



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**Lucas Lamare Moreira Alves**

**DETERMINAÇÃO DO VALOR DE MERCADO DE UM  
IMÓVEL RURAL LOCALIZADO EM MONTE ALEGRE  
DE MINAS, MINAS GERAIS.**

Brasília, novembro de 2018



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**DETERMINAÇÃO DO VALOR DE MERCADO DE UM  
IMÓVEL RURAL LOCALIZADO EM MONTE ALEGRE  
DE MINAS, MINAS GERAIS.**

**Lucas Lamare Moreira Alves**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Humberto Angelo

Brasília, novembro de 2018

## **AGRADECIMENTOS**

Meu agradecimento à minha mãe, Walquiria, por ter se sacrificado tanto para conseguir dar o melhor para seus filhos, indicar o norte e nunca desacreditar. Também à minha família, principalmente ao meu primo Thiago Andrade, o qual me auxiliou na elaboração desse trabalho disponibilizando as informações referentes ao imóvel.

À minha namorada, Elisa, por me ajudar bastante nessa fase da minha vida, me entendendo e sempre acreditando em mim, mitigando os momentos mais difíceis da graduação e enfatizando os melhores momentos, sem esquecer de seus pais, José Henrique e Dâmina, e seu irmão, Henrique.

Aos meus amigos, pessoas tão boas que me ajudaram a construir como sou, me fortaleceram quando precisei e sempre estavam ao meu lado. Aos colegas de faculdade, que cresceram junto comigo e fizeram do curso uma tarefa menos árdua.

E a todas as pessoas que de alguma forma estiveram envolvidas com minha graduação, seja por meio dos estágios, pesquisa, empresa júnior, e principalmente aos professores, por transmitirem seus conhecimentos e valores, mesmo com toda dificuldade.

## **RESUMO**

A avaliação de imóveis é necessária para diversas finalidades, exige um nível alto de conhecimento em diversas áreas e devido à sua complexidade é necessário que seja realizada por profissional habilitado e capacitado. Apesar de existir normas e legislação acerca do assunto, ainda é escasso a quantidade de trabalhos científicos sobre o tema. Esse trabalho apresentou os procedimentos para a determinação do valor de mercado da Fazenda Boa Esperança, localizada em Monte Alegre de Minas, com base na ABNT NBR 14653 e no Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial do INCRA. Foi utilizado o Método Comparativo de Dados do Mercado e uma amostra com doze observações da região, que após homogeneizada por cinco fatores e saneada, apresentou coeficiente de variação de 18,47%, valor dentro do aceitável. O intervalo de confiança para o valor total do imóvel ficou entre R\$ 5.861.165,10 e R\$ 7.288.819,27, que após a análise entre as observações e o imóvel avaliando, o valor de mercado da Fazenda Boa Esperança ficou fixado em R\$ 6.000.000,00.

## **ABSTRACT**

The evaluation of real estate is necessary for several purposes, requires a high level of knowledge in several areas and due to its complexity, it is necessary that such is performed by a qualified professional. Although there are rules and legislation about the subject, the amount of scientific work on the subject is still scarce. This work presented the procedures for the determination of the market value of Fazenda Boa Esperança, located in Monte Alegre de Minas, based on ABNT NBR 14653 and on the Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial of INCRA. We used the sales comparison approach and a sample with twelve observations of the region, which after homogenizing by five factors and sanitized, showed a coefficient of variation of 18.47%, a value within acceptable. The confidence interval for the total value of the property was between R\$ 5.861.165,10 and R\$ 7.288.819,27, which after the analysis between the observations and the property evaluated, the market value of Fazenda Boa Esperança was fixed in R\$ 6.000.000,00.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - VALORES CRÍTICOS PARA O TESTE DE CHAUVENET .....	15
TABELA 2 - DISTRIBUIÇÃO T DE STUDENT. ....	16
TABELA 3 - FCS ENCONTRADO PARA CADA OBSERVAÇÃO DA AMOSTRA. ....	17
TABELA 4 - FATOR DE DISTÂNCIA CALCULADO PARA CADA UM DOS ELEMENTOS AMOSTRAIS, CONFORME DESCRITO NA METODOLOGIA. ....	18
TABELA 5 - FATOR DE RECURSOS HÍDRICOS CALCULADO PARA CADA UM DOS ELEMENTOS AMOSTRAIS, CONFORME DESCRIÇÃO APRESENTADA NAS FICHAS DE PESQUISA DE MERCADO EM RELAÇÃO AO IMÓVEL AVALIANDO. ....	19
TABELA 6 - FATOR DE CORREÇÃO DA ÁREA CALCULADO PARA CADA OBSERVAÇÃO DA AMOSTRA. .....	19
TABELA 7 - VALORES DE $F_{\text{ÚNICO}}$ CALCULADOS PARA CADA OBSERVAÇÃO DA AMOSTRA, E SEUS RESPECTIVOS VALORES HOMOGENEIZADOS. ....	20
TABELA 8 - OBSERVAÇÕES QUE ATENDERAM AO PRIMEIRO SANEAMENTO. ....	21

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CLASSES DE SOLO ENCONTRADAS NO IMÓVEL ESTUDADO E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS.....	9
QUADRO 2 - AMOSTRAS E SUAS RESPECTIVAS CIDADES, DISTÂNCIAS, ÁREAS E VALORES.....	10
QUADRO 3 – CLASSES DE USO DO SOLO E SEUS CORREONDENTES FATORES. ....	12
QUADRO 4 - FATORES DE CAPACIDADE DE USO DO SOLO E SEUS CRITÉRIOS UTILIZADOS NO ESTUDO.....	12
QUADRO 5 - FATORES DE HOMOGENEIZAÇÃO PARA DISTÂNCIA.....	13
QUADRO 6 - FATOR DE RECURSOS HÍDRICOS. ....	14

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>2</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	2
2.2	ESPECÍFICOS .....	2
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>3</b>
3.1	VALOR DE MERCADO DE IMÓVEIS RURAIS .....	3
3.2	ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES .....	4
3.3	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO .....	4
3.3.1	MÉTODO COMPARATIVO DE DADOS DO MERCADO .....	5
3.4	ANÁLISE DE DADOS .....	6
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>8</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	8
4.2	COLETA DE DADOS .....	10
4.3	MÉTODO COMPARATIVO DIRETO .....	11
4.4	SANEAMENTO DOS DADOS .....	14
4.5	DETERMINAÇÃO DO VALOR DE MERCADO.....	16
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>17</b>
5.1	HOMOGENEIZAÇÃO DE DADOS .....	17
5.2	SANEAMENTO DOS DADOS.....	20
5.3	DETERMINAÇÃO DO VALOR DE MERCADO.....	21
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>26</b>
8.1	APÊNDICE A - AMOSTRAS .....	26
8.2	APÊNDICE B – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO .....	30



## 1 INTRODUÇÃO

A avaliação de imóveis urbanos e rurais é utilizada na grande maioria dos negócios, discussões, pendências interpessoais e sociais em toda e qualquer comunidade, podendo ocorrer na reavaliação de ativos de empresas, em atendimento à legislação vigente, na partilha oriunda de heranças, meações ou divórcios, no lançamento de impostos, nas hipotecas imobiliárias, nas divergências que originam ações demarcatórias, possessórias, nas indenizações, nas desapropriações e servidões, e em outros diversos casos, onde o valor do bem assume uma importância fundamental (ALVES, 2005).

De acordo com Gomide (2008 apud SÁ, 2013), a avaliação imobiliária se baseia em quatro pilares fundamentais: o objetivo da avaliação, os informes sobre o imóvel avaliando, os informes do mercado e o tratamento científico aplicado a esses informes. Devido a essa complexidade, Bastiani (2011) diz que, as avaliações de imóveis devem ser realizadas por profissionais habilitados e capacitados, para que estas alcancem justos valores de indenizações, baseando em pesquisas de preços de imóveis, culturas e benfeitorias realizadas na região dos empreendimentos.

A NBR 14653 parte 1 de 2001 desempenha o papel guia atualmente, indicando os procedimentos gerais para avaliação de bens, sendo utilizada em conjunto com a parte referente ao tipo de bem avaliando. Quando se trata de avaliação de imóvel rural, utiliza-se a parte 3 de 2004, que contém os conceitos, métodos e procedimentos gerais. Em 2007, o INCRA apresentou a nova versão do Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial, com o objetivo de aprimorar os procedimentos técnicos nas vistorias de fiscalização e de avaliação, bem como a identificação do justo preço do imóvel rural. Esse Manual incorporou as atualizações trazidas pela Norma 14.653-3 da ABNT e destacou a importância da adequada utilização do mesmo por todos os profissionais que realizam vistorias e avaliações de imóveis rurais no Brasil.

No momento atual, é escassa a disponibilidade de materiais técnicos e científicos sobre a avaliação de imóveis, principalmente as rurais, levando o mercado a avaliar de forma subjetiva a maior parte dos imóveis e elevando os erros de avaliação, o que enfatiza a necessidade da correta avaliação de imóveis por profissionais habilitados e capacitados.

## **2 OBJETIVO**

Determinar o valor de mercado de uma propriedade rural, considerando suas características intrínsecas e extrínsecas utilizando o método comparativo direto de dados do mercado imobiliário da região e posterior tratamento por fatores consagrados pela literatura.

## **3**

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 VALOR DE MERCADO DE IMÓVEIS RURAIS**

O homem avalia constantemente o valor das coisas ao seu redor, geralmente, essa avaliação é apenas qualitativa, no entanto, é apenas compreendendo as necessidades e aspirações humanas que se pode entender como e por que o homem atribui valor às coisas, podendo ser pelas necessidades físicas básicas ou necessidades lúdicas (KUHN, PEREIRA e NERBAS, 2009).

Apesar do conceito de valor ser de difícil definição, sujeito e suscetível às mudanças filosóficas, tornam-se importante no relacionamento humano e social adotar critérios para que se exerça um caráter de justiça em sua aplicação prática (ALVES, 2005). A determinação do valor de mercado, seja para fins comerciais, de tributação ou outros, é feita através de inferência estatística ou de comparação de valor de mercado, no entanto, no Brasil ainda são escassas as publicações científicas sobre esse tema. (DANTAS, 2005 apud SILVA, 2016).

De acordo com a NBR 14653-3 de 2004, valor de mercado é a quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data referência, dentro das condições de mercado vigentes, apresentando várias finalidades em que esses imóveis necessitam de avaliação: desapropriação, aquisição, arrendamento, alienação, dação em pagamento, permuta, garantia, fins contábeis, seguro, arrematação, adjudicação e outros, cabendo ao avaliador definir o método avaliatório e eventuais níveis de fundamentação e precisão que pretende atingir.

Quando tratamos do valor de imóveis rurais, o seu valor reside na capacidade de gerar renda a partir de suas características internas, influenciadas por fatores externos, como localização, condições de acesso, infraestrutura pública nas proximidades, aptidão dos solos às atividades inerentes, condições climáticas e restrições ambientais (LIMA, 2017). Diante desses fatos, observa-se que é de extrema relevância que estes imóveis sejam avaliados de forma muito precisa, pois, áreas avaliadas sem os critérios estabelecidos pelas normas técnicas e sem uso do conhecimento dos métodos podem não atingir o objetivo esperado (SILVA, 2016)

### 3.2 ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES

Na década de 50 surgem as primeiras normas de avaliação de imóveis organizadas por entidades públicas e institutos voltados para engenharia de avaliações, no entanto o assunto ganha importância na época do grande surto de desapropriações da década de 60, com estudos feitos por profissionais dedicados a perícias e avaliações judiciais. A primeira norma brasileira surge em 1977, voltada para avaliação de imóveis urbanos, cuja a principal novidade é o estabelecimento de níveis de precisão, já em 1989, a norma é revista e registrada no INMETRO, nessa ocasião os níveis de precisão são transformados em níveis de rigor, e com base nela, alguns institutos produzem normas específicas com níveis maiores de detalhamento e respeitando as características de cada região. (ABNT, 2001).

Em 2001 surge a NBR 14653-1, conceituando Engenharia de Avaliações como o conjunto de conhecimentos técnicos-científicos especializados, aplicados à avaliação de bens. Moreira (1997) complementa, Engenharia de Avaliações não é uma ciência exata, mas com o auxílio de técnicas, o conhecimento profissional de engenharia e o bom julgamento, é possível estimar os valores de propriedades específicas.

As avaliações auxiliam a tomada de decisões em relação a valores, custos e alternativas de investimentos, envolvendo bens de qualquer natureza, tais como: imobiliárias, banco de crédito imobiliário, compradores ou vendedores de imóveis, assim como para empresas seguradoras, para o poder judiciário, entre outros (DANTAS, 2005 apud SILVA, 2016).

Quando se trata do Engenheiro de Avaliação Rural, Lima (2017) cita diversas áreas de conhecimento necessárias ao profissional, como economia agrícola, tendências de valor de terra, mercado de *commodities*, produções e colheitas, composição e produtividade de solos, conservação de solos e meio ambiente, tanto quanto peculiaridades do financiamento rural. Cabe ao profissional utilizar-se desses conhecimentos, para conhecer as particularidades de cada imóvel rural a ser avaliado, confrontá-las com as normas técnicas e legislação vigente, e com isso aplicar o melhor método de avaliação.

### 3.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A metodologia mais adequada para um trabalho de avaliação depende fundamentalmente das condições mercadológicas com que se defronta o avaliador, pelas

informações coletadas neste mercado, bem como a natureza do serviço que pretende desenvolver, podendo ser classificada como direta ou indireta. Os métodos podem ser diretos ou indiretos, o primeiro obtém o resultado da avaliação sem depender de qualquer outro, podendo ser Comparativo de Dados do Mercado e Comparativo de Custo de Reprodução de Benfeitorias, já os métodos indiretos, exige de alguma forma os resultados dos métodos diretos, podendo ser por meio da renda, involutivo ou residual (DANTAS, 1998).

O valor das propriedades rurais depende não só das características próprias da propriedade, como classes de solo, forma de relevo, acessibilidade, como também do mercado agrícola, ou seja, produção e venda dos produtos produzidos na propriedade (LIMA, 2005).

A NBR-14653-1 de 2001 apresenta métodos para identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos: método comparativo de dados de mercado, que identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico; método involutivo, baseado no aproveitamento eficiente, por meio de estudo de viabilidade técnico-econômica; método evolutivo avalia o bem pelo somatório de seus componentes, e o método de capitalização de renda, baseado na capitalização presente da sua renda líquida prevista.

### **3.3.1 MÉTODO COMPARATIVO DE DADOS DO MERCADO**

O Método Comparativo Direto de Dados do Mercado é o método recomendado pela NBR 14653-3, conceituado por DESLANDES (2002) como o valor de mercado determinado pela comparação direta com outros imóveis semelhantes ao avaliando, cuja as informações são obtidas a partir de entrevistas, visitas técnicas, anúncios de jornais ou revistas, documentações de transferência, cadastros ou informações de corretores, cabendo ao avaliador comparar as informações levando em consideração as características intrínsecas e extrínsecas do imóvel avaliando. Para que esse método seja considerado rápido, fácil e eficiente, é necessário abundância de informações, internas e externas ao imóvel avaliando, caso contrário, o método será ineficiente.

Lima (2017) enfatiza que em algumas regiões é comum a opinião de terceiros durante o processo de avaliação, no entanto a simples média de opinião de terceiros não se caracteriza como tratamento técnico, pois não são dados do mercado. Com isso o autor enumera alguns pontos primordiais para a aplicação do Método Comparativo Direto de Dados do Mercado:

- A necessidade de uma amostra com valores de imóveis vendidos ou/e à venda;

- O conhecimento dos atributos intrínsecos e externos das amostras e do imóvel avaliando;
- Conhecer e saber aplicar os procedimentos estatísticos que permitam interpretar e comparar os atributos para identificar o valor do imóvel.

Lima (2017) ainda completa, esse procedimento pode trabalhar com todas as características simultaneamente ou não, dependendo da qualidade e quantidade das informações encontradas no mercado imobiliário.

### **3.4 ANÁLISE DE DADOS**

De acordo com a NBR 15653-3 de 2004, o que se pretende com a coleta de dados para amostra é a composição de uma amostra representativa de dados do mercado de imóveis com características mais semelhantes possíveis ao imóvel avaliando, sendo que essa etapa se inicia com a caracterização e delimitação do mercado em análise, com o auxílio de teorias e conceitos existentes ou hipóteses advindas de experiências adquiridas pelo avaliador sobre formação do valor. Ainda de acordo com a norma a estratégia para coleta de amostras refere-se à abrangência da amostragem e às técnicas a serem utilizadas na coleta e análise dos dados.

Uma amostra composta de imóveis que estão disponíveis no mercado imobiliário é a base para identificar o valor de mercado da propriedade avaliada, podendo utilizar alguns tipos de tratamento estatístico, o qual deve interpretar, entender e homogeneizar os atributos dos dados da amostra quando comparados com os atributos do imóvel objeto de avaliação (LIMA, 2017). Os dados básicos devem ser obtidos na mesma região de influência do imóvel avaliando, sendo permitida a ampliação da área de pesquisa quando não houver na região número suficiente para compor a amostra (INCRA, 2007).

Segundo a NBR 14653-1:2001, os dados devem ser tratados para obtenção de modelos de acordo com a metodologia escolhida, podendo ser utilizado, alternativamente e em função da qualidade, quantidade de dados e informações disponíveis, o tratamento por fatores ou o científico. No tratamento por fatores, “as discrepâncias existentes entre os dados de mercado e o imóvel avaliando são homogeneizados por fatores devidamente fundamentados, em seguida é feita a análise estatística dos resultados homogeneizados” (THOFEHRN, 2010). O tratamento de fatores é utilizado em algumas situações em que as amostras são pequenas, com número de dados insuficiente para uso da regressão linear, incapaz de atender as exigências da ABNT 14653-3:2004 (LIMA, 2017).

A NBR 14653-3 de 2004 diz que os fatores utilizados para o tratamento devem ser indicados periodicamente pelas entidades técnicas regionais reconhecidas, revisados periodicamente, e devem especificar claramente a região para a qual são aplicáveis, no entanto ainda há poucos estudos disponíveis no mercado sobre o tema, o que leva a aplicar os fatores consagrados pela literatura, sem levar em conta a região.

A NBR 14653-1 de 2001 define tratamento científico como o tratamento de evidências pelo uso de metodologia científica que leve à indução de modelo validado para o comportamento do mercado, sempre levando em conta que qualquer modelo é uma representação simplificada do mercado, uma vez que não considera todas as suas informações. Esse tratamento exige um número maior de dados do mercado, a NBR 14653-3 de 2004 diz ser necessário no mínimo  $3*(k+1)$  dados, sendo que  $k$  é o número de variáveis independentes. Existem diversas técnicas científicas para estudar o comportamento de uma variável dependente em relação a outras que são responsáveis pela variabilidade observada nos preços, como as redes neurais artificiais, regressão espacial e análise envoltório de dados, no entanto, a mais utilizada é a regressão linear.

Na NBR14653-3 consta que após o processo de homogeneização deverá ser utilizado critérios estatísticos consagrados de eliminação de dados discrepantes, para o saneamento da amostra. O INCRA (2007) sugere o definido intervalo da média, mais ou menos 30%, ou a média, mais ou menos o desvio padrão da amostra, expurgando os elementos que encontrarem além dos limites, sendo necessária a repetição do processo que o coeficiente de variação seja menor ou igual a 20%.

O INCRA ainda classifica os coeficientes de variação em ótimos quando são menores ou iguais a 10%, bons quando estão acima de 10% e menores ou iguais a 15%, e acima disso até 20% ainda são aceitáveis, no entanto apresenta dispersão alta. Buscando checar a qualidade desses dados com coeficiente de variação acima de 10%, o autor sugere a aplicação do Teste de Chauvenet. Esse teste é de grande utilização no âmbito da metrologia, ele busca eliminar os pontos fora da curva que estão contribuindo de forma negativa para o aumento do desvio padrão decorrente de algum erro (COSTA *et al.*, 2007).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado na Fazenda Boa Esperança, localizada no município de Monte Alegre de Minas, Minas Gerais na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, a sede da propriedade está localizada na coordenada,  $18^{\circ}59'4.81''$  S e  $48^{\circ}51'11.52''$  W.

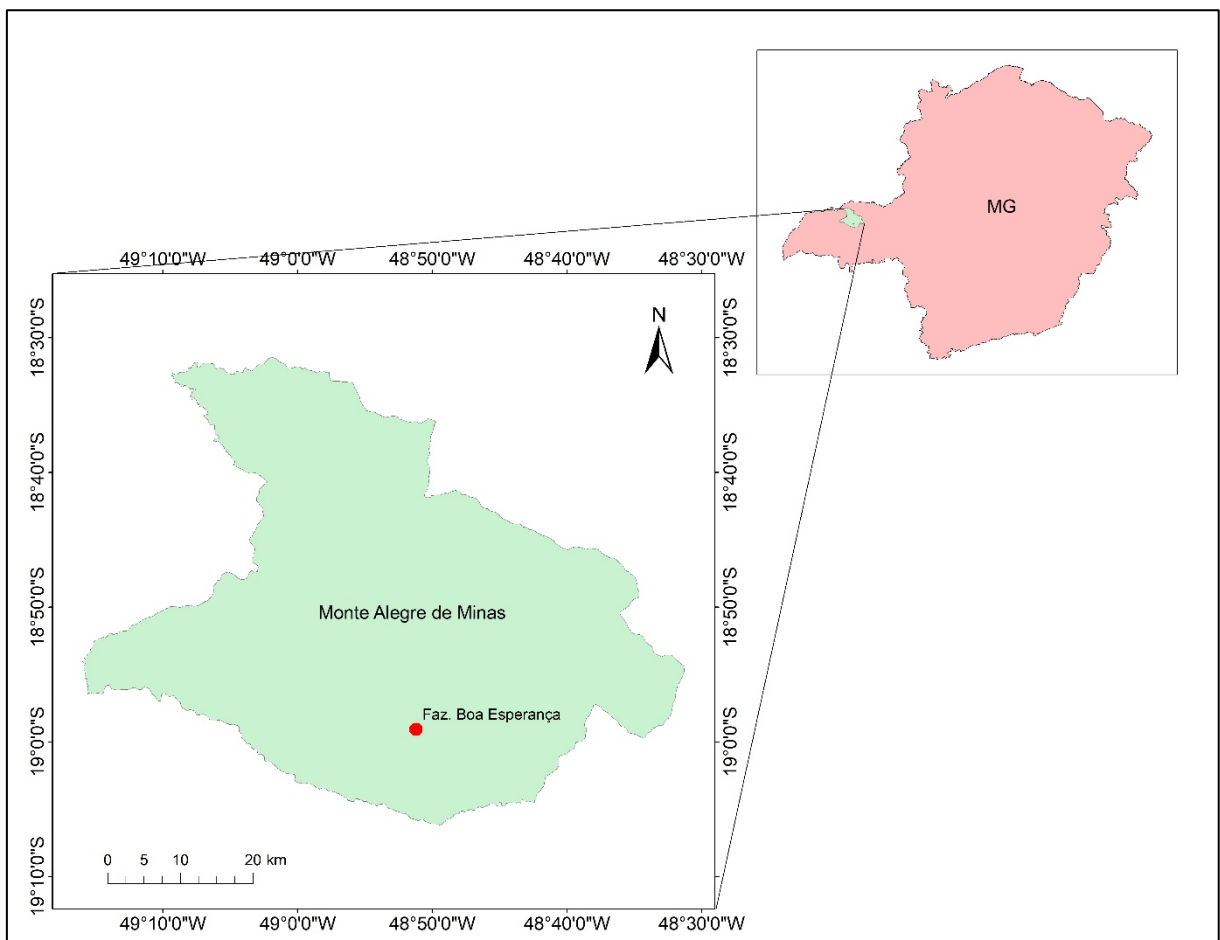


Figura 1 - Localização da Fazenda Boa Esperança no município de Monte Alegre de Minas e no estado de Minas Gerais (Datum: SIRGAS 2000 UTM ZONA 22S)

O imóvel possui 379,77 ha e seu acesso é feito por estrada vicinal de terra batida que permite o tráfego o ano inteiro, sem maiores complicações, distante 12,8 km do município, sendo a pecuária a principal destinação da propriedade. A propriedade de estudo apresenta três classes de uso de solo, conforme Quadro 1.



Quadro 1 - Classes de solo encontradas no imóvel estudado e suas respectivas áreas.

Classe	Área (ha)	Descrição
II	22,56	terras cultiváveis com problemas simples de conservação
V	270,97	terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, sem necessidade de práticas especiais de conservação, cultiváveis apenas em casos especiais
VIII	86,24	terras impróprias para cultura, pastagem ou reflorestamento, podendo servir apenas para abrigo e proteção de fauna e flora silvestre, como ambiente para recreação, ou para fins de armazenamento de água

A fazenda apresenta duas áreas cultiváveis, sendo 3,78 ha de cana-de-açúcar e 18,79 ha de soja, o restante está dividido entre 270,97 ha com pastagens para criação de gados e 86,26 ha ocupado por benfeitorias e áreas preservadas.

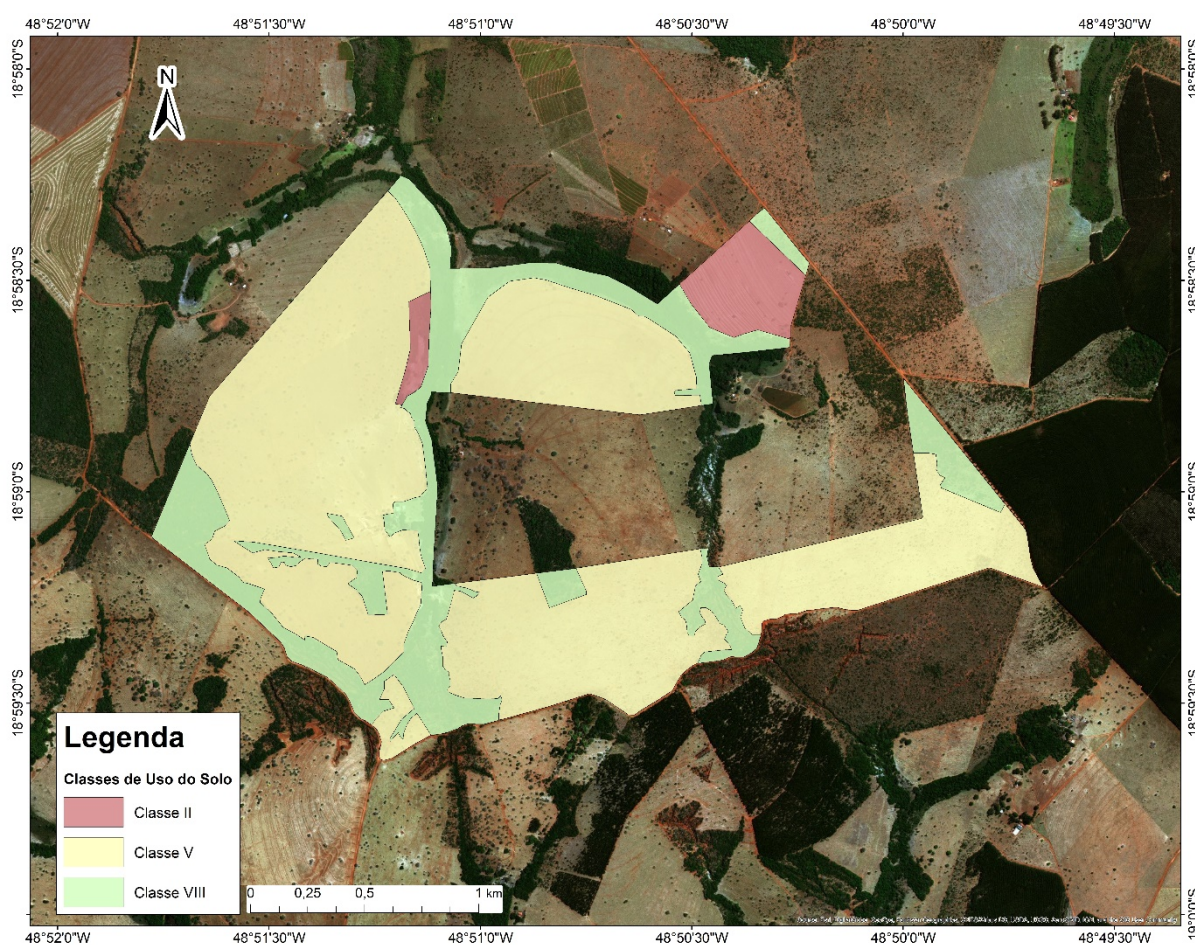


Figura 2 - Divisão da propriedade nas classes de uso do solo (Datum: SIRGAS 2000 UTM ZONA 22S).

O imóvel possui uma casa sede com três quartos em alvenaria, sendo uma suíte, cobertura em telhas de barro sobre estrutura de madeira, com instalações elétricas e hidráulicas em degradado estado de conservação, composta de sala de estar, sala de jantar e cozinha distribuídos em 198 m<sup>2</sup>.

A casa dos funcionários não possui revestimento na parte interna, nem na externa, cobertura de telhas de barro sobre estrutura de madeira, piso cimentado liso com pintura, sem forro, com instalações elétricas e hidráulicas em estado degradado de conservação, composta de sala, dois quartos, banheiro e cozinha, com área total de 98 m<sup>2</sup>.

O curral construído no ambiente da fazenda apresenta demarcação em cercas com madeira de lei, com cinco tábuas e mourões a cada dois metros, com embarcadouro em regular estado de conservação, com um total de 752,99 m<sup>2</sup> sendo 270,53 m<sup>2</sup> cobertos. O barracão possui metade da área fechada em alvenaria em piso cimentado e a outra metade aberta em terra batida, possui cobertura em telhas “Eternit” sobre estrutura de madeira, com área construída de 409,49 m<sup>2</sup>.

## 4.2 COLETA DE DADOS

A busca de dados foi feita por meio de anúncios de venda de 12 imóveis rurais na região de Monte Alegre de Minas e municípios vizinhos por meio de sites especializados em vendas de imóvel rural no mês de outubro de 2018, sendo possível a produção de uma amostra representativa para explicar o comportamento do mercado. Foram utilizados dados atuais de imóveis com os atributos mais semelhantes possíveis ao bem avaliando, além de diversificar as fontes de informação com o objetivo de aumentar a confiabilidade dos dados de mercado, seguindo a NBR 14653-1:2001. O Quadro 2 apresenta um resumo das amostras, as características mais precisas estão no Quadro 2.

Quadro 2 - Amostras e suas respectivas cidades, distâncias, áreas e valores.

Observação	Cidade	Distância (km)	Área (ha)	Valor Total	Valor por hectare
1	Prata	57	304,92	R\$ 3.800.000,00	R\$ 12.462,29
2	Monte Alegre de Minas	2	116,52	R\$ 2.400.000,00	R\$ 20.597,32
3	Monte Alegre de Minas	10	755,04	R\$ 13.000.000,00	R\$ 17.217,63
4	Monte Alegre de Minas	22	52,03	R\$ 1.500.000,00	R\$ 28.829,52
5	Monte Alegre de Minas	22	72,00	R\$ 990.000,00	R\$ 13.750,00
6	Monte Alegre de Minas	20	58,08	R\$ 1.200.000,00	R\$ 20.661,16
7	Monte Alegre de Minas	19	180,076	R\$ 3.700.000,00	R\$ 20.546,88
8	Monte Alegre de Minas	26	145,20	R\$ 2.700.000,00	R\$ 18.595,04
9	Monte Alegre de Minas	10	755,04	R\$ 12.480.000,00	R\$ 16.528,93
10	Monte Alegre de Minas	3	169,32	R\$ 3.500.000,00	R\$ 20.670,92
11	Monte Alegre de Minas	17	82,28	R\$ 1.700.000,00	R\$ 20.661,16
12	Tupaciguara	6	91,96	R\$ 2.500.000,00	R\$ 27.185,73

### 4.3 MÉTODO COMPARATIVO DIRETO

Foi utilizado o método comparativo de dados do mercado e posterior tratamento por fatores, método de avaliação recomendado pela NBR 14653-3 de 2004, sendo possível a comparação com o imóvel avaliando.

Com exceção do Fator de Correção da Área e de Elasticidade, para cada fator foi feito o cálculo para o imóvel avaliando e para os imóveis da observação. Em seguida, buscando equalizar os valores com o imóvel avaliando, realizou-se o seguinte cálculo chegando ao valor final de cada fator para cada imóvel da observação:

$$F_{\text{final}} = \frac{F_{\text{observado}}}{F_{\text{avaliando}}}$$

Onde:

F = Fator

O  $F_{\text{final}}$  deveria estar entre 0,5 e 1,5 para as amostras serem consideradas semelhantes entre si de acordo com a NBR 14653-3 de 2004. Em seguida esses fatores foram multiplicados entre si, chegando à um fator único ( $F_{\text{único}}$ ) por observação da amostra, o qual foi multiplicado pelo valor do mesmo, como demonstrado abaixo:

$$F_{\text{único}} = FCS \times FD \times FE \times FRH \times FCA$$

$$V_h = V_o * F_{\text{único}}$$

Onde:

FCS = Fator de Capacidade do Solo

FD = Fator de Distância

FE = Fator de Elasticidade

FRH = Fator de Recursos Hídricos

FCA = Fator de Correção de Área

V<sub>h</sub> = Valor Homogeneizado

V<sub>o</sub> = Valor da Observação

A seguir serão apresentados os fatores utilizados.

#### *Fator de Capacidade do Solo (FCS)*

Para o cálculo do Fator de Capacidade do Solo foi utilizado como base o quadro de Kozma (1984), o qual é dividido em sete classes de capacidade de acordo com a sua utilidade, a Classe I é a de maior valor e a Classe VIII de menor valor, como apresenta o Quadro 3.

Quadro 3 – Classes de uso do solo e seus correspondentes fatores.

Classes de uso	Critério	FCS
I	Terras para culturas, sem problemas de conservação, fertilidade, exige adubação de manutenção, renda líquida de orizicultura	1
II	Terras de culturas, com pequenos problemas de conservação, fertilidade exige práticas simples (nivelamento), renda líquida de orizicultura	0,95
III	Terras de culturas, com sérios problemas de conservação, fertilidade exige práticas complexas (terraceamento), renda líquida de orizicultura	0,75
IV	Terras de culturas ocasionais (2 anos) e pastagens 3 anos), sem problemas de conservação, renda líquida de agricultura em 1 ano associada à e pastagem em 4 anos.	0,55
V	Terras só de pastagens, sem problemas de conservação, renda líquida de pecuária leiteira.	0,5
VI	Terras só de pastagens, pequenos problemas de conservação, fertilidade exige práticas simples, renda líquida de pecuária leiteira.	0,4
VII	Terras de florestas, sérios problemas de conservação, fertilidade exige práticas complexas (estradas de acesso), renda líquida de exploração silvícola.	0,3
VIII	Terras de abrigo de vida silvestre, sem problemas de conservação, renda líquida de eventual exploração piscícola.	0,2

Fonte: Kozma (1984)

O fator das observações foi definido utilizando a média ponderada dos fatores da mesma, levando em conta a área de cada um dentro da mesma. Para este estudo, devido à impossibilidade de visita aos imóveis da amostra e por inconsistência nas informações fornecidas pelo anúncio e pelos corretores, foi utilizada somente classes encontradas na Fazenda Boa Esperança, ou seja, as classes II, V e VIII, adaptadas de acordo com o Quadro 4.

Quadro 4 - Fatores de Capacidade de Uso do Solo e seus critérios utilizados no estudo.

Classes de uso	Critério	FCS r
II	Terras de culturas,	0,95
V	Terras só de pastagens	0,5
VIII	Terras de abrigo de vida silvestre, sem problemas de conservação, massas d'água e benfeitorias.	0,2

Adaptado de Kozma (1984)

#### *Fator de Distância (FD)*

Esse fator utilizou a tabela de Daudt (1996) adaptada por Lima (2017), onde o fator máximo determinado é 1,260 para distâncias menores que 4,5 km entre o imóvel e a cidade, diminuindo de forma inversa à distância, conforme Quadro 5.

Quadro 5 - Fatores de homogeneização para distância.

Distância em km	FD
≤ 4,5 km	1,260
4,5 km – 15 km	1,145
15 km – 26 km	1,095
26 km – 50 km	1,040
50 km – 65 km	1,018
65 km – 80 km	1,001

Adaptada de Daudt (1996)

#### *Fator de Elasticidade (FE)*

O mercado brasileiro tem a tradição de pedir um valor superior na venda de alguns bens com objetivo de permitir uma margem de negociação, barganha ou comercialização, e para se transformar o preço pedido em valor à vista. Com o objetivo de corrigir essa distorção, foi aplicado o fator de elasticidade, seguindo a recomendação do Eng. Carlos Pellegrino (1974): “O valor para ofertas deve ser multiplicado por 0,9, ou seja, um desconto de 10% do valor ofertado”. Visto que todas as observações das amostras são ofertas, será utilizado o FE = 0,9 para todas.

#### *Fator de Recursos Hídricos (FRH)*

Foi utilizado esse fator de acordo com o quadro do Deslandes (2002) considerando a importância dos recursos hídricos nas propriedades da região, o qual busca corrigir a discrepância entre os elementos amostrais através de índices comparativos que os homogeneizam quanto à riqueza de sua hidrografia, levando em conta a quantidade, a qualidade e distribuição (Quadro 6).

Quadro 6 - Fator de Recursos Hídricos.

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

Fonte: Deslandes (2002).

#### *Fator de Correção da Área (FCA)*

As distorções ligadas ao volume de negócio, isto é, os maiores descontos que o preço por unidade de área sofrem quando o imóvel é maior. As distorções foram corrigidas por meio das fórmulas adaptadas por Deslandes (2002) para imóveis rurais, as quais são:

$$FCA = \left( \sqrt[4]{\frac{Ai}{Aa}} + 1 \right) / 2; \text{ se } \frac{Ai}{Aa} \leq 30\%$$

$$FCA = \left( \sqrt[8]{\frac{Ai}{Aa}} + 1 \right) / 2; \text{ se } \frac{Ai}{Aa} > 30\%$$

Onde:

$A_i$  = Área do imóvel amostral

$A_a$  = Área do imóvel avaliando

#### **4.4 Saneamento dos Dados**

Os resultados homogeneizados por fatores foram submetidos a um tratamento estatístico visando sanear a amostra e eliminar dados discrepantes. Foi seguida a metodologia do Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial do INCRA de 2007, a qual define o

intervalo da média  $\pm$  desvio padrão ( $s$ ) da amostra, expurgando os elementos que se encontrarem além do limite superior e aquém do inferior calculado, sendo necessário novos saneamentos até que o coeficiente de variação (CV) da amostra seja menor ou igual a 20%, onde:

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

$$CV = \left( \frac{s}{\bar{x}} \right) \times 100$$

Ainda de acordo com o INCRA (2007), para coeficientes de variação de até 10% as amostras são consideradas ótimas, entre 10% e 15% indicam uma amostra ainda boa, com dispersão pequena, e acima de 15% até 20%, mostram uma dispersão mais acentuada. Já para coeficientes de variação acima de 20%, as amostras são consideradas não confiáveis, necessitando de um novo saneamento ou de nova pesquisa se o número de elementos efetivamente utilizados for menor que cinco.

Seguindo as instruções do INCRA (2007), o Teste de Chauvenet foi aplicado para checar a qualidade dos elementos amostrais através da comparação entre os extremos com maiores desvios com a média aritmética e dividindo pelo desvio padrão, obtendo os desvios observados que deveriam ser menores que o valor crítico para o Teste de Chauvenet de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Valores críticos para o Teste de Chauvenet

Número de amostras (n)	Gráus de Liberdade – GL (n-1)	Chauvenet crítico
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

Em seguida foi definido o intervalo de confiança (IC) de acordo com a seguinte fórmula:

$$IC = \bar{x} - t \cdot \frac{s}{(n - 1)^{0,5}} \leq \text{Valor} \leq \bar{x} + t \cdot \frac{s}{(n - 1)^{0,5}}$$

Onde:

$\bar{x}$  = média da amostra

t = índice da tabela de distribuição normal de *Student* para n-1 graus de liberdade e nível de confiança de 80%, onde n é o número de elementos efetivamente utilizados da amostra (Tabela 2).

s = desvio padrão da amostra

Tabela 2 - Distribuição t de Student.

GL	P (0,20)	GL	P (0,20)	GL	P (0,20)
1	3,078	6	1,440	11	1,363
2	1,886	7	1,415	12	1,356
3	1,638	8	1,397	13	1,350
4	1,533	9	1,383	14	1,345
5	1,476	10	1,372	15	1,341

#### 4.5 DETERMINAÇÃO DO VALOR DE MERCADO

Esse intervalo de confiança acrescido de 10% para permitir uma margem de negociação foi utilizado para definir o valor de mercado do imóvel. Para escolher o valor dentro do intervalo, levou-se em consideração as benfeitorias da descrição dos anúncios com o imóvel avaliando, analisando a qualidade, o estado de conservação e a quantidade.



## 5 RESULTADOS

### 5.1 HOMOGENEIZAÇÃO DE DADOS

#### *Fator de Capacidade do Solo (FCS)*

Como explicado anteriormente, foi utilizado somente três classes de uso do solo adaptados de Kozma (1984), em seguida será apresentada o FCS para o imóvel avaliando, de acordo com Quadro 1 e Quadro 4:

$$FCS_{\text{avaliando}} = \frac{22,56 \times 0,95 + 270,56 \times 0,5 + 86,24 \times 0,2}{379,77} = 0,459$$

Em seguida foi feito o cálculo do  $FCS_{\text{observado}}$  e seu respectivo  $FCS_{\text{final}}$  para cada imóvel observado, a Tabela 3 apresenta a área de cada observação dividida por classe e seus respectivos fatores.

Tabela 3 - FCS encontrado para cada observação da amostra.

Elemento	Classes (ha)			$FCS_{\text{observado}}$	$FCS_{\text{final}}^*$
	II (0,95)	V (0,5)	VIII (0,2)		
1	0	198,44	106,48	0,395	1,160
2	0	104,87	11,65	0,470	0,976
3	550,00	95,04	110,00	0,784	0,585
4	0	42,20	9,83	0,443	1,034
5	0	72,00	0	0,500	0,917
6	0	46,46	11,62	0,440	1,042
7	0	143,26	36,82	0,439	1,045
8	0	116,16	29,04	0,440	1,042
9	280,00	324,03	151,01	0,607	0,756
10	135,52	0	33,80	0,800	0,573
11	0	65,82	16,46	0,440	1,042
12	0	73,57	18,39	0,440	1,042

\*  $FCS_{\text{final}} = FCS_{\text{observado}} / FCS_{\text{avaliando}}$

Todos os FCS se encontraram entre 0,5 e 1,5, mostrando que são semelhantes entre si.

#### *Fator de Distância (FD)*

De acordo com a tabela adaptada de Daudt (1996), o  $FD_{\text{avaliando}}$  encontrado foi igual a 1,145, pois a distância entre a Fazenda Boa Esperança e a cidade é igual a 12,8 km. A Tabela 4 apresenta a distância de cada observação da amostra e seus respectivos valores de FD observado e final.

Tabela 4 - Fator de Distância calculado para cada um dos elementos amostrais, conforme descrito na metodologia.

Amostra	Distância (km)	FD <sub>observado</sub>	FD <sub>final</sub> *
1	57	1,018	1,125
2	2	1,260	0,909
3	10	1,145	1,000
4	22	1,095	1,046
5	22	1,095	1,046
6	20	1,095	1,046
7	19	1,095	1,046
8	26	1,095	1,046
9	10	1,145	1,000
10	3	1,260	0,909
11	17	1,095	1,046
12	6	1,145	1,000

\*  $FD_{final} = FD_{observado} / FD_{avaliando}$

Todos os elementos atenderam o critério de dados semelhantes, isto é, suas distâncias não são discrepantes em relação ao imóvel avaliando.

#### *Fator de Recursos Hídricos (FRH)*

O FRH encontrado para o imóvel avaliando, de acordo com as características do mesmo, foi igual a 1,1, pois conta somente com a presença de dois córregos, sendo considerado normal.

A Tabela 5 apresenta a classificação de cada imóvel pesquisado quanto ao tipo de recurso hídrico a que o mesmo tem acesso de acordo com o descrito nos anúncios de venda, e para cada valor atribuído foi calculado o  $FRH_{observado}$  e  $FRH_{final}$ .

Tabela 5 - Fator de Recursos Hídricos calculado para cada um dos elementos amostrais, conforme descrição apresentada nas fichas de pesquisa de mercado em relação ao imóvel avaliando.

Elemento Amostral	Tipo	FRH <sub>observado</sub>	FRH <sub>final</sub>
1	Normal	1,10	1,00
2	Regular	1,00	1,10
3	Muito Bom	1,40	0,79
4	Bom	1,20	0,92
5	Regular	1,00	1,10
6	Normal	1,10	1,00
7	Bom	1,20	0,92
8	Bom	1,20	0,92
9	Normal	1,10	1,00
10	Normal	1,10	1,00
11	Regular	1,00	1,10
12	Bom	1,25	0,88

\*  $FRH_{final} = FRH_{observado} / FRH_{avaliando}$

Todos os elementos desse fator também respeitaram os critérios de dados semelhantes, isto é, as características hídricas não são discrepantes entre os imóveis.

#### *Fator de Correção de Área (FCA)*

A Tabela 6 apresenta a relação entre a Área dos Imóveis Observados (Ao) e a Área do Imóvel Avaliando (Aa) e os valores do FCA<sub>final</sub> de cada imóvel observado de acordo com as equações apresentadas na metodologia. Todos os valores de FCA<sub>final</sub> encontrados estavam entre 0,5 e 1,5.

Tabela 6 - Fator de Correção da Área calculado para cada observação da amostra.

Elemento Amostral	Área (ha)	Ao/Aa	FCA <sub>final</sub>
1	304,92	0,80	0,99
2	116,52	0,31	0,93
3	755,04	1,99	1,04
4	52,03	0,14	0,80
5	72,00	0,19	0,83
6	58,08	0,15	0,81
7	180,08	0,47	0,96
8	145,20	0,38	0,94
9	755,04	1,99	1,04
10	169,32	0,45	0,95
11	82,28	0,22	0,84
12	91,96	0,24	0,85

## 5.2 SANEAMENTO DOS DADOS

A Tabela 7 apresenta todos os fatores encontrados, o Valor por Hectare Ofertado de cada observação (Vo), o  $F_{\text{único}}$  calculado e o Valor Homogeneizado por Hectare (Vh) de cada observação da amostra.

Tabela 7 - Valores de  $F_{\text{único}}$  calculados para cada observação da amostra, e seus respectivos valores homogeneizados.

Observação	Vo (R\$/ha)	FE	FCS	FD	FRH	FCA	$F_{\text{único}}$	Vh (R\$/ha)
1	R\$ 12.462,29	0,900	1,160	1,125	1,000	0,986	1,159	R\$ 14.439,82
2	R\$ 20.597,32	0,900	0,976	0,909	1,100	0,931	0,818	R\$ 16.839,59
3	R\$ 17.217,63	0,900	0,585	1,000	0,786	1,045	0,432	R\$ 7.440,60
4	R\$ 28.829,52	0,900	1,034	1,046	0,917	0,804	0,718	R\$ 20.690,28
5	R\$ 13.750,00	0,900	0,917	1,046	1,100	0,830	0,788	R\$ 10.835,31
6	R\$ 20.661,16	0,900	1,042	1,046	1,000	0,813	0,797	R\$ 16.470,02
7	R\$ 20.546,88	0,900	1,045	1,046	0,917	0,955	0,862	R\$ 17.705,80
8	R\$ 18.595,04	0,900	1,042	1,046	0,917	0,943	0,848	R\$ 15.773,08
9	R\$ 16.528,93	0,900	0,756	1,000	1,000	1,045	0,711	R\$ 11.745,71
10	R\$ 20.670,92	0,900	0,573	0,909	1,000	0,952	0,446	R\$ 9.222,76
11	R\$ 20.661,16	0,900	1,042	1,046	1,100	0,841	0,908	R\$ 18.751,21
12	R\$ 27.185,73	0,900	1,042	1,000	0,880	0,851	0,702	R\$ 19.092,04

A média de tendência central dos valores homogeneizados foi R\$ 14.917,19/ha com desvio padrão em relação a essa igual a R\$ 4.414,12. Com esses valores foi possível estabelecer o intervalo dos valores aceitáveis em torno da média, cujos limites foram dados pela subtração e adição do valor do desvio padrão ao valor da média conforme demonstrado abaixo:

$$\text{Limite superior} = \text{R\$ } 14.917,19 + \text{R\$ } 4.917,19 = \text{R\$ } 19.131,31$$

$$\text{Limite inferior} = \text{R\$ } 14.917,19 - \text{R\$ } 4.917,19 = \text{R\$ } 10.703,06$$

De acordo com esse intervalo de valores aceitáveis, as observações três, quatro e dez da Tabela 7 foram eliminadas, pois foram tidas como discrepantes. Após esse saneamento, o universo amostral se apresentou da seguinte forma (Tabela 8):

Tabela 8 - Observações que atenderam ao primeiro saneamento.

Amostra	Valor (R\$/ha)	FE	FCS	FD	FRH	FCA	Fator	Valor (R\$/ha) * Fator
1	R\$ 12.462,29	0,900	1,160	1,125	1,000	0,986	1,159	R\$ 14.439,82
2	R\$ 20.597,32	0,900	0,976	0,909	1,100	0,931	0,818	R\$ 16.839,59
*								
*								
5	R\$ 13.750,00	0,900	0,917	1,046	1,100	0,830	0,788	R\$ 10.835,31
6	R\$ 20.661,16	0,900	1,042	1,046	1,000	0,813	0,797	R\$ 16.470,02
7	R\$ 20.546,88	0,900	1,045	1,046	0,917	0,955	0,862	R\$ 17.705,80
8	R\$ 18.595,04	0,900	1,042	1,046	0,917	0,943	0,848	R\$ 15.773,08
9	R\$ 16.528,93	0,900	0,756	1,000	1,000	1,045	0,711	R\$ 11.745,71
*								
11	R\$ 20.661,16	0,900	1,042	1,046	1,100	0,841	0,908	R\$ 18.751,21
12	R\$ 27.185,73	0,900	1,042	1,000	0,880	0,851	0,702	R\$ 19.092,04

Com isso a nova média ficou igual a R\$ 15.739,18 e desvio padrão igual a R\$ 2.907,14. Com esses valores o coeficiente de variação encontrado após o saneamento foi de 18,47%, ou seja, dentro dos 20% tolerado pelo Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial do INCRA (2007), não sendo necessário a replicação desse procedimento com os dados saneados.

$$CV = \frac{R\$ 2.907,14}{R\$ 15.739,18} \times 100 = 18,47\%$$

De acordo com o INCRA (2007), foi aplicado o Teste de Chauvenet, pois o coeficiente de variação foi superior a 10%:

$$d/s (obs) superior = \frac{R\$ 19.092,04 - R\$ 15.739,18}{R\$ 2.907,14} = 1,15$$

$$d/s(obs) inferior = \frac{R\$ 10.835,31 - R\$ 15.739,18}{R\$ 2.907,14} = -1,69$$

De acordo com o Teste de Chauvenet, o valor crítico para nove amostras é 1,92, ou seja, os valores observados, 1,15 e -1,69, se encontram abaixo do valor crítico, o que garante a compatibilidade dos elementos amostrais, não havendo discrepância.

### 5.3 DETERMINAÇÃO DO VALOR DE MERCADO

Com os valores obtidos por hectare após o saneamento das amostras, foi possível definir um intervalo de confiança (IC) da média para o valor de mercado do imóvel, através da seguinte expressão:

$$\text{Limite mínimo} = R\$15.739,18 - \frac{1,397 \times R\$ 2.907,14}{8^{0,5}} = R\$ 14.030,42$$

$$\text{Limite mínimo} = R\$15.739,18 + \frac{1,397 \times R\$ 2.907,14}{8^{0,5}} = R\$ 17.447,93$$

$$IC = R\$ 14.030,42 \leq VALOR \leq 17.447,93$$

Buscando permitir uma margem de negociação do imóvel avaliando, foi definido o campo de arbítrio limitado a 10% em torno dos valores calculados fornecendo novos valores, conforme a seguir:

$$\text{Limite mínimo} = R\$ 14.030,42 + 10\% = R\$ 15.433,46$$

$$\text{Limite máximo} = R\$ 17.447,93 + 10\% = R\$ 19.192,72$$

Em seguida foi definido o intervalo de confiança do valor total do imóvel, multiplicando os valores encontrados em hectare pela área total (379,77 ha).

$$\text{Limite mínimo} = R\$ 15.433,46 \times 379,77 = R\$ 5.861.165,10$$

$$\text{Limite máximo} = R\$ 19.192,72 \times 379,77 = R\$ 7.288.819,27$$

Uma vez realizada a análise estatística, foi realizada a comparação dos elementos não representados por fatores dentro de uma propriedade através das descrições apresentadas nos anúncios dos imóveis observados na amostra e as características do imóvel avaliando, observando que as benfeitorias da Fazenda Boa Esperança se encontraram inferiores das demais, o que levou a definir um valor de mercado mais próximo ao limite mínimo do intervalo de confiança. Portanto, o valor de oferta fixado para a Fazenda Boa Esperança está em R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais), ou R\$ 15.799,04 (quinze mil, setecentos e noventa e nove reais e quatro centavos) por hectare, referente ao mês de novembro de 2018.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar a importância de um avaliador capacitado, visto a complexidade do trabalho que exigiu conhecimento multidisciplinar para a correta avaliação das várias variáveis da amostra, aplicação dos métodos estatísticos e correta determinação do valor de mercado do imóvel.

A pesquisa de dados no mercado para a composição da amostra apresentou valores bastante divergentes, com preços variando entre R\$ 12.462,29 e R\$ 28.829,52 por hectare, resultado da heterogeneidade dos dados observados na amostra. A homogeneização dos dados permitiu a comparação entre os imóveis, tornando-os equivalentes, no entanto ainda apresentava valores discrepantes, exigindo o saneamento das amostras eliminando três observações da amostra.

Após o saneamento, observou-se que o coeficiente de variação caiu de 28,25% para 18,47%, dentro do tolerado pelo Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial do INCRA, contudo ainda é considerado alto, próximo ao limite de 20%. O Teste de Chauvenet foi fundamental para garantir a afinidade entre as observações da amostra, eliminando qualquer tipo de dúvida em relação aos mesmos.

O preço obtido está em concordância com as características do imóvel e dentro do intervalo de confiança da estatística, contudo observou-se a necessidade de dados mais consistentes fornecidos pelas imobiliárias em relação as benfeitorias, o que ajudaria a apresentar um resultado mais preciso.

## 7 REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR14653-1: Avaliação de Bens, Parte 1: Procedimentos Gerais**, Rio de Janeiro, RJ, 2001.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR14653-3: Avaliação de Bens, Parte 3: Imóveis Rurais**, Rio de Janeiro, RJ, 2004.

ALVES, V. **Avaliação de imóveis urbanos baseada em métodos estatísticos multivariados**. Dissertação de Mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia. Universidade Federal do Paraná - UFPR, Campo Mourão. 2005.

BASTIANI, G. **Avaliação de Imóveis Rurais no Contexto da Passagem de Linhas de Transmissão de Energia**. Tese de Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis, SC. 2011.

COSTA, H. G. et al. ELECTRE TRI aplicado a avaliação da satisfação de consumidores. **Revista Produção**, v. 17, n. 2, p. 230-245, mai - ago 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v17n2/a02v17n2>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

DANTAS, R. A. **Engenharia de avaliações, uma introdução à metodologia científica**. 1ª. ed. São Paulo, SP.: Pini, 1998.

DAUDT, C. D. L. **Metodologia dos Diferenciais Agronômicos na Vistoria e Avaliação do Imóvel Rural**. Porto Alegre, RS: CREA/RS, 1996.

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

GOMIDE, T. L. F. **Engenharia Legal, novos estudos**. São Paulo, SP: Liv. e Ed. Universtiária de Direito, 2008.

GRIPP JR., J. et al. Avaliação de Imóves Rurais. **Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário - UFSC**, Florianópolis-SC, 15 a 19 out 2006.

INCRA. **Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial**. Brasília: [s.n.], 2007.

KOZMA, M. C. F. D. S. **Engenharia de Avaliações (Avaliação de Propriedades Rurais)**. São Paulo, SP: Pini, 1984.

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



LIMA, M. R. C. **Avaliação de Propriedades Rurais: Manual Básico**. São Paulo, SP: Universitária de Direito, 2005.

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.

MOREIRA, A. L. **Princípio de Engenharia de Avaliações**. 4. ed. São Paulo, SP: Pini, 1997.

PELLEGRINO, J. C. **Engenharia de Avaliações - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia - IBAPE**. 1ª. ed. [S.l.]: PINI, 1974.

SÁ, A. R. S. Avaliação imobiliária: método comparativo de dados do mercado - tratamento científico. **Revista Especialize On-Line IPOG**, Florianópolis, SC, jul 2013.

SILVA, C. H. S. **Modelo de regressão múltipla para avaliação de imóveis na cidade de Aracaju-SE**. Monografia de Graduação em Estatística, Universidade Federal do Sergipe - UFS. Aracaju, SE. 2016.

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, outubro 2016.

THOFEHRN, R. **Avaliação em massa de imóveis urbanos: para cálculo de IPTU e ITBI**. São Paulo, SP: Pini, 2010.

## 8 APÊNDICES

### 8.1 APÊNDICE A - AMOSTRAS

Amostra 1

Município: Prata-MG	Área: 304,92 ha
Distância para cidade: 57 km	Valor: 3.800.000,00
<p>Descrição: Topografia plana. Terras mistas voltadas para cultura, aproximadamente 41 alqueires formados em pastagens de brachiário, dos quais, aproximadamente 16 alqueires foram totalmente refeitos em dezembro de 2013 em pastagens de capim mombaça e massai com curvas de nível, gessagem, calcário, e adubação de plantio. Benfeitorias: casa sede construída em madeira, casa de funcionário, energia, cerca de divisas em arame liso, curral coberto com piso em concreto, embarcador, tronco, cochos, cômodo para guardar ração e medicamentos, iluminação. As casas são abastecidas com água de mina por queda natural. Propriedade rica em água, sendo banhada por córrego, represas, e ribeirão que passa nos fundos. O córrego deságua no ribeirão dentro da propriedade.</p>	
<p>Site: <a href="https://eliasmoveisrurais.com.br/site/br/detalhes-imovel/1986/elias-moveis-rurais-vende-fazenda-no-municipio-de-prata-mg-304-hectares">https://eliasmoveisrurais.com.br/site/br/detalhes-imovel/1986/elias-moveis-rurais-vende-fazenda-no-municipio-de-prata-mg-304-hectares</a></p>	

Amostra 2

Município: Monte Alegre de Minas -MG	Área: 116,52 ha
Distância para cidade: 2 km	Valor: 2.400.000,00
<p>Descrição: Terras de cerrado, com topografia plana, formada em brachiário. Benfeitorias: casa simples, curral, energia, pomar. A propriedade é banhada por um córrego, possui um rego com bom volume e nascentes. Possui pequenas áreas de cerrado preservado. Área útil de 90% aproximadamente. Excelente logística. Próxima da BR duplicada. Atualmente é explorada atividade de pecuária de corte. Pode ser explorado piscicultura, hortaliças e pastagens irrigadas.</p>	
<p>Site: <a href="https://eliasmoveisrurais.com.br/site/br/detalhes-imovel/3054/elias-moveis-rurais-vende-fazenda-no-municipio-de-monte-alegre-de-minas-mg-11%E2%80%A6">https://eliasmoveisrurais.com.br/site/br/detalhes-imovel/3054/elias-moveis-rurais-vende-fazenda-no-municipio-de-monte-alegre-de-minas-mg-11%E2%80%A6</a></p>	

Amostra 3

Município: Monte Alegre de Minas - MG	Área: 755,04 ha
Distância para cidade: 10 km	Valor: R\$ 13.000.000,00
<p>Descrição: Fazenda de 156 Alqueires Mineiros ( 755,04 ha ) em MONTE ALEGRE DE MINAS/MG; Excelente localização, a apenas 10 Km da cidade (08 Km da BR-365 por estrada de terra); São 114 Alqueires ( 550 ha ) de área de plantio de soja ; o restante da área está em pastagens (com várias divisões), formados em braquiária. APP e reserva legal (20%); Ótimo aproveitamento do restante (100%); Muito boa hidrografia (2 Km na margem do Rio Babilônia e 02 córregos); Possui pedido de Outorga D'água (vencida); Terra de cultura (Cerrado); Suporta 1 pivô para até 30 Alqueires; GEO (CAR); Benfeitorias; Casa sede; 03 Casas de funcionários; Barracão; Currais completos; Brete; Balança; Embarcador.</p>	
<p>Site: <a href="https://www.imovelweb.com.br/propriedades/fazenda-156-alqueires-em-monte-alegre-mg-2931561024.html?utm_source=Mitula&amp;utm_medium=CPC&amp;utm_campaign=RofBR&amp;ocultarDatos=true">https://www.imovelweb.com.br/propriedades/fazenda-156-alqueires-em-monte-alegre-mg-2931561024.html?utm_source=Mitula&amp;utm_medium=CPC&amp;utm_campaign=RofBR&amp;ocultarDatos=true</a></p>	

Amostra 4

Município: Monte Alegre de Minas - MG	Área: 52,03 ha
Distância para cidade: 22 km	Valor: R\$ 1.500.000,00

Descrição: Propriedade Rural contendo 52,03 Hectares, ou seja, 10,75 Alqueires localizada a 22 Km de Monte Alegre de Minas, toda estruturada para pecuária leiteira em Sistema Silvopastoril com eucalipto e pastagens, tirando atualmente 3.500 litros dia; Topografia plana e terra media arenosa com CTC alta; Toda formada e dividida em 88 piquetes rotacionados e irrigados com aproximadamente 1.500 m<sup>2</sup> cada, totalizando 13, 20 hectares formados em Mombaça; 4 piquetes formados em Massai totalizando 5 hectares; mais 24 hectares formados em brachiaria divididos em 11 piquetes de 2,20 hectares cada; Bezerreiro argentino para 28 animais; Curral coberto e cimentado com 2 salas de espera; fosso de ordenha para 12 animais; farmácia; Centro de manejo reprodutivo; embarcador e tronco de manejo cobertos e separados para cirurgia, casqueamento e marcação; sala de ração; Escritório com ar condicionado; Selaria; 2 silos verticais; 3 silos de trincheira para silagem e mais 3 silos de trincheira para grão úmido; barracão para oficina e maquinários; Sede com 3 quartos, sendo 1 suíte com piso cerâmica; 2 casas de caseiros com 2 quartos cada; energia elétrica monofásica; torre de telefonia e internet; energia solar; 2 reservatórios de água de 10.000 e 5.000 litros; Poço semi artesiano; Represa, nascente e acesso ao Rio na APP; Ainda entra Carretel de irrigação turbo Max, Bitola 90 e mangueira 350 metros; Motor de irrigação de 6 cilindros com bomba de 80 e 6 rotores em série; Ordenha DeLaval com 6 conjuntos; 2 tanques de refrigeração com 6.800 litros. Ainda há a possibilidade de aquisição do negócio em funcionamento com 245 cabeças sendo 150 em lactação, 80 vacas secas prenhas e 13 em pré-parto, juntamente com toda a tecnologia de informação.

Site: <https://www.imovelweb.com.br/propriedades/fazenda-52-03-hectares-em-monte-alegre-montada-2937346576.html>

#### Amostra 5

Município: Monte Alegre de Minas - MG	Área: 72 ha
Distância para cidade: 22 km	Valor: R\$ 990.000,00
Descrição: Fazenda com 15 alqueires ou 72 Ha de terra já desmatada, com aptidão para varias culturas sendo que na região prevalece o Abacaxi, sem benfeitorias, cercada, com córrego na divisa. Energia do lado, topografia plana, distando 22 km da cidade estrada muito boa.	
Site: <a href="https://mg.olx.com.br/regiao-de-uberlandia-e-uberaba/terrenos/fazenda-a-venda-em-monte-alegre-de-minas-527371270?last=1">https://mg.olx.com.br/regiao-de-uberlandia-e-uberaba/terrenos/fazenda-a-venda-em-monte-alegre-de-minas-527371270?last=1</a>	

#### Amostra 6

Município: Monte Alegre de Minas - MG	Área: 58,08 ha
Distância para cidade: 20 km	Valor: R\$ 1.200.000,00
Descrição: Fazenda a Venda em Monte Alegre de Minas/MG, Triangulo Mineiro, 12 alqueirões, bem localizada, apenas a 20 km BR 365 (pista dupla), por estrada cascalhada, que possibilita trafego para qualquer tipo de veiculo em qualquer época do ano, topografia plana, solos areno argiloso avermelhado, área formada em pastagens, e montada para pecuária de leite, piqueteada, contendo curral completo para manejo e ordenha, casa sede, casas para funcionários, barracão oficina, barracão para máquinas, implementos e insumos, escritório, silos trincheiras, almoxarifado, energia Cemig, poço artesiano com reservatório, nascente com represa, rego d'água, etc. O Valor pedido é da propriedade com todas benfeitorias fixas, negocia a parte, ordenha, tanque de resfriamento de leite, trator e implementos, rebanho leiteiro, etc.	
Site: <a href="http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod_Propriedade=358">http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod_Propriedade=358</a>	

#### Amostra 7

Município: Monte Alegre de Minas - MG	Área: 180,08 ha
Distância para cidade: 19 km	Valor: R\$3.700.000,00
Descrição: Fazenda a venda em Monte Alegre de Minas, 37 alqueirões, próxima ao Ribeirão Piedade, plana, formada em pastagens de brachiária, montada para pecuária de leite e/ou corte, contendo boas benfeitorias, curral para gado de corte e leite, casas para funcionários, energia elétrica, boa de água, entre duas nascentes, com duas represas e poço artesiano. Apresenta aptidão diversificada, pecuária, lavouras de grãos, cana-de-	

açúcar, reflorestamento, fruticultura, haveicultura, etc. Recursos hídricos: Entre duas nascentes perenes, duas represas e poço artesiano. Benfeitorias: Curral bom para gado de leite e corte. Cercada e dividida com cercas de arame liso, poço artesiano com reservatório metálico tipo taça, etc. Vocação e/ou utilização atual: Vocação diversificada, pecuária, cana, lavoura de grãos, fruticultura, reflorestamento, etc. Tipo de acesso: Bom acesso, 28 km de Tupaciguara, 9 de asfalto e 19 de estrada de terra cascalhada.

Site: [http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod\\_Propriedade=193](http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod_Propriedade=193)

#### Amostra 8

Município: Monte Alegre de Minas - MG	Área: 145,2 ha
Distância para cidade: 26 km	Valor: R\$ 2.700.000,00
<p>Descrição: Fazenda a venda em Monte Alegre de Minas/MG, Triangulo Mineiro, 27 alqueirões, montadíssima para gado de leite e/ou corte, e diversas aptidões, plana, formada em pastagem de primeira qualidade, piqueteada, boas benfeitorias, poço artesiano com vasão de 30 mil litros/hora, energia trifásica, bem localizada, apenas 42 km de Uberlândia. Recursos hídricos: Nascente com represa grande, e poço artesiano com vasão de 30 mil litro/hora, com reservatório metálico tipo taça, e todos pastos e piquetes servidos com bebedouros artificiais. Benfeitorias: Muito boas benfeitorias, casa sede, 02 casas para funcionários, curral para gado de corte e leite, contendo barracão com sala de ordenha de fosso, tronco, brete e balança, barracão para máquinas e equipamentos, etc. Vocação e/ou utilização atual: Montada para pecuária de corte e/ou leite, e muitas opções de exploração, fruticultura, grãos, seringueira, avicultura, etc. Tipo de acesso: Muito bom acesso, apenas 38 km de Uberlândia, 12 de estrada de terra cascalhada, que permite acesso para qualquer tipo de veículo durante todo ano.</p>	
Site: <a href="http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod_Propriedade=251">http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod_Propriedade=251</a>	

#### Amostra 9

Município: Monte Alegre de Minas – MG	Área: 755,04 ha
Distância para cidade: 10 km	Valor: R\$ 12.480.000,00
<p>Descrição: Fazenda a venda em Monte Alegre de Minas, Triangulo Mineiro, 156 alqueires geométrico, bem localizada, distando apenas 10 km da sede do município; atualmente com 280 ha cultivadas com lavoura de grãos, podendo chegar a 500 ha; o restante em pastagem, exceto a reserva legal. Propriedade apresenta topografia plana e levemente inclinada; boa de água, com córrego e rio; contendo estrutura para pecuária de corte, curralama completa, casa sede, casa para funcionários e energia trifásica, etc.</p>	
Site: <a href="http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod_Propriedade=305">http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod_Propriedade=305</a>	

#### Amostra 10

Município: Monte Alegre de Minas - MG	Área: 169,32 ha
Distância para cidade: 3 km	Valor: 3.500.000,00
<p>Descrição: Fazenda a venda em Monte Alegre de Minas, Triangulo Mineiro, 35 alqueirões, bem localizada, apenas três km fora da pista dupla, atualmente em lavoura de grãos, arrendada para duas safras, com muitas opções de exploração; benfeitorias simples, energia trifásica, córrego perene na divisa e duas represas; documentação em ordem.</p>	
Site: <a href="http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod_Propriedade=275">http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod_Propriedade=275</a>	

#### Amostra 11

Município: Monte Alegre de Minas - MG	Área: 82,28 ha
Distância para cidade: 17 km	Valor: 1.700.000,00
<p>Descrição: Fazenda a venda em Monte Alegre de Minas/MG, Triangulo</p>	

Mineiro, 17 alqueirões, localizada, apenas 17 km da sede do Município, formada em pastagens, 50 % novas, topografia plana, terras de cerrado, duas nascentes perenes com roda d'água, contendo casa sede em alvenaria, barracão para insumos e equipamentos, curral, energia Cemig, etc.

Site: [http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod\\_Propriedade=349](http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod_Propriedade=349)

#### Amostra 12

Município: Tupaciguara - MG	Área: 91,96 ha
Distância para cidade: 6 km	Valor: 2.500.000,00
<p>Descrição: Fazenda a venda em Tupaciguara, Triangulo Mineiro, 19 alqueirões, terras de cultura e meia cultura; bem localizada, apenas 06 km fora da pista asfaltada, por estrada cascalhada, com acesso exclusivo e irrestrito para qualquer tipo de veículo em qualquer época do ano; formada em pastagens de braquiária e montada para pecuária de corte e/ou leite, apresentando muitas alternativas de exploração; contém varias divisões de pasto, com cercas de arame liso e estacas de aroeira em todas divisas internas e externas; topografia plana e levemente inclinada, 100% mecanizável com máquinas de pneus; riquíssimas de água, inclusive com outorga para pastagem irrigada ou outras culturas. Benfeitorias boas, casa sede, casa para funcionário, curral para gado de corte, barracão com sala para ordenha, energia Cemig, etc. Obs. Aceita imóvel urbano como parte de pagamento, até 50 %</p>	
<p>Site: <a href="http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod_Propriedade=316">http://www.triangulorural.com.br/Modulos/Propriedade/MostraPropriedade.aspx?Cod_Propriedade=316</a></p>	

## 8.2 APÊNDICE B – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Figura 3 - Sede da propriedade.



Figura 4 - Curral.



Figura 5 - Galpão para guarda dos insumos.



Figura 6 - Estrada de acesso.



Figura 7 - Plantio de cana-de-açúcar.



Figura 8 - Plantio de soja.