a 5 cm;

b salinidade/condutividade elétrica (dS/m) de 5 a 15 cm;

c salinidade/condutividade elétrica (dS/m) de 15 a 30 cm;

Para todas as matrizes, as dimensões são $n=1387$ e $m=1009$;

Quadro 8: Processos realizados para obtenção da matriz Ccut_Sa.

Procedimentos	Download dos dados a partir da plataforma GeoInfo		
Arquivos de entrada	br_electrical_conductivity_0-5cm_pred_dS_m.tif	br_electrical_conductivity_5-15cm_pred_dS_m.tif	br_electrical_conductivity_15-30cm_pred_dS_m.tif
Procedimentos	4.1 Recorte para a Área de pesquisa (recortar raster pela camada máscara)		
Resultados	a.tif (salinidade0a5)	b.tif (salinidade5a15)	c.tif (salinidade15a30)
Procedimentos	<p>4.2 Operação entre as três matrizes (função Max)</p> $D_{mm} = [d]_{ij} = \text{Max}(a,b,c)_{ij} \quad (\text{eq. 12})$ <p>Na calculadora raster do OGIS máximo entre a e b -> $\text{max}(a@1, b@1) = ab.tif$ máximo entre ab e c -> $\text{max}(ab@1, c@1) = \text{max_salinidade_0a30cm.tif}$</p>		
Resultados	<i>max_salinidade_0a30cm.tif</i>		
Procedimentos	<p>4.3 Classificação da matriz de salinidade conforme intervalos de salinidade (função MAX)</p> <pre> (("max_salinidade0a30cm@1" >= 0 AND "max_salinidade0a30cm@1"<= 2)*1)+ (("max_salinidade0a30cm@1" > 2 AND "max_salinidade0a30cm@1" <= 4)*2)+ (("max_salinidade0a30cm@1" > 4 AND "max_salinidade0a30cm@1" <= 16)*3)+ (("max_salinidade0a30cm@1" > 16 AND "max_salinidade0a30cm@1" <= 26.92)*4) </pre>		
Resultados	<i>max_salinidade_0a30cm_reclass.tif</i>		
Procedimentos	4.4 Conversão para vetor		
Resultados	<i>max_salinidade_0a30cm_reclass.shp</i>		
Procedimentos	<p>11.1 Classificação segundo classes de capacidade de uso</p> <p>Novo atributo: "ccut_sa" (CASE WHEN):</p> <pre> CASE WHEN max_salinidade < 2 THEN 'I' WHEN max_salinidade => 2 AND max_salinidade < 4 THEN 'II' WHEN max_salinidade => 4 AND max_salinidade < 16 THEN 'IV' WHEN max_salinidade => 16 AND THEN 'VII' ELSE '' END </pre>		
Resultados	<i>Ccut_Sa.shp</i>		

Por fim, tem-se a unificação dos 7 fatores limitantes (Ccut_Dc, Ccut_Di, Ccut_Pe, Ccut_Pd, Ccut_So, Ccut_Ts, Ccut_Sa) em uma matriz Fcut, com todos os fatores classificados quanto à capacidade de uso da terra. Para tanto, procedeu-se ao cruzamento entre as camadas, utilizando algoritmo de intersecção entre vetores, com rodadas sequenciais por pares de camada:

1°_Ccut_Dc x Ccut_Ts = Ccut_DcTs; (primeira intersecção)

2°_Ccut_DcTs x Ccut_Sa = Ccut_DcDiTs; (segunda intersecção)

3°_Ccut_DcDiTsSa x Ccut_Solos_Ex = Fcut; (terceira intersecção)

Estas etapas correspondem ao processo C12 do Fluxograma geral para FCUT (Figura 3). A partir da unificação, foi possível realizar a última etapa de processamento, que compreendeu a classificação e determinação das classes mais limitantes (Fcut_classificado), processo C13 do Fluxograma geral para FCUT (Figura 3). Uma visão geral desta etapa de processamento pode ser demonstrada no Quadro 9, associado ao fluxograma presente na Figura 3.

Quadro 9: Processos realizados para obtenção da matriz Ccut_Sa.

Arquivos de entrada	<i>Fcut.shp</i>
Procedimentos	12.1 Interseção de polígonos entre Ccut_Dc e Ccut_Ts
Resultados	Ccut_DcTs.shp
Procedimentos	12.2 Interseção de polígonos entre Ccut_DcTs e Ccut_Sa
Resultados	Ccut_DcTsSa.shp
Procedimentos	12.3 Interseção de polígonos entre Ccut_DcTsSa e Ccut_Solos_Ex
Resultados	Fcut.shp
Procedimentos	13.1 Conversão das classes de capacidade de uso em valores numéricos inteiros
Resultados	Fcut_n.shp com os atributos Ccut_Dc_n, Ccut_Di_n, Ccut_Pe_n, Ccut_Pd_n, Ccut_So_n, Ccut_Ts_n, Ccut_Sa_n
Procedimentos	13.2 Classificação final Função: Max (Ccut_Dc_n, Ccut_Di_n, Ccut_Pe_n, Ccut_Pd_n, Ccut_So_n, Ccut_Ts_n, Ccut_Sa_n) Esta função representa o critério do fator mais limitante dentre os 7 para cada unidade de mapeamento existente. novo atributo: Fcut_n
Resultados	Fcut_classificada.shp com atributo Fcut_n

4.4. Levantamento de dados (pesquisa amostral)

Para o estudo de caso, conforme as orientações da ABNT (2019a), no período de 2021/2022, durante a pesquisa mercadológica de dados foram admitidos aqueles dados de mercado que mais se assemelhavam aos atributos do imóvel avaliado, utilizando-se de ficha cadastral (em anexo). O levantamento de dados foi feito em anúncios de sites, compradores, vendedores, corretoras de imóveis, empresas de assistência técnica e extensão rural para uma maior confiabilidade. Devido os dados amostrais apresentarem benfeitorias, aplicou sobre Valor Total dos Imóveis (VTI) das amostras um percentual de desconto, com o intuito de obter o Valor da Terra Nua (VTN).

4.5. Método de homogeneização dos dados amostrais

Com os fatores de homogeneização selecionados e os dados amostrais realizou-se o processo de homogeneização. Para isso, foram necessários obter os $F_{\text{observados}}$ para cada dado de mercado coletado e o F_{avaliado} do imóvel. Os mesmos, foram obtidos através das tabelas e equações dos fatores selecionados, como supracitados. Posteriormente, o F_{final} , foi obtido através da equação abaixo (ALVES, 2018; LIMA, 2017).

$$F_{\text{final}} = \frac{F_{\text{Avaliado}}}{F_{\text{Observado}}} \quad (\text{eq. 6})$$

A ABNT (2019b) considera dados com atributos semelhantes ao imóvel avaliado e entre si, aqueles que os F_{final} estejam compreendidos entre o intervalo de 0,50 a 2,00, caso os dados apresentem F_{final} fora do intervalo, deve-se eliminá-los.

Os F_{finais} obtidos para cada dado foram multiplicados, obtendo assim o $F_{\text{único}}$ (eq. 7). Após, para definir o valor por hectare da amostra, utilizou-se a Eq. 8.

$$F_{\text{único}} = F_{\text{final1}} \times F_{\text{final2}} \times F_{\text{final3}} \dots \quad (\text{eq. 7})$$

$$\text{valor por ha} = \frac{F_{\text{único}} \times \text{Valor de cada amostra}}{\text{Área de cada amostra}} \quad (\text{eq. 8})$$

4.6. Saneamento dos dados

Após o processo de homogeneização dos dados coletados, estes foram sujeitos ao tratamento estatístico, a fim de sanear a amostra coletada e eliminar os dados discrepantes (ABNT, 2019b). Para tratar os dados, foram utilizados como base a metodologia apresentada no Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial do INCRA (INCRA, 2006).

Para saneamento dos elementos amostrais, calculou-se a média aritmética (\bar{x}), o desvio padrão (s) e o coeficiente de variação (CV) da amostra. Posteriormente, somou-se e subtraiu 30 % a média, obtendo assim, o limite superior e inferior, respectivamente. Os elementos abaixo do limite inferior ou acima do limite superior foram eliminados sendo necessário realizar novamente os cálculos iniciais. Esse processo foi realizado até que o CV fosse igual ou inferior a 20%.

A seguir, tem-se as equações a serem utilizadas:

$$x = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n}{n} \quad (\text{eq. 9})$$

$$s = \left[\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1} \right]^{0,5} \quad (\text{eq. 10})$$

$$CV = \left[\frac{s}{x} \right] \times 100 \quad (\text{eq. 11})$$

$$\begin{aligned} LIMITE_{Superior} &= x + 30\% \\ LIMITE_{Inferior} &= x - 30\% \end{aligned} \quad (\text{eq. 12})$$

Onde:

x = Média aritmética calculada dos valores das amostras (R\$/ha);

\bar{x} = Valor da amostra (R\$/ha);

n = Número de amostras.

Caso o saneamento amostral apresentar CV superior a 10%, é necessário aplicar o teste de Chauvenet. Para isto, calcula-se primeiramente os desvios observados ($d/s_{\text{obs}_{\text{max/min}}}$) utilizando as Equações descritas abaixo:

$$d/s_{\text{obs}_{\text{max}}} = \frac{\text{Extremo superior da amostra} - x}{s} \quad \text{Eq. 13a}$$

$$\frac{d/s}{\text{obs}_{\text{min}}} = \frac{x - \text{Extremo inferior da amostra}}{s} \quad \text{Eq. 13b}$$

Os resultados das eq.13a e eq. 13b devem ser inferiores ao valor do desvio crítico (d/s_{crit}), que é definido em relação ao número de elemento presente na amostra “n”, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Valores críticos para o Teste de Chauvenet.

Número de elemento da Amostras (n)	Grau de liberdade GL (n-1)	Chauvenet d/s crit
5	4	1,65
6	5	1,73
7	6	1,80
8	7	1,86
9	8	1,92
10	9	1,96
11	10	1,98
12	11	2,03
13	12	2,05
14	13	2,10
15	14	2,12
16	15	2,16
17	16	2,18
18	17	2,20
19	18	2,23
20	19	2,24
29	28	2,34
30	29	2,39
40	39	2,50
50	49	2,58

Fonte: INCRA, 2006.

Posteriormente, após o cálculo do desvio observado foi necessário calcular o intervalo de confiança dos dados amostrais. Para isso, utiliza-se a seguinte Equação:

$$IC_{80\%} = x - \frac{t*s}{(n-1)^{0,5}} \leq VALOR \leq x + \frac{t*s}{(n-1)^{0,5}} \quad (\text{eq. 14})$$

Onde:

IC80% = define o campo dos limites mínimo e máximo em que o valor procurado se enquadra no nível de 80% de confiança;

x = média da amostra;

t = Índice da tabela de distribuição normal de Student (Tabela 2), para n-1 graus de liberdade e nível de confiança de 80%;

s = desvio padrão;

n = Número de dados amostrais.

Tabela 2: Distribuição t de Student.

GL	<i>P</i> (0,20)	GL	<i>P</i> (0,20)
1	3,078	18	1,330
2	1,886	19	1,328
3	1,638	20	1,325
4	1,533	21	1,323
5	1,476	22	1,321
6	1,44	23	1,319
7	1,415	24	1,318
8	1,397	25	1,316
9	1,383	26	1,315
10	1,372	27	1,314
11	1,363	28	1,313
12	1,356	29	1,311
13	1,35	30	1,310
14	1,345	40	1,303
15	1,341	60	1,296
16	1,337	120	1,289
17	1,333	-	-

Fonte: INCRA, 2006.

4.7. Campo de arbítrio (CA)

Devido ter calculado apenas o Valor da Terra Nua (VTN) do imóvel avaliado, utilizou-se do campo de arbítrio para chegar ao Valor Total do Imóvel (VTI), para isso, utilizou-se a Eq.15, respeitando-se o limite máximo e mínimo de IC (ABNT, 2019b).

$$CA_{max/min} = Média aritmética + 15\% \quad (\text{eq. 15})$$

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Operacionalização dos fatores limitantes por SIG

O resultado alcançado dos parâmetros de cálculos e integração das variáveis desenvolvidos (matriz Ccut_Dc) para o fator limitante Declividade (Dc), gerou a base cartográfica com escala de 1:150.000 (Figura 4). Observa-se no mapa, que 44,78% (2.197,89 km²) do território do Alto Sertão Sergipano apresenta Classe de Capacidade de Uso II, tornando o relevo suave ondulado o mais predominante na região.

Além disso, nota-se que a classe I (relevo plano), classe menos limitante, corresponde a 20,62% (1.012,07 km²) da extensão territorial da região, tendo a classe VIII (relevo forte montanhoso), classe mais limitante, a mais baixa proporção de área (0,025% ou 1,23 km²) em relação às demais classes e que 92,74% dos solos da região do Alto Sertão apresentam declividade que varia de 0 a 20% (classe I, II e III). Segundo Campos *et al.* (2010) e Lepsch *et al.* (1991), solos com estas declividades geralmente são utilizados para o cultivo de culturas anuais e de culturas perenes, como uso de mecanização e práticas conservacionistas, demonstrando assim, que quase toda área de estudo é agricultável.

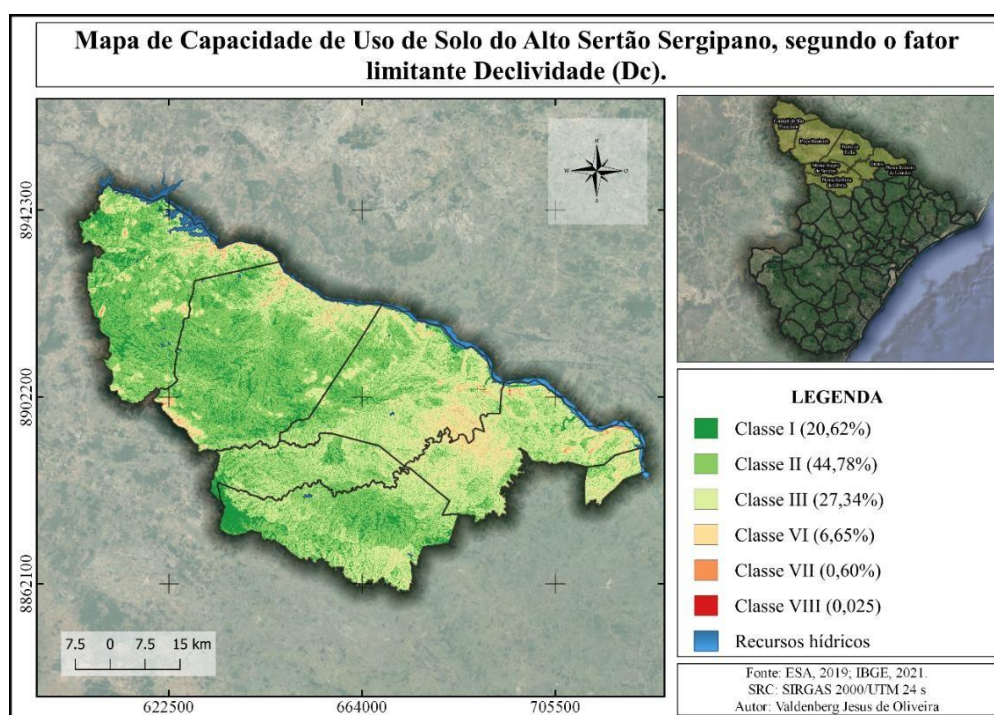


Figura 4: Mapa de Capacidade de Uso do Alto Sertão Sergipano, segundo o fator limitante Declividade (Dc). Fonte: ESA, 2019; IBGE, 2021.

Os parâmetros de cálculos e integração desenvolvidos (matrizes C_{cut_Pe} , C_{cut_Pd} ; C_{cut_So} , C_{cut_Di}) para os fatores limitante Profundidade efetiva (Pe), Pedregosidade (Pd), Sodicidade (So) e Drenagem interna (Di), resultou a base cartográfica com escala de 1:400.000 (Figura 5). Nota-se, que mais da metade da área de estudo, 51,99%, apresenta solos rasos (0,25 a 0,5 m), tornando-se o fator Profundidade efetiva (Pe) o mais limitante, em relação aos outros três (Figura 5).

De acordo com Prado (1991), o cultivo de plantas em solos rasos, dificulta o desenvolvimento do sistema radicular em profundidade, tornando vulnerável à deficiência hídrica e a falta de nutrientes. Além disso, segundo o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC (MAPA, 2021), esses solos não são indicados para os cultivos das culturas zoneadas. Percebe-se também, que dentre os fatores limitantes extrapolados, a Sodicidade (So) não demonstrou relevância para a região de estudo, pois os solos presentes na mesma, em sua totalidade, apresentam-se não salinos (classe I) conforme os dados disponíveis no levantamento exploratório de reconhecimento de solos do estado de Sergipe (Jacomine *et al.*, 1975).

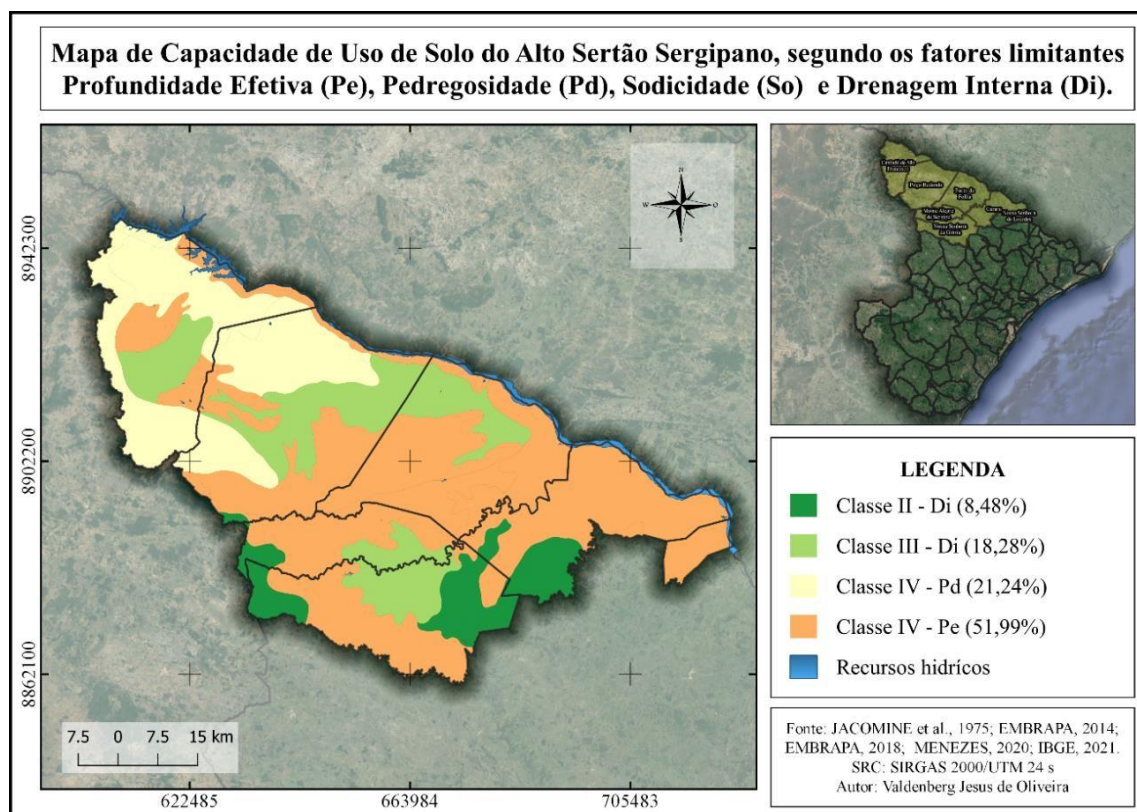


Figura 5: Mapa de Capacidade de Uso do Alto Sertão, segundo os fatores limitantes Profundidade efetiva (Pe), Pedregosidade (Pd), Sodicidade (So) e Drenagem interna (Di). Fonte: JACOMINE *et al.*, 1975; EMBRAPA, 2014; EMBRAPA, 2018; MENEZES, 2020; IBGE, 2021.

Os parâmetros de cálculos e integração das variáveis desenvolvidos (Ccut_Ts) para o fator limitante Texturas dos solos (Ts), obteve-se a base cartográfica com escala de 1:450.000 (Figura 6). A região de estudo apresenta dois tipos de solos, textura arenosa (classe IV) e textura média (classe I), sendo a primeira a mais predominante (Figura 6). Segundo Gama & Jesus (2021), os solos presentes na região do semiárido brasileiro, especialmente no Nordeste, apresentam classes com textura arenosa a franco-arenosa, os quais em sua grande maioria são poucos profundos a profundos.

Giongo *et al.* (2012), ressalta que todos os solos do semiárido apresentam fração areia que sobressaem as frações argila e silte. Conforme Prado (1991) e Ramalho Filho e Beek (1995), os solos de textura arenosa apresentam baixo valor de retenção de água, drenagem excessiva, alta suscetibilidade a erosão e déficit hídrico, bem como, maior tendência de perda de potencial produtivo em relação os solos de textura argilosa e média.

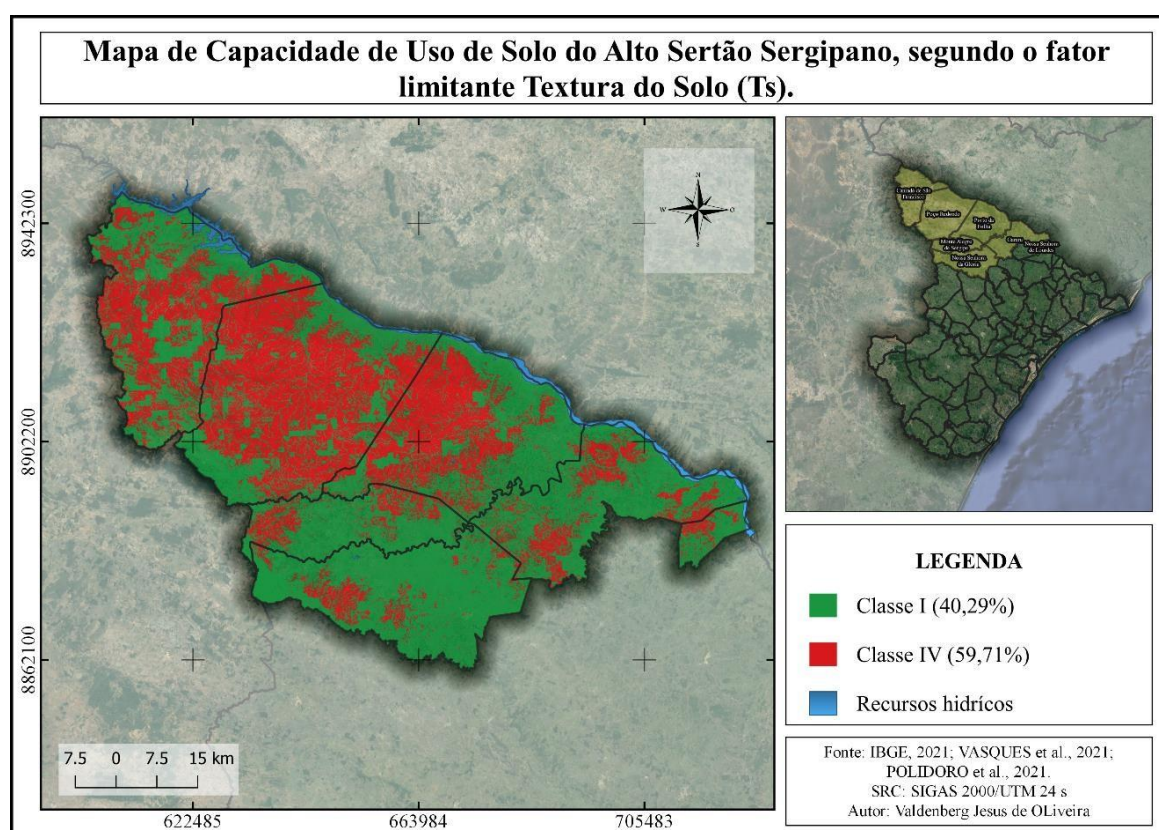


Figura 6: Mapa de Capacidade de Uso do Alto Sertão, segundo o fator limitante Textura do Solo (Ts). Fonte: IBGE, 2021; VASQUES *et al.*, 2021; POLIDORO *et al.*, 2021.

Os parâmetros de cálculos e integração das variáveis desenvolvidos (matriz Ccut_Sa) para o fator limitante Salinidade (Sa), obteve-se a base cartográfica com escala de 1:450.000 (Figura 7). Nota-se que o teor não salino, classe de capacidade de uso I, está

presente em 95,08% (4.666,72 km²) do território do Alto Sertão Sergipano (Figura 7). Este fator limitante possui pouca relevância, pois a classe com maior predominância (Não salino) não traz significativas restrições de uso do solo. A Classe VII (Muito sódico), mais limitante em relação a outra, está presente em apenas 2,69% (132,03 km²) do território (Figura 7). As áreas que apresentam alta salinidade, são inutilizáveis, a mesma pode ser resultado de processos naturais e/ou da ação antrópicas, que utiliza os recursos naturais de forma incorreta, causando danos irreversíveis ao meio ambiente, como por exemplo a desertificação (SANTOS, 2015).

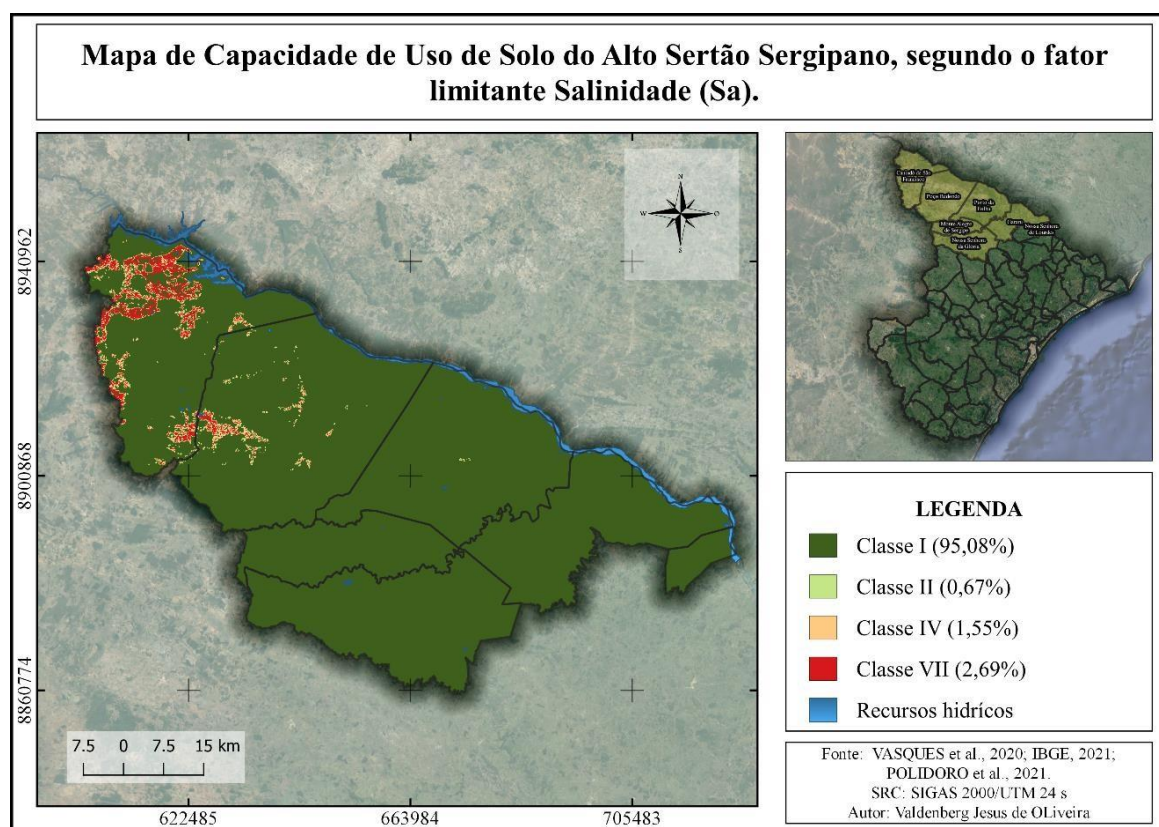


Figura 7: Mapa de Capacidade de Uso do Alto Sertão, segundo o fator limitante Salinidade (Sa). Fonte: IBGE, 2021; VASQUES *et al.*, 2020; POLIDORO *et al.*, 2021.

A unificação das sete matrizes (Ccut_Dc, Ccut_Di, Ccut_Pe, Ccut_Pd, Ccut_So, Ccut_Ts, Ccut_Sa) resultou na matriz Fcut, a qual gerou a base cartográfica presente na Figura 7, possuindo as escalas cartográficas das matrizes utilizadas. 74,53% (3.658,08 km²) do território do Alto Sertão Sergipano apresenta Classe de Capacidade de Uso IV, a mesma, advém dos fatores limitantes Texturas do Solo, Profundidade Efetiva, Pedregosidade, Declividade e Salinidade, sendo os três primeiros os que apresentam maior contribuição (Figura 8).

Segundo Lerpsh *et al.* (2015), para a Classe de Capacidade de Uso IV, é indicado o cultivo de culturas anuais ocasionais, pois graus os de limitações dessa classe são muitos severas (textura e profundidade efetiva), culturas perenes limitadas e culturas em rotação com pastagem, florestamento e proteção de fauna e flora.

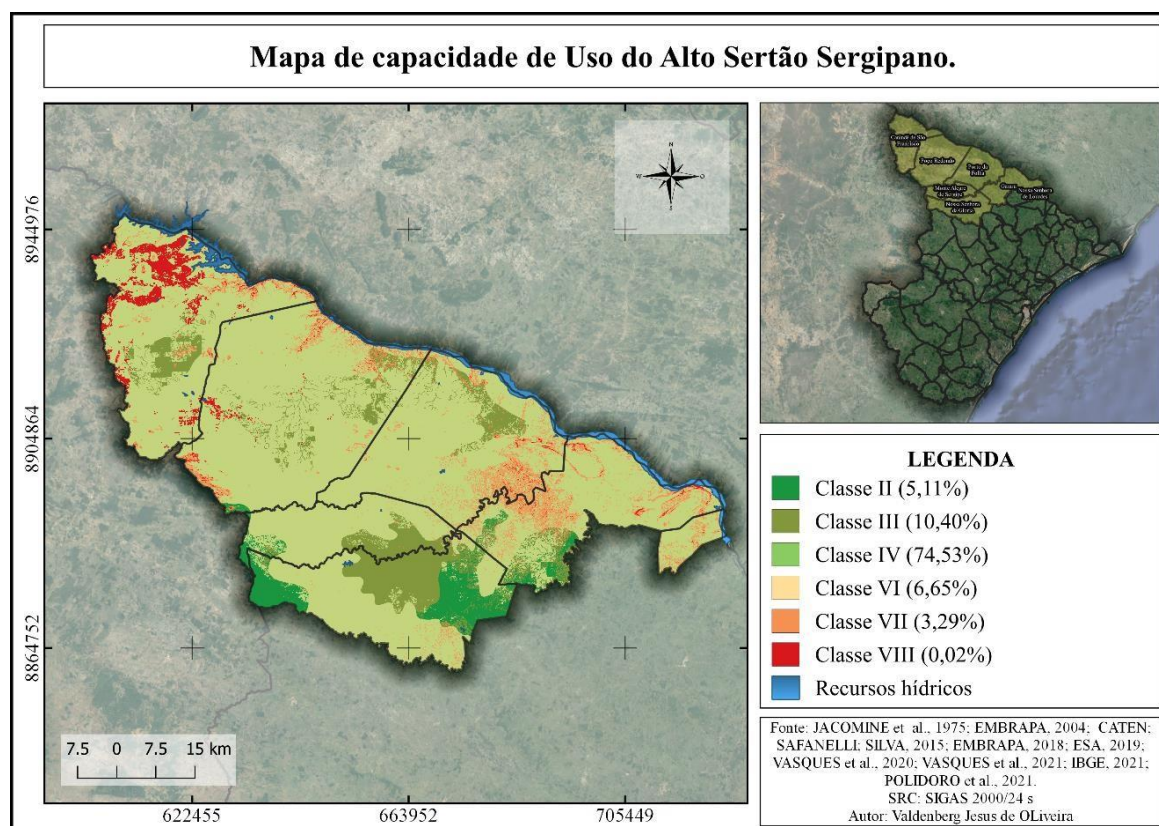


Figura 8: Mapa de Capacidade de Uso dos solos do Alto Sertão Sergipano.
 Fonte: JACOMINE *et al.*; EMBRAPA, 2004; CATEN; SAFANELLI; SILVA, 2015;
 EMBRAPA, 2018; ESA, 2019; VASQUES *et al.*, 2020; VASQUES *et al.*, 2021;
 POLIDORO *et al.*, 2021; IBGE, 2021

A associação das classes de Capacidade de Uso e o valor da terra, obteve-se a seguinte escala de índices:

- Tipologia A: Terras para pecuária de alto suporte (1,00), a qual apresenta classe II;
- Tipologia B: Terras para cultivo anual e/ou para pecuária de médio suporte (0,75), a qual apresenta classe III;
- Tipologia C: Terras para pecuária de baixo suporte (0,60), a qual apresenta classe IV e VI;

- Tipologia D: Terra de matas, a qual não é aproveitável para agricultura e/ou pecuária (0,20), a qual apresenta classe VII e VIII.

5.2. Estudo de caso

A Fazenda São José está inserida em sua totalidade na área que a predominância da classe III, após a caracterização da região, apresentando com fator limitante a drenagem interna (Figura 9), e, conforme a escala de índice, o imóvel avaliado apresenta tipologia B.

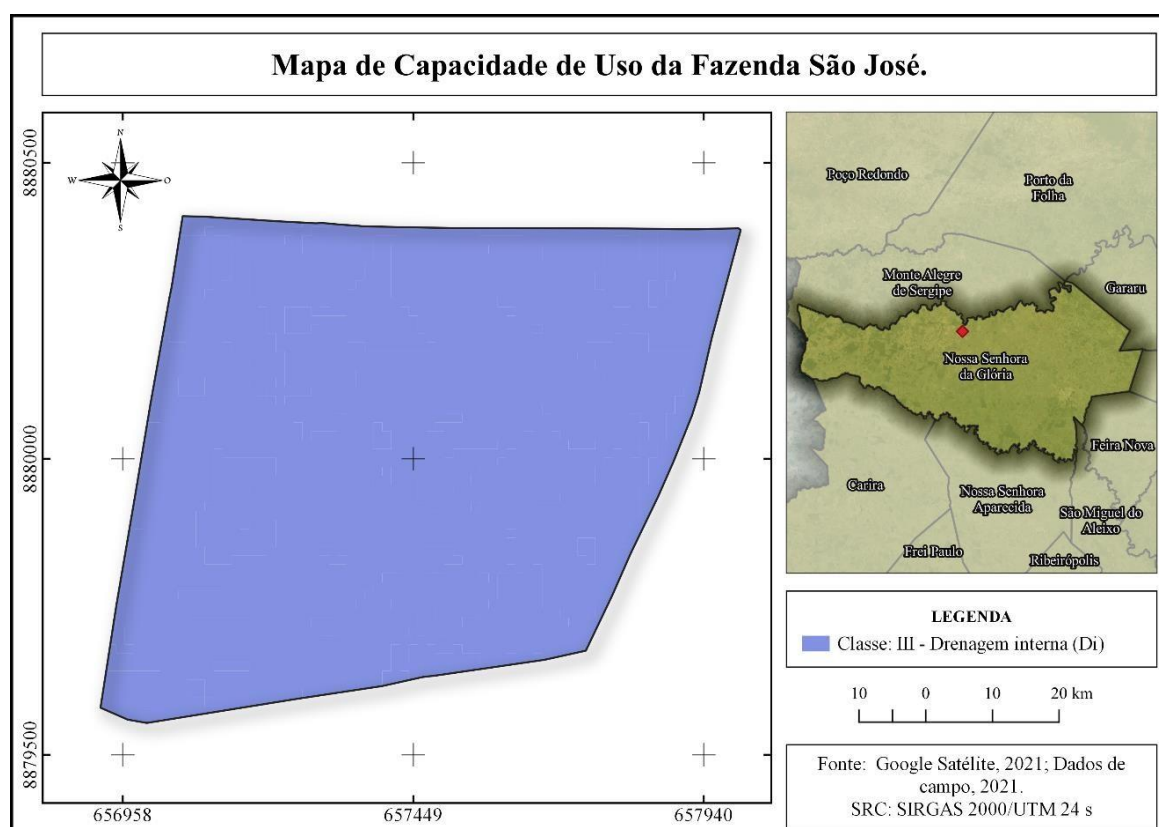


Figura 9: Mapa de Capacidade de Uso da Fazenda São José.

5.2.1 Dados amostrais coletados

Durante a pesquisa mercadológica na região, obteve-se 10 dados amostrais, sendo 8 ofertas, 2 negócios realizados, a qual a área dos mesmos variou de 1,82 ha a 211,75 ha, e o Valor Total do Imóvel (VTI) de R\$ 50.000,00 a R\$ 5.600.000,00 (Quadro 10).

Quadro 10: Dados amostrais coletados durante a pesquisa amostral em 2021/2022

Nº da amostra	Cidade	Tipo de amostra	Área (ha)	Valor por hectare	(VTI)
1	Nossa Senhora da Glória	Oferta	211,75	R\$ 26.446,00	R\$ 5.600.000,00
2	Nossa Senhora da Glória	Oferta	1,82	R\$ 27.472,00	R\$ 50.000,00
3	Nossa Senhora da Glória	Oferta	36,3	R\$ 19.835,00	R\$ 720.000,00
4	Nossa Senhora da Glória	Oferta	16,03	R\$ 18.714,00	R\$ 300.000,00
5	Nossa Senhora da Glória	Oferta	60,5	R\$ 6.612,00	R\$ 400.000,00
6	Nossa Senhora da Glória	Oferta	4,54	R\$ 21.488,00	R\$ 97.550,00
7	Nossa Senhora da Glória	Negócio realizado	50,52	R\$ 12.562,00	R\$ 634.600,00
8	Nossa Senhora da Glória	Oferta	2,12	R\$ 25.973,00	R\$ 55.000,00
9	Nossa Senhora da Glória	Oferta	36,6	R\$ 19.835,00	R\$ 725.950,00
10	Nossa Senhora da Glória	Negócio realizado	3,63	R\$ 21.488,00	R\$ 78.000,00

Apoiando-se nos conhecimentos dos valores de mercado das benfeitorias presente das regiões, aplicou um percentual de desconto (2,5 a 30%) sobre o VTI, obtendo-se assim o Valor da Terra Nua (VTN) total e por hectare dos dados amostrais, conforme tabela abaixo:

Tabela 3: Percentual de desconto aplicado sobre o VTI em cada dado amostral e VTN resultantes.

Nº da Amostra	VTI	Percentual de desconto (%)	VTN Total	VTN por hectare
1	R\$ 5.600.000,00	15	R\$ 4.760.000,00	R\$ 22.479,00
2	R\$ 50.000,00	5	R\$ 47.500,00	R\$ 26.099,00
3	R\$ 720.000,00	15	R\$ 612.000,00	R\$ 16.860,00
4	R\$ 300.000,00	15	R\$ 247.605,00	R\$ 15.444,00
5	R\$ 400.000,00	2,5	R\$ 390.000,00	R\$ 6.446,00
6	R\$ 97.550,00	30	R\$ 68.285,00	R\$ 15.041,00
7	R\$ 634.600,00	15	R\$ 539.410,00	R\$ 10.678,00
8	R\$ 55.000,00	10	R\$ 49.500,00	R\$ 23.349,00
9	R\$ 725.950,00	2,5	R\$ 707.811,00	R\$ 19.339,00
10	R\$ 78.000,00	10	R\$ 70.200,00	R\$ 19.339,00

5.2.2 Homogeneização dos dados

Fator Fonte (FF)

Conforme supracitado, apoiando-se na metodologia de Alves (2017), determinou o $FF_{avaliado}$ igual a 0,95, para as ofertas, pois considerou-se 0,05% como o percentual de desconto durante a negociação, e 1,00 para os negócios realizados. Na tabela 4, estão calculados os FF_{finais} de cada dado amostral, conforme seu tipo de negociação.

Tabela 4: FF_{finais} obtidos para os dados amostrais.

Nº da Amostra	Tipo de Negócio	VTI (R\$)	FF_{final}
1	Oferta	R\$ 5.600.000,00	0,95
2	Oferta	R\$ 50.000,00	0,95
3	Oferta	R\$ 72.000,00	0,95
4	Oferta	R\$ 300.000,00	0,95
5	Oferta	R\$ 400.000,00	0,95
6	Oferta	R\$ 97.550,00	0,95
7	Negócio realizado	R\$ 634.600,00	1
8	Oferta	R\$ 55.000,00	0,95
9	Oferta	R\$ 725.950,00	0,95
10	Negócio realizado	R\$ 78.000,00	1

Fator Classe de Capacidade de Uso de Terras (FCUT)

Por meio do mapa de capacidade de uso desenvolvido para o Alto Sertão Sergipano, observou-se que o imóvel avaliado se encontra situado onde há predominância da Classe de Capacidade de Uso III, apresentado $FCUT_{\text{avaliado}}$ igual a 0,75. Na Tabela 5, estão presentes as Capacidades de Uso das amostras, bem como os respectivos, $FCUT_{\text{observado}}$ e o $FCUT_{\text{finais}}$.

Tabela 5: Classe de Capacidade de Uso de cada dado amostral, obtidos através do mapa de capacidade de uso e escala de índice, $FCUT_{\text{observado}}$ e o $FCUT_{\text{finais}}$.

Nº da Amostra	Classes Capacidade de Uso (%)				$FCUT_{\text{observado}}$	$FCUT_{\text{final}}$
	II	III	IV	VI		
1	-	100	-	-	0,75	1
2	-	100	-	-	0,75	1
3	-	100	-	-	0,75	1
4	87,29	4,8	7,91	-	0,96	1,28
5	8,12	28,64	56,95	6,29	0,68	0,9
6	68,08	31,92	-	-	0,92	1,23
7	14,46	46,8	32,06	6,68	0,73	0,97
8	-	100	-	-	0,75	1
9	40,34	52,88	6,78	-	0,84	1,12
10	-	100	-	-	0,75	1

Fator Situação (FS)

Em conformidade com Deslandes (2002), obteve-se o $FS_{avaliado}$ de 0,95, pois o imóvel encontra-se distante 19 km da sede do município de Nossa Senhora da Glória (centro urbano), onde 16 km é feito pela rodovia asfaltada SE-230 e 3 km por estrada vicinal não pavimentada. Na tabela 1, estão descritos a distância e os tipos de acessos das amostras, bem como os respectivos $FS_{observado}$ e o $FS_{finalis}$ e na Figura 10 estão representadas as localizações dos dados amostrais imóveis.

Tabela 6: Tipo de acesso e distância de cada elemento amostral, conforme a descrição do acesso apresentada nas fichas de pesquisa de mercado, $FS_{observado}$ e o $FS_{finalis}$.

Nº da amostra	Tipo de Acesso	Distância (km)	$FS_{observado}$	$FS_{finalis}$
1	Asfalto + Terra	16,3	0,95	1
2	Asfalto + Terra	9	1,05	1,11
3	Asfalto + Terra	24	0,9	0,95
4	Terra	11	0,9	0,95
5	Terra	16	0,85	0,89
6	Terra	6	1	1,05
7	Terra	6	1	1,05
8	Asfalto	6	1	1,05
9	Asfalto + Terra	21	0,9	0,95
10	Asfalto + Terra	18	0,95	1

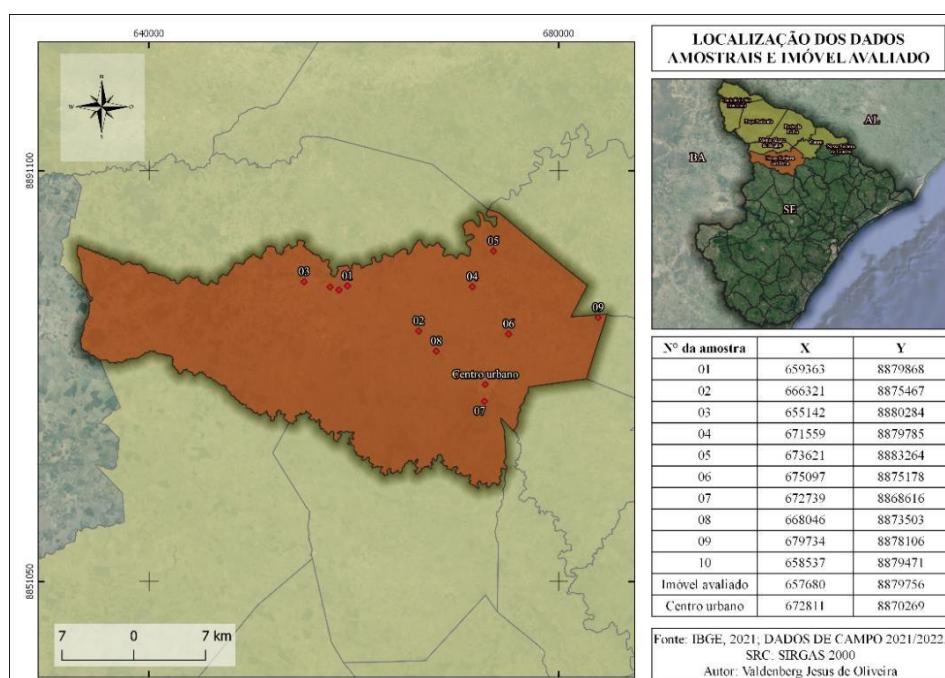


Figura 10: Localização dos dados amostrais e imóvel avaliado.

Fonte: IBGE, 2021; DADOS DE CAMPO, 2021/2022.

Fator Correção de Área (FCA)

Por meio da relação entre a Área dos elementos amostrais (AEP), a Área do imóvel avaliado e as equações desenvolvidas por Deslandes (2002), obteve-se os FCA_{final} dos elementos amostrais, conforme tabela abaixo:

Tabela 7: FCA_{final} calculado para os dados amostrais.

Nº da Amostra	Área da Amostra (ha)	AEP/AEA	FCA_{final}
1	211,75	3,04	1,09
2	1,82	0,03	0,85
3	36,3	0,52	0,97
4	16,03	0,23	0,89
5	60,5	0,87	0,99
6	4,54	0,07	0,85
7	50,52	0,72	0,98
8	2,12	0,03	0,85
9	36,6	0,53	0,97
10	3,63	0,05	0,85

Fator Recurso Hídrico (FRH)

Em análise das imagens de satélite do Google Earth Pro, Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe (SERGIPE, 2012) e informações prestadas pelos proprietários/informantes, foram quantificados os recursos hídricos presentes no imóvel avaliado e nos dados amostrais. Por meio do Quadro 2, determinou-se o $FRH_{avaliado}$ igual a 1,00, pois dentro do imóvel existem um riacho intermitente, uma represa e um açude. Na tabela 8, estão calculados os $FRH_{observado}$ e o FRH_{finais} dos elementos amostrais:

Tabela 8: Recursos hídricos presentes nos dados amostrais, $FRH_{observado}$ e FRH_{finais}

Nº da Amostra	Recursos hídricos existentes	$FRH_{observado}$	FRH_{final}
1	4 açudes	0,95	0,95
2	Riacho intermitentes	0,95	0,95
3	Riacho intermitentes + 1 açude	1	1
4	Riacho intermitentes + 1 açude	1	1
5	Riacho intermitentes + 2 açudes	1	1
6	1 açude	0,9	0,9
7	Riacho intermitentes + 3 açudes	1	1
8	1 açude	0,9	0,9
9	Riacho intermitentes	0,95	0,95
10	1 açude	0,9	0,9

Em seguida, calculou-se $F_{\text{único}}$, através da Eq. 7, e após VTN homogeneizado por hectare de cada amostra coletada, por meio da Eq. 8, na tabela abaixo estão descritos os resultados.

Tabela 9: Valores dos $F_{\text{únicos}}$ calculados para os dados amostrais e seus respectivos VTN por hectare homogeneizados.

Amostra	VTN (R\$/ha)	FF	FCUT	FS	FRH	FCA	$F_{\text{único}}$	VTN (R\$/ha)
1	R\$ 25.124,00	0,95	1	1	1,05	1,09	1,09	R\$ 27.430,00,00
2	R\$ 26.099,00	0,95	1	0,9	1,05	0,85	0,73	R\$ 18.985,00
3	R\$ 16.860,00	0,95	1	1,06	1	0,97	0,97	R\$ 16.337,00
4	R\$ 16.841,00	0,95	0,78	1,06	1	0,89	0,7	R\$ 11.728,00
5	R\$ 5.950,00	0,95	1,11	1,12	1	0,99	1,17	R\$ 6.956,00
6	R\$ 19.338,00	0,95	0,82	0,95	1,11	0,85	0,63	R\$ 12.152,00
7	R\$ 11.934,00	1	1,03	0,95	1	0,98	0,96	R\$ 11.465,00
8	R\$ 24.646,00	0,95	1	0,95	1,11	0,85	0,76	R\$ 18.845,00
9	R\$ 18.843,00	0,95	0,89	1,06	1,05	0,97	0,86	R\$ 16.296,00
10	R\$ 20.413,00	1	1	1	1,11	0,85	0,85	R\$ 17.385,00

5.2.3 Saneamento dos dados amostrais

Por meio dos dados saneados, presentes na tabela 9, calculou-se média aritmética, o desvio padrão, coeficiente de variação e o intervalo máximo e mínimo da amostra, conforme a metodologia, na tabela abaixo estão descritos os resultados:

Tabela 10: Saneamento dos dados amostrais.

Observa-se na Tabela 10, que o CV resultante é de 35%, estando em desconformidade com a permitida pelo INCRA (2007). Desta forma, foram eliminados os dados que estavam fora do intervalo conforme o Limite superior e Limite inferior, bem como foram feitos os cálculos novamente, resultando no CV de 7%, aceitável pelo INCRA (2007). O resultado encontra-se presente na tabela abaixo:

Tabela 11: Dados amostrais que atenderam os saneamentos.

Amostra	VTN (R\$/ha)	FF	FCUT	FS	FRH	FCA	F _{único}	VTNh (R\$/ha)
1	R\$ 22.479,00	0,95	1	1	1,05	1,09	1,09	R\$ 24.543,00
2	R\$ 26.099,00	0,95	1	0,9	1,05	0,85	0,73	R\$ 18.985,00
3	R\$ 16.860,00	0,95	1	1,06	1	0,97	0,97	R\$ 16.337,00
4	R\$ 15.444,00	0,95	0,78	1,06	1	0,89	0,7	R\$ 10.755,00
5	R\$ 6.446,00	0,95	1,11	1,12	1	0,99	1,17	R\$ 7.535,00
6	R\$ 15.041,00	0,95	0,82	0,95	1,11	0,85	0,63	R\$ 9.451,00
7	R\$ 10.678,00	1	1,03	0,95	1	0,98	0,96	R\$ 10.258,00
8	R\$ 23.349,00	0,95	1	0,95	1,11	0,85	0,76	R\$ 17.853,00
9	R\$ 19.339,00	0,95	0,89	1,06	1,05	0,97	0,86	R\$ 16.726,00
10	R\$ 19.339,00	1	1	1	1,11	0,85	0,85	R\$ 16.470,00
Média aritmética (x)								14.891
Desvio padrão (s)								5.259
Coeficiente de variação (CV)								35%
Limite superior								R\$ 19.359
Limite inferior								R\$ 10.424

Como o CV apresentou-se inferior a 10 %, desta forma, não foi necessário aplicar o Teste de Chauvenet.

Em seguida, calculou-se através a equação 10, o Intervalo de Confiança (IC) do VTN. O IC da Fazenda São José varia de R\$ 10.860,29/ha a R\$ 18.922,28/ha. Após isto, com a finalidade de contemplar as benfeitorias presentes nos imóveis, as quais não foram consideradas ao longo do trabalho, utilizou do campo de árbitro (CA), o qual por meio das eq. 11 aplicou o percentual de 15% sobre a média aritmética (R\$ 17.274,00), resultando no VTI de R\$ 19,865,10. Porém, o mesmo encontra-se acima do IC, desta forma, adotou-se o limite superior do IC (R\$ 18.922,28), como o VTI por hectare da Fazenda São José.

Multiplicando o VTI por hectare pela área total do imóvel avaliado (69,7 ha x R\$ 18.922,28), tem-se o VTI Total de R\$ 1.318.883,00 (Um milhão trezentos e dezoito mil oitocentos e oitenta e três reais), tendo como data de referência o biênio 2021/2022.

6 CONCLUSÃO

Para a região do Alto Sertão Sergipano, em conformidade com suas características, foram selecionados e adequados sete fatores limitantes (Profundidade efetiva, Drenagem Interna, Pedregosidade, Declividade, Sodicidade, Textura do solo e Salinidade). Através dos mapas gerados por meio dos parâmetros de cálculos e integração em ambiente SIG, observa-se que os fatores limitantes Salinidade e Sodicidade, em relação os outros cinco, possuem baixa relevância.

Com homogeneização e saneamento dos dados amostrais coletados, obteve-se para fazenda São José o valor de R\$ R\$ 18.922,28/ha. O qual resultou no VTI total de 1.318.883,00 (Um milhão trezentos e dezoito mil oitocentos e oitenta e três reais).

Observou-se que a utilização de bases cartográficas e ferramenta SIG é uma boa alternativa para inferir a capacidade de Uso dos imóveis avaliados e dos dados amostrais. Entretanto, devida a escassez e a baixa resolução das bases cartográficas existentes para a região do Alto Sertão Sergipano, ainda é necessário que o avaliador realize as vistorias do imóvel avaliado e dos elementos amostrais para validar as informações obtidas. Assim, existe a necessidade de investimento para o desenvolvimento de bases cartográficas de alta resolução, para o auxílio das avaliações de imóveis rurais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A. L. *et al.* **Determinação da Eficiência de Uso da Água na Parcela de Irrigação, no Perímetro Irrigado Califórnia, em Sergipe.** Concórdia: Embrapa, 2010. 6 p. (Embrapa. Comunicado Técnico, 109).

ABUNAHMAN, S. A. **Curso básico de engenharia legal e de avaliações.** São Paulo: Pini, 2008. 336p.

ALVES, L. L. M. **Determinação do valor de mercado de um imóvel rural localizado em Monte Alegre de Minas, Minas Gerais.** 2018. 40p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal), Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/21914>>. Acesso em: 15 set. 2020.

ARAÚJO, J. M. S. *et al.* Determinação da Aptidão Agrícola da Microrregião de Mossoró-RN. **Revista Engenharia na Agricultura - Reveng**, [S.L.], v. 21, n. 2, p. 148-158, 30 abr. 2013. *Revista Engenharia na Agricultura*. <http://dx.doi.org/10.13083/1414-3984.v21n02a05>.

ALVES, V. **Avaliação de imóveis urbanos baseada em métodos estatísticos multivariados.** 2005. 115p. Dissertação (Mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Métodos Numéricos em Engenharia), Setores de Tecnologia Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Campo Mourão, 2005. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/3234>>. Acesso em: 15 set. 2020.

ALVARES, C. A. *et al.* **Köppen's climate classification map for Brazil.** *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p.711-728, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14653-1:** Avaliação de Bens, Parte 1: Procedimentos Gerais, Rio de Janeiro, 2019a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14653-3:** Avaliação de Bens, Parte 3: Imóveis Rurais, Rio de Janeiro, 2019b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14653-2:** Avaliação de Bens, Parte 2: Imóveis Urbanos, Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14653-3:** Avaliação de Bens, Parte 3: Imóveis Rurais, Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. **Avaliação de imóveis da união: teoria e prática.** 1º Ed. Brasília, 2017.

BOMFIM, L. C. F.; COSTA, I.V.G.; BENVENUTI, S.M.P. **Projeto Cadastro da Infra Estrutura Hídrica do Nordeste: Estado de Sergipe.** Diagnóstico do Município de Nossa Senhora da Glória, Aracaju, 2002.

BASTOS JÚNIOR, E. M. **Vulnerabilidade/fragilidade ambiental à erosão no município de Nossa Senhora da Glória/SE.** 2016. 155p. Dissertação (Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/5407>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

CARVALHO, E. F. **Perícia Agrônômica: Elementos Básicos**. Goiânia, Editora Vieira, 2001.

CIOANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PANAÍBA (CODEVASF). **Jacaré-Curitiba**. 2018. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/referencias.html>>. Acesso em: 19 dez. 2021.

CALDERANO, B. et al. Avaliação da Vulnerabilidade Ambiental de Regiões Tropicais Montanhosas com Suporte de SIG. **Revista de Geografia**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 269, 13 set. 2018. Universidade Federal de Pernambuco. <http://dx.doi.org/10.51359/2238-6211.2018.229362>.

CUNHA, B. G., et al. Determinação do potencial agrícola através da integração do sistema de classificação da capacidade de uso das terras com a análise hierárquica de processos. In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias – COBREAP. 2019, Salvador/BA. **Anais...** Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícia de Engenharia (IBAPE NACIONAL), Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícia de Engenharia da Bahia (IBAPE BAHIA), Salvador/BA, p. 1-19. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/342000402>>. Acesso em: 19 dez. 2021.

COSTA, H. G., et al. **ELECTRE TRI aplicado a avaliação da satisfação de consumidores**. Revista Produção, v. 17, n. 2, p. 230-245, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v17n2/a02v17n2>>. Acesso em: 18 set. 2021.

CAMPOS, S. et al. Sistema de informações geográficas aplicado à especialização da capacidade de uso da terra. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 2, p. 174-179, 2010.

LEPSCH, J. F. et al. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas: Sociedade Brasileira da Ciencia do Solo, 1991.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA (CONFEA). **Resolução nº 345**. Dispõe quanto ao exercício por profissional de Nível Superior das atividades de Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia. *Diário oficial da União*, Brasília, DF, 27 de julho de 1990. Seção I, p. 14.737. Disponível em <<https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelinck.php?numlink=1-44-34-1990-07-27-345>>. Acesso em: 18 set. 2021.

CONSELHO FEDERAL DE CORRETORES DE IMÓVEIS (CONFECI). **Resolução nº 957**. Dispõe sobre a competência do Corretor de Imóveis para a elaboração de parecer técnico de avaliação imobiliária e dá outras providências. *Diário oficial da União*, Brasília, DF, 22 de maio de 2006. Disponível em <<https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelinck.php?numlink=1-38-34-2006-05-22-957>>. Acesso em: 18 set. 2021.

DONATO, G; BELONGIE, S. Approximation Methods for Thin Plate Spline Mappings and Principal Warps. **Computer Vision — Eccv 2002**, [S.L.], p. 21-31, 2002. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/3-540-47977-5_2.

DANTAS, R. A. **Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica**. [S.l.]: Pini, 2005.

DODT, E. F. **Avaliação de imóvel: elaboração do laudo de avaliação pelo método comparativo direto**. 2016. 67p. Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/35098>>. Acesso em: 18 set. 2021.

DESLANDES, C. A. **Avaliação de Imóveis Rurais**. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2002.

DINIZ, J. M. **Avaliação de imóveis: metodologias e aplicação**. 2011. 391p. Monografia (Graduação em Tecnologia em Negócios Imobiliários), Setor de Educação Profissional e Tecnológica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/49499/DINIZ%202011%20AVALIA%20CAO%20DE%20IMOVEIS%20Joao%20M.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 18 set. 2021.

DAUDT, C. D. L. **Curso de Avaliações e Perícias Judiciais (Vistoria e Avaliação de Imóveis Rurais)**. Porto Alegre, CREA/RS.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Mapa exploratório - reconhecimento de solos do estado de Sergipe**. [S.L.]: GEOINFO, 2018.

Disponível em:

<http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Asolos__sergipe_wgs84#more>.

Acesso em: 02 jun. 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Bacia leiteira do Alto Sertão sergipano recebe projeto agroecológico**. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/41651830/bacia-leiteira-do-alto-sertao-sergipano-recebe-projeto-agroecologico>>. Acesso em: 20 maio 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Banco de Dados de Solos – BD Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. Disponível em: <https://www.bdsolos.cnptia.embrapa.br/consulta_publica.html>. Acesso em: 02 jun. 2022.

EUROPEAN SPACE AGENCY (ESA). **Copernicus Digital Elevation Model (DEM) GLO-30**. 2019. Disponível em: <<https://panda.copernicus.eu/>>. Acesso em: 20 maio 2022.

FRANÇA, G. V. **Estudo agro-técnico e avaliação das terras da Fazenda São Sebastião, Município de Santa Cruz das Palmeiras, Estado de São Paulo – Levantamento de Solos, Capacidade de Uso e Valor Relativo das Terras**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1983.

GROHMANN, C. H.; STEINER, S. S. SRTM resample with short distance-low nugget kriging. **International Journal Of Geographical Information Science**, [S.L.], v. 22, n.

8, p. 895-906, ago. 2008. Informa UK Limited.
<http://dx.doi.org/10.1080/13658810701730152>.

GONÇALVES, R. P. **Avaliação de imóveis rurais**. 2006. 38p. Monografia (Graduação em Engenharia de Agrimensura), Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de Viçosa, 2006. Disponível em:
<http://www.geocities.ws/romuloparma/MONOGRAFIA_ROMULO.pdf>. Acesso em: 18 set. 2021.

GIONGO, V. *et al.* Carbono no sistema solo-planta no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.6, p.1233-1253, 2011.

GAROTTI, L. M.; BARBASSA, A. P. Estimate of directly connected impervious areas and its use as runoff coefficient. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, mar. 2010. v. 15, n. 1, p. 19–28. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/esa/a/f53xJfyBz3bWr7hwsmqRBVJ/abstract/?lang=en>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sergipe – malha municipal digital**. 2018. Disponível em:
<<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa222153>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

IBGE. **Censo Agropecuário**. 2017. Disponível em:
<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=o-que-e>>. Acessado em: 02 de jun. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Relatório de Mercado de Terras – RAMT Sergipe**. Aracaju/SE: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/relatorio-de-analise-de-mercados-de-terras/sergipe>>. Acesso em: 02 jun. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sergipe – malha municipal digital**. 2021. Disponível em:
<<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa223464>>. Acesso em: 19 maio 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial**. Brasília: [s.n.], 2006.

JACOMINE, P. K. T., *et al.* **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Sergipe**. Recife: 59 EMBRAPA; CPP; SUDENE; DRN; MA; CONTAP; USAID; ETA, 1975. 506p. (Boletim Técnico, 36; Série Recursos de Solos, 6).

KUHN, E. P.; PEREIRA, L. P.; NERBAS, P. F. **Avaliação de Imóveis e Perícias**. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2009.

KOZMA, M. C. F. S. **Engenharia de Avaliações (Avaliação de Propriedades Rurais)**. São Paulo, Pini. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, 1984

LIMA, M. R. C. **Curso de Engenharia de Avaliações Aplicada aos Imóveis Rurais**. São Paulo, SP.: IBAPESP - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo, 2017.

LAUAR, H. S. **Aplicação de Fator de Homogeneização por atributos relacionados a Recursos Hídricos de Imóvel Rural Estudo de caso e metodologia aplicada à Fazenda Caiapó em Padre Bernardo, GO**. IBAPE. Goiânia, 2016. Goiânia: Diretoria Técnica/Comissão Técnica de 30p: il. (Informativo Técnico IBAPE / GO nº 01).

LEPSCH, I. F., *et al.* **Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Viçosa: SBCS, 2015. 170p.

MOLINA, M. G. A.; ARANTES, C. A. **Manual de avaliação de bens imóveis**. 1. ed. São Paulo: Leud, 2017. 424 p.

MOEYS, J. **The soil texture wizard: R functions for plotting, classifying, transforming and exploring soil texture data**. 2015. Disponível em: <http://cran.rproject.org/web/packages/soiltexture/vignettes/soiltexture_vignette.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2022.

MENEZES, B. S. **Gênese e mineralogia de solos com horizonte B textural do estado de Sergipe**. 2020. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) - Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2020. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/13670>>. Acesso em: 06 maio 2022.

MENDES SOBRINHO, O. T. **Avaliações para Garantia**. São Paulo: Ed. PINI, 1983.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Programa Nacional de Zoneamento Agrícola de Risco Climático, Safra Vigente, Sergipe**. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias/safra-vigente/sergipe>>. Acesso em: 06 maio 2022.

OLIVEIRA, L. D. S., *et al.* Efeito do aumento da temperatura na classificação climática do município de Nossa Senhora da Glória, SE. In: III Congresso internacional da realidade semiárida, III Simpósio alagoano sobre ecossistemas do semiárido. 2014, Delmiro Gouveia/AL. **Anais**. Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia -AL, p. 1-8.

PEREIRA, L. C., *et al.* Nova abordagem do fator de limitação "fertilidade do solo" utilizado na avaliação da aptidão agrícola das terras. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. 2004, Santa Maria/RS. **Anais....** Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, p. 1-4. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1077630>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

PIOVESAN, M. **Obtenção de variáveis em ambiente SIG (Sistemas de Informações Geográficas) como contribuição para a avaliação de imóveis rurais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). UFSC, Florianópolis, 2013. 105p.

POLIDORO, J. C., *et al.* Programa Nacional de Levantamento e Interpretação de Solos do Brasil (PronaSolos): diretrizes para implementação. **Embrapa Solos-Documentos** (INFOTECA-E), 2021. Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=1135056&biblioteca=vazio&busca=1135056&qFacets=1135056&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 20.ABR 2022.

PRADO, H. Manejo dos solos: descrições pedológicas e suas implicações. São Paulo: Nobel, 1991. 117 p.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. 2016. Disponível em: <http://www.R-project.org/2>. Acesso em: 05 jun. 2022.

RAPER, J. F.; MAGUIRE, D. J. Design models and functionality in GIS. **Computers & Geosciences**, [S.L.], v. 18, n. 4, p. 387-394, maio 1992. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0098-3004\(92\)90067-2](http://dx.doi.org/10.1016/0098-3004(92)90067-2).

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.** 3.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1995. 65p.

QGIS.org, 2022. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. Disponível em: <<http://www.qgis.org>>. Acesso em: 05 jun. 2022.

SOBRAL, F. S., *et al.* **Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes no estado de Sergipe.** Aracaju: Embrapa Tabuleiro Costeiro, 2007, 251 p.

SERGIPE. **Atlas digital sobre recursos hídricos.** Aracaju: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), 2012. Disponível em: <<https://sedurbs.se.gov.br/portaurecursoshidricos/#>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

SILVA, R. S. Avaliação de Imóveis Rurais e sua importância na constituição de garantias em operações de crédito bancário. **IPOG Especialize**, Porto Alegre, RS, p. 19, out. 2017.

SANTOS, R. D., *et al.* **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** 7.ed. ver., e ampl. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: UFV; [Rio de Janeiro]: Embrapa Solos: UFRRJ, 2005. 92 p.

SANTOS, H. G., *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2018. 364 p.

SANTOS, H. G., *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 3. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p

SILVA, M. C. **Degradação ambiental e áreas suscetíveis à desertificação antrópica no município sergipano de Nossa Senhora da Glória.** 2016. 133f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2016.

SILVA, C. H. S. **Modelo de regressão múltipla para avaliação de imóveis na cidade de Aracaju - SE. São Cristóvão, SE.** 2017. 68p. Monografia (Bacharelado em Ciências Atuariais) - Departamento de Estatísticas e Ciências Atuariais, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2016. Disponível em: <<https://ri.ufs.br>>. Acesso em: 18 set. 2021.

SOUSA, M. J. S. **Avaliação de um imóvel rural: Fazenda Bom Princípio – município de Guaiúba-CE (estudo de caso).** 2016. 109 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/36736>>. Acesso em: 04 jan. 2022.

SÁ, C. O. **Acessibilidade dos Agricultores Familiares da Bacia Leiteira do Alto Sertão Sergipano ao Programa de Análise de Rebanho Leiteiro.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 22 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 183). 2013. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/85437481-Acessibilidade-dos-agricultores-familiares-da-bacia-leiteira-do-alto-sertao-sergipano-ao-programa-de-analise-de-rebanho-leiteiro.html>>. Acessado em: 02 de jun. 2022.

SANTOS, P. H. N.; COSTA, J. E. Retrato preliminar do território do alto sertão sergipano pelos dados do censo agropecuário 2017. **Geopauta**, [S.L.], v. 4, n. 3, p. 153-179, 7 out. 2020. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Edições UESB. <http://dx.doi.org/10.22481/rg.v4i3.6748>.

Santos, S. J. S. **Salinização do solo: problemática socioambiental do perímetro irrigado.** 2015. 147 f. Dissertação (Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/handle/riufs/4211>>. Acesso em: 18 ago. 2022.

VAN WESTEN, C. J. *et al.* Spatial data for landslide susceptibility, hazard, and vulnerability assessment: an overview. **Engineering Geology**, [S.L.], v. 102, n. 3-4, p. 112-131, dez. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enggeo.2008.03.010>.

VASQUES, G. M., *et al.* **Soil Electrical Conductivity at 0-30 cm Map for Brazil at 1-km Spatial Resolution.** 2020, Rio de Janeiro: Embrapa Solos. Disponível em: <<http://geoinfo.cnps.embrapa.br/documents/2910>>. Acesso em: 20.ABR 2022.

VASQUES, G. M., *et al.* **Soil Clay, Silt and Sand Content Maps for Brazil at 0-5, 5-15, 15-30, 30-60, 60-100 and 100-200 cm Depth Intervals with 90 m Spatial Resolution.** 2021, Rio de Janeiro: Embrapa Solos. Disponível em: <<http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/?limit=100&offset=0>>. Acesso em: 20.ABR 2022.

Win, K. N. **Open Topography DEM Downloader QGIS Plugin.** 2022. Disponível em: <<https://github.com/knwin/OpenTopography-DEM-Downloader-qgis-plugin>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DE ALAGOAS (ZAAL). **Potencial pedológico do Estado de Alagoas para culturas agrícolas.** 2012, Recife: EMBRAPA. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77202/1/Relatorio-Pot-Pedologico.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

8. ANEXOS

FICHAS DE COLETA DOS DADOS AMOSTRAIS

FICHA DE COLETA DE DADOS _ AMOSTRA n° 01.	
Origem da Informação: Informante	Tipo de Amostra: () Opinião (x) Oferta () NR
Denominação do Imóvel: Sem denominação	Área: 211,75 ha ou 700 tarefas
Proprietário/Vendedor/informante: Espólio de Manoel Professor	Valor em hectare e tarefa (R\$): 26.446/ha ou 8.000/tarefa
	Comprador/Data do anúncio: 2021
Opinante/Telefone: (79) 9 9927-1365	Endereço: Pov. Lagoa da Pedra, Nossa Senhora da Glória.
Site: *	
Coordenadas Geográficas: 659751; 8879525 UTM	
Localização: localiza-se as margens da Rodovia SE-230. Fica distante 16,3 Km do centro de Nossa Senhora da Glória	
Finalidade: () Lazer () Pecuária (x) Agricultura () Agropecuária () Misto	
Melhoramento: () Energia elétrica; () Água encanada; () Outros; () Internet _____	
Benfeitorias existente: Cercas de arame farpado em regular estado de conservação.	
Descrição do uso dos solos: Pastagem e vegetação nativa	
Tipo de acesso: Partindo do centro de Nossa Senhora da Glória, 16 Km é feito pela rodovia SE-230 e 0,3 Km é feito por entrada vicinal (estrada de terra).	

FICHA DE COLETA DE DADOS _ AMOSTRA n° 02.	
Origem da Informação: Informante	Tipo de Amostra: () Opinião (x) Oferta () NR
Denominação do Imóvel: Sem denominação	Área: 1,82 ha ou 6 tarefas
Proprietário/Vendedor/informante: Dorca	Valor em hectare e tarefa (R\$): 27.472/ha ou 8.333/tarefa
Telefone Proprietário: (79) 9 9967-0223	Comprador/Data do anúncio: 2021
Opinante/Telefone: *	Endereço: Pov. Santa Rita, Nossa Senhora da Glória.
Site: *	
Coordenadas Geográficas: 666326.26; 8875465.92 UTM	
Localização: Fica distante cerca de 9 Km do centro de Nossa Senhora da Glória	
Finalidade: () Lazer () Pecuária (x) Agricultura () Agropecuária () Misto	
Melhoramento: (x) Energia elétrica; (x) Água encanada; () Outros; () Internet _____	
Benfeitorias existente: Cercas de arame farpado em regular estado de conservação.	
Descrição do uso dos solos: Culturas anuais	
Tipo de acesso: Partindo do centro de Nossa Senhora da Glória, 8 Km é feito pela rodovia SE-230 e 1 Km é feito por entrada vicinal (estrada de terra).	

FICHA DE COLETA DE DADOS _ AMOSTRA n° 03.	
Origem da Informação: Informante	Tipo de Amostra: () Opinião (x) Oferta () NR
Denominação do Imóvel: Sem denominação	Área: 36,3 ha ou 120 tarefas
Proprietário/Vendedor/informante: Islam da Madeireira	Valor em hectare e tarefa (R\$): 19.835/ha ou 6.000/tarefa
Telefone Proprietário/Vendedor: *	Comprador/Data do anúncio: 2021
Opinante/Telefone: (79) 9 9927-1365	Endereço: Estrada do algodoeiro, Nossa Senhora da Glória.
Site: *	
Coordenadas Geográficas: 655151; 8880309 UTM	
Localização: Fica distante cerca de 24 Km do centro de Nossa Senhora da Glória	
Finalidade: () Lazer () Pecuária () Agricultura (x) Agropecuária () Misto	
Melhoramento: (x) Energia elétrica; (x) Água encanada; () Outros; () Internet _____	
Benfeitorias existente: Curral, casa sede, casa de vaqueiro.	
Descrição do uso dos solos: Cultivo de milho e pastagem	
Tipo de acesso: Partindo do centro de Nossa Senhora da Glória, 16 Km é feito pela rodovia SE-230 e 6 Km é feito por entrada vicinal (estrada de terra).	

FICHA DE COLETA DE DADOS _ AMOSTRA n° 04.	
Origem da Informação: Informante	Tipo de Amostra: () Opinião (x) Oferta () NR
Denominação do Imóvel: Sem denominação	Área: 16,03 ha ou 53 tarefas
Proprietário/Vendedor/informante: Evandro	Valor em hectare e tarefa (R\$): 18.171/ha ou 5.661/tarefa
Telefone Proprietário/Vendedor: *	Comprador/Data do anúncio: 2021
Opinante/Telefone: (79) 9 9976-4545	Endereço: Pov. Tanque de Pedra, Nossa Senhora da Glória.
Site: *	
Coordenadas Geográficas: 671558.72; 8879784.88 UTM	
Localização: Fica distante cerca de 11 Km do centro de Nossa Senhora da Glória	
Finalidade: () Lazer () Pecuária () Agricultura (x) Agropecuária () Misto	
Melhoramento: () Energia elétrica; () Água encanada; () Outros; () Internet _____	
Benfeitorias existente: Cerca de arame fapado em estado de conservação regular e sede.	
Descrição do uso dos solos: Cultivo de milho e pastagem	
Tipo de acesso: Partindo do centro de Nossa Senhora da Glória, 11 Km é feito por entrada vicinal (estrada de terra).	

FICHA DE COLETA DE DADOS _ AMOSTRA n° 05.	
Origem da Informação: Informante	Tipo de Amostra: () Opinião (x) Oferta () NR
Denominação do Imóvel: Sem denominação	Área: 60,5 ha ou 200 tarefas
Proprietário/Vendedor/informante: Evandro	Valor em hectare e tarefa (R\$): 6.612/ha e 2.000/tarefa
Telefone Proprietário/Vendedor: *	Comprador/Data do anúncio: 2021
Opinante/Telefone: (79)9 9976-4545	Endereço: Pov. Retiro 1, Nossa Senhora da Glória.
Site: *	
Coordenadas Geográficas: 673651.42; 8882899.96 UTM	
Localização: Fica distante cerca de 16 Km do centro de Nossa Senhora da Glória	
Finalidade: () Lazer () Pecuária () Agricultura (x) Agropecuária () Misto	
Melhoramento: () Energia elétrica; () Água encanada; () Outros; () Internet _____	
Beneficiários existente: Casa sede e cerca de arame farpado em estado de conservação regular.	
Descrição do uso dos solos: Capoeira baixa e alta	
Tipo de acesso: Partindo do centro de Nossa Senhora da Glória, 16 Km é feito por entrada vicinal (estrada de terra).	

FICHA DE COLETA DE DADOS _ AMOSTRA n° 06.	
Origem da Informação: Informante	Tipo de Amostra: () Opinião (x) Oferta () NR
Denominação do Imóvel: Sem denominação	Área: 4,54 ha ou 15 tarefas
Proprietário/Vendedor/informante: Wallece Silva	Valor em hectare e tarefa (R\$): 21.488/ha ou 6.500/tarefa
Telefone Proprietário/Vendedor: *	Comprador/Data do anúncio: 2021
Opinante/Telefone: (79)9 9812-1037	Endereço: Pov. Lagoa do Chocalho, Nossa Senhora da Glória.
Site: https://se.olx.com.br/sergipe/terrenos/vende-se-15-tarefa-de-terra-interessados-ligue-905164690#	
Coordenadas Geográficas: 675097.10; 8875179.68 UTM	
Localização: Fica distante cerca de 6 Km do centro de Nossa Senhora da Glória	
Finalidade: () Lazer () Pecuária () Agricultura (x) Agropecuária () Misto	
Melhoramento: () Energia elétrica; () Água encanada; () Outros; () Internet _____	
Beneficiários existente: Casa sede e cerca de arame farpado em estado de conservação regular.	
Descrição do uso dos solos: Capoeira baixa e alta	
Tipo de acesso: Partindo do centro de Nossa Senhora da Glória, 6 Km é feito por entrada vicinal (estrada de terra).	

FICHA DE COLETA DE DADOS _ AMOSTRA n° 07.	
Origem da Informação: Informante	Tipo de Amostra: () Opinião () Oferta (x) NR
Denominação do Imóvel: Fazenda Barra da Almas	Área: 50,52 ha ou 167 tarefas
Proprietário/Vendedor/informante: Espólio de Carlos Santos	Valor em hectare e tarefa (R\$): 12.562/ha ou 3.800/tarefa
Telefone Proprietário/Vendedor: *	Comprador/Data da venda: 2021
Informante/Telefone: (79) 9 9927-1365	Endereço: Saída de Nossa Senhora da Glória, sentido mata dourado.
Site: https://se.olx.com.br/sergipe/terrenos/vende-se-15-tarefa-de-terra-interessados-ligue-905164690#	
Coordenadas Geográficas: 672739.64; 8868616.98	
Localização: Fica distante cerca de 6 Km do centro de Nossa Senhora da Glória	
Finalidade: () Lazer (x) Pecuária () Agricultura () Agropecuária () Misto	
Melhoramento: () Energia elétrica; () Água encanada; () Outros; () Internet _____	
Benfeitorias existente: Sede e cerca de arame fapado em estado de conservação regular.	
Descrição do uso dos solos: Pastagem.	
Tipo de acesso: Partindo do centro de Nossa Senhora da Glória, 6 Km é feito por entrada vicinal (estrada de terra).	

FICHA DE COLETA DE DADOS _ AMOSTRA n° 08.	
Origem da Informação: Informante	Tipo de Amostra: () Opinião (X) Oferta () NR
Denominação do Imóvel: Sem denominação	Área: 2,12 ha ou 7 tarefas
Proprietário/Vendedor/informante: Jaminho	Valor em hectare e tarefa (R\$): 25.973/ha ou 7.857/tarefa
Telefone Proprietário/Vendedor: (79) 9 9927-1365	Comprador/Data da venda: 2021
Informante/Telefone: *	Endereço: Povoado Periquito, Nossa Senhora da Glória.
Site: *	
Coordenadas Geográficas: 668046.92; 8873503.12 UTM	
Localização: Fica distante cerca de 6 Km do centro de Nossa Senhora da Glória	
Finalidade: (x) Lazer () Pecuária (x) Agricultura () Agropecuária () Misto	
Melhoramento: (x) Energia elétrica; (x) Água encanada; () Outros; (x) Internet _____	
Benfeitorias existente: Cerca de arame fapado em estado de conservação regular.	
Descrição do uso dos solos: Cultivo de milho.	
Tipo de acesso: Partindo do centro de Nossa Senhora da Glória, 6 Km é feito por entrada rodovia SE-230.	

FICHA DE COLETA DE DADOS _ AMOSTRA n° 09.	
Origem da Informação: Informante	Tipo de Amostra: () Opinião (X) Oferta () NR
Denominação do Imóvel: Sem denominação	Área: 36,6 ha ou 121 tarefas
Proprietário/Vendedor/informante: Luiz Neto	Valor em hectare e tarefa (R\$): 19.835/ha ou 6.000/tarefa
Telefone Proprietário/Vendedor: (79) 9 9967-9625	Comprador/Data da venda: 2022
Informante/Telefone: *	Endereço: Povoado Mezinha, Nossa Senhora da Glória.
Site: https://se.olx.com.br/sergipe/terrenos/vendem-se-120-ta-refas-com-escritura-no-pov-mesinhas-1016411314	
Coordenadas Geográficas: 683747.00; 8877825.00 UTM	
Localização: Fica distante cerca de 21 Km do centro de Nossa Senhora da Glória	
Finalidade: () Lazer (x) Pecuária () Agricultura () Agropecuária () Misto	
Melhoramento: () Energia elétrica; () Água encanada; () Outros; () Internet _____	
Benfeitorias existente: Cerca de arame farpado em estado de conservação regular	
Descrição do uso dos solos: Vegetação nativa.	
Tipo de acesso: Partindo do centro de Nossa Senhora da Glória, 19 Km é feito por entrada rodovia SE-175 e 3 Km por estrada vicinal (estrada de chão).	

FICHA DE COLETA DE DADOS _ AMOSTRA n° 10.	
Origem da Informação: Informante	Tipo de Amostra: () Opinião () Oferta (X) NR
Denominação do Imóvel: Sem denominação	Área: 3,63 ha ou 12 tarefas
Proprietário/Vendedor/informante: Genaldo	Valor em hectare e tarefa (R\$): 21,488/ha ou 6.500/tarefa
Telefone Proprietário/Vendedor: (79) 9 9601-6400	Comprador/Data da venda: 2022
Informante/Telefone: *	Endereço: Vila dos Padres, Nossa Senhora da Glória.
Site: https://se.olx.com.br/sergipe/terrenos/vendo-1008451832	
Coordenadas Geográficas: 658486.00; 8869107.00UTM	
Localização: Fica distante 18 Km do centro de Nossa Senhora da Glória.	
Finalidade: () Lazer (x) Pecuária () Agricultura () Agropecuária () Misto	
Melhoramento: () Energia elétrica; () Água encanada; () Outros; () Internet _____	
Benfeitorias existente: Cerca de arame farpado em estado de conservação regular	
Descrição do uso dos solos: Cultivo de milho	
Tipo de acesso: Partindo do centro de Nossa Senhora da Glória, 16 Km é feito por entrada rodovia SE-175 e 2 Km por estrada vicinal (estrada de chão).	