



Universidade Federal de Sergipe

Campus do Sertão

Departamento de Engenharia Agrônômica do Sertão



KENNEDY ALMEIDA VASCONCELOS

**IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS PARA A RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS
DEGRADADAS – ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso

Nossa Senhora da Glória/Sergipe

Fevereiro de 2026

KENNEDY ALMEIDA VASCONCELOS

**IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS PARA A RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS
DEGRADADAS – ESTUDO DE CASO**

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: Prof. Dr. Thiago Limoeiro Ricarte

KENNEDY ALMEIDA VASCONCELOS

IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS PARA A RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS – ESTUDO DE CASO

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

Aprovado em: 03/02/2026

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **THIAGO LIMOEIRO RICARTE**
Data: 27/02/2026 20:15:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Thiago Limoeiro Ricarte
Universidade Federal de Sergipe
Orientador

Documento assinado digitalmente
 **NAILSON LIMA SANTOS LEMOS**
Data: 27/02/2026 21:40:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Nailson Lima Santos Lemos
Universidade Federal de Sergipe

Documento assinado digitalmente
 **KARINA VALDEZ RIBEIRO**
Data: 27/02/2026 19:50:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Esp. Karina Valdez Ribeiro
Gran Centro Universitário

Índice

1.	Introdução	9
2.	Objetivos:	11
2.1	Objetivo geral	11
2.2	Objetivos específicos.....	11
3.	Metodologia.....	12
3.1	Localização e caracterização da área.....	12
3.2	Análise de solo	12
3.3	Diagnóstico das áreas quanto ao nível de degradação.....	12
3.3.1	Vigor da pastagem.....	13
3.3.2	Incidência de plantas daninhas	13
3.3.3	População das gramíneas.....	13
3.3.4	Cobertura do solo	14
3.3.5	Nível de erosão da área.....	14
3.4	Obtenção dos níveis de degradação de pastagens	15
3.5	Coleta de dados econômicos	15
3.5.1	Valor Presente Líquido (VPL).....	16
3.5.2	Taxa Interna de Retorno (TIR)	17
3.5.3	Payback.....	17
3.5.4	Custo de oportunidade (CO).....	17
3.5.5	Ponto de Equilíbrio contábil (PEC).....	17
3.5.6	Ponto de Equilíbrio Econômico (PEE).....	18
4.	Resultados e discussão.....	18
4.1	Análise de Solo:.....	18
4.2	Vigor da pastagem:.....	20
4.3	Incidência de plantas daninhas	21
4.4	População de Gramíneas	22
4.5	Cobertura do solo	22
4.6	Nível de erosão das áreas	23
4.7	Resultado e interpretação do diagnóstico das áreas quanto ao nível de degradação	24
4.8	Resultado e interpretação dos dados econômicos	25
4.9	Análise econômica.....	28
5.	Conclusões	30
6.	Referências	30

Lista de siglas

CO	Custo de Oportunidade
COT	Custo Operacional Total
COE	Custo Operacional Efetivo
CTC	Capacidade de Troca de Cátions
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
HA	Hectares
ILP	Interação Lavoura-Pecuária
ILPF	Interação Lavoura-Pecuária-Floresta
MAPA	Ministério de Agricultura e Agropecuária
PEE	Ponto de Equilíbrio Econômico
SE	Sergipe
TIR	Taxa Interna de Retorno
VPL	Valor Presente Líquido

Lista de tabelas

Tabela 1: Obtenção dos Níveis de Degradação de Pastagem.

Tabela 2: Tipos de atividade, recursos e unidades de medida levantadas na coleta dos dados econômicos.

Tabela 3: Parâmetros interpretativos médios em Análise de Solo.

Tabela 4: Resultado da análise de solo do pasto 1.

Tabela 5: Resultado da análise de solo do pasto 2.

Tabela 6: Aplicação do método de avaliação visual de pastagens no pasto 1.

Tabela 7: Aplicação do método de avaliação visual de pastagens no pasto 2.

Tabela 8: Nível de degradação das áreas.

Tabela 9: Atividades e custos para o pasto 1.

Tabela 10: Atividades e custos para o pasto 2.

Tabela 11: Custos médios (R\$/ha) para a recuperação de pastagens em diferentes níveis de degradação.

Resumo

IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS PARA A RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS – ESTUDO DE CASO

No Território Nacional, as pastagens são a principal fonte de alimento para ruminantes. Apesar dessa importância, o Brasil possui cerca de 28 milhões de hectares de pastagens degradadas com potencial produtivo para atividades agropecuárias. No entanto, a maioria dos produtores rurais não sabem diagnosticar os pastos quanto ao nível de degradação, e nem estimar os custos necessários para sua recuperação. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é fazer uma análise econômica para a recuperação de pastagens em uma propriedade em Ribeirópolis-SE. O estudo foi realizado em dois pastos de Capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv. *Tanzânia*) na Fazenda Curralinho, onde foi realizada a análise de solo, e o diagnóstico das áreas quanto ao nível de degradação, utilizando parâmetros previamente definidos. Após isso, foi possível perceber que um dos pastos apresentou características de nível 2 de degradação e o outro de nível 3, com custos de recuperação de R\$ 1.085,00 e R\$ 3.156,50, respectivamente. Depois, a análise econômica demonstrou que esse investimento se paga em menos de um ano em ambas as áreas, e que as áreas necessitariam produzir apenas 1,15 toneladas anuais de massa verde de capim para que fosse alcançado o Ponto de Equilíbrio Econômico, onde é possível cobrir todos os custos considerando um retorno mínimo definido. Os resultados apontam para a viabilidade da recuperação dos pastos desde o curto prazo.

Palavras-chave: Análise econômica; Custos; Degradação; Pastagens.

Abstract

IDENTIFICATION OF COSTS FOR THE RECOVERY OF DEGRADED PASTURES – CASE STUDY

In Brazil, pastures are the main source of food for ruminants. Despite this importance, Brazil has approximately 28 million hectares of degraded pastures with productive potential for agricultural activities. However, most rural producers do not know how to diagnose the level of degradation in their pastures, nor how to estimate the costs necessary for their recovery. In this context, the objective of this work is to conduct an economic analysis for pasture recovery on a property in Ribeirópolis-SE. The study was carried out on two Tanzania grass (*Panicum maximum* cv. Tanzania) pastures at Fazenda Curralinho, where soil analysis and diagnosis of the areas regarding the level of degradation were performed using previously defined parameters. After this, it was possible to perceive that one of the pastures presented characteristics of level 2 degradation and the other of level 3, with recovery costs of R\$ 1,085.00 and R\$ 3,156.50, respectively. The economic analysis then demonstrated that this investment pays for itself in less than a year in both areas, and that the areas would only need to produce 1.15 tons of green grass mass annually to reach the Economic Break-Even Point, where it is possible to cover all costs considering a defined minimum return. The results point to the viability of pasture recovery in the short term.

Keywords: Economic analysis; Costs; Degradation; Pastures.

1. Introdução

As pastagens constituem a base da alimentação dos ruminantes no Brasil. Esta pode ser definida como uma área em que a cobertura vegetal é predominantemente e continuamente de gramíneas (Smith, 2021). Dessa forma, os nutrientes desses alimentos vegetais são assimilados pelos animais ruminantes através da fermentação por meio do estômago especializado (Rúmen) antes do processo digestivo, como é o caso dos bovinos. (EMBRAPA, 2021).

Cerca de 60% da área ocupada pelo agronegócio no país é destinada à pecuária, em torno de 164 milhões de hectares. Esse valor representa um aumento de 79% em relação à área utilizada em 1985, cerca de 92 milhões de hectares (MapBiomass, 2024). No país, cerca de 95% da carne bovina é produzida em sistemas de pastagens, mas mesmo com esse destaque, tem se tornado cada vez mais comum a deterioração das pastagens (EMBRAPA, 2024).

De acordo com Dias (2023), degradação de pastagem é definida como:” queda acentuada e contínua na produtividade da pastagem ao longo do tempo”. Isto representa um processo gradual composto de causas e consequências que diminuem a capacidade suporte das pastagens. A degradação das pastagens resulta em danos agrícolas, econômicos e ambientais o que pode inviabilizar a atividade pecuária a pasto (EMBRAPA, 2021).

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2024), o Brasil possui cerca de 28 milhões de hectares de pastagens degradadas com potencial para expansão agropecuária. Nesse sentido, essa área apresenta uma grande oportunidade para o meio agrícola, principalmente quando se trata do cultivo de cereais. Com isso, se for considerado apenas a produção de grãos, essa área teria um potencial para um aumento de cerca de 35% na área plantada do país em relação à safra 2022/2023.

A deterioração dos pastos pode ser advinda de degradação agrícola ou biológica. A primeira consiste na alteração da composição botânica da área, aliada ao aumento demasiado de plantas daninhas, ou seja, quando a predominância de capim na área começa a diminuir em favor de plantas invasoras. A biológica é marcada pela redução da produção vegetal causada pelas limitações do solo, geralmente apresentando sinais de erosão (Cruz et al., 2021).

O Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) tem lançado pesquisas a fim de contribuir com as ações do Programa de Pastagens Degradadas em nove estados brasileiros. Dentre os envolvidos nos estudos estão Mato Grosso, Mato Grosso do sul, Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Tocantins, Rondônia Pará e Bahia (Brasil, 2025). Devido a pouca visibilidade o estado de

Sergipe não foi selecionado para contribuir com as análises, mas espera-se que nas próximas pesquisas, esse e outros estados do Nordeste sejam escolhidos também.

Atualmente, tem-se utilizados indicadores para classificar as pastagens em relação à produtividade. Em relação à capacidade suporte, pode ser considerada não degradada uma pastagem preservada e sem presença exorbitante de plantas invasoras e sinais de erosão. Pode ser considerada em degradação quando há uma redução de no máximo 50% na capacidade suporte, com presença de algumas plantas daninhas e áreas com solo descoberto ou alguns sinais de erosão. Contudo, a pastagem pode ser dita degradada quando a redução já ultrapassou os 50% da capacidade suporte original e há presença excessiva de plantas daninhas e solo descoberto ou sinais de erosão (Dias, 2023).

Conforme Carlos et al. (2022), é importante classificar a degradação em diferentes níveis que variam de 1 a 4. O primeiro nível (leve) é caracterizado pela pastagem ainda produtiva, mas já representando uma queda de 20% em relação à pastagem não degradada e com alguns sinais de solo descoberto ou plantas daninhas. O segundo nível (moderado) é caracterizado por uma redução de 30% a 50% da capacidade suporte original, com um aumento no percentual de plantas daninhas e solo descoberto. O nível 3 (forte) pode ser considerado quando a capacidade suporte cai entre 60% e 80% e quando há um aumento exorbitante de plantas daninhas. Já no nível 4, a capacidade suporte cai acima de 80% com dominância de plantas daninhas sobre as forrageiras e presença evidente de solo descoberto.

Segundo Pizol (2024), a análise de solo é uma ferramenta chave na condução de pastos e lavouras. Esse procedimento é composto de várias análises laboratoriais capazes de fornecer informações importantes para o diagnóstico do solo. Nesse sentido, as análises químicas e físicas do solo fornecem dados relacionados a concentração de nutrientes, acidez do solo, tamanho das partículas (granulometria), retenção de água e entre outros.

Para reverter o cenário das pastagens degradadas podem ser utilizadas diversas estratégias, como a renovação, recuperação direta e indireta. Iniciando pela recuperação direta, esta consiste na correção da fertilidade do solo, no controle de plantas daninhas, replantio em áreas de solo descoberto (se necessário), sem interromper a utilização da pastagem, recomendado para os níveis 1 e 2 de degradação (Dias, 2024).

As técnicas da renovação e recuperação indireta são mais recomendadas para casos mais agravados, no caso dos níveis 3 e 4. A primeira, além de utilizar as táticas da recuperação direta, se faz necessário o replantio em área total, cujo uso do pasto terá que ser interrompido por cerca

de 90 dias, com um custo que pode chegar até 3 vezes mais do que o anterior. Em se tratar da recuperação indireta, esta faz utilização de métodos mais avançados, como a Integração Lavoura-Pecuária (ILP), Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) ou integração com árvores (Silvipastoril), com um custo até 5 vezes maior do que a primeira estratégia de recuperação (Dias, 2023).

O estudo de Carlos et al. (2022) evidenciou os custos de recuperação e de manutenção das pastagens nos biomas brasileiros. No caso de Ribeirópolis, a cidade está inserida no limite do bioma Mata Atlântica em Sergipe, mas apresenta características que se assemelha mais ao bioma Caatinga. Dessa forma, o custo médio por hectare de recuperação severa, moderada e de manutenção de pastagens nesse bioma foi de R\$2.054,44; R\$1.471,83; R\$411,09 respectivamente.

Conforme os estudos da EMBRAPA no Triângulo Mineiro, as técnicas de intervenção em pastagens são definidas a partir do nível de degradação, tornando-a mais cara à medida em que as atividades se intensificam. Nesse sentido, pode se dizer que as integrações ILP ou ILPF são as que apresentam maiores custos de implementação. Em contrapartida, o manejo de plantas daninhas pode ser considerado o de mais fácil estabelecimento e menor desembolso (EMBRAPA, 2024).

Em harmonia com Moacyr B. Dias-Filho, o manejo preventivo é a técnica mais eficiente para evitar a degradação das pastagens. Com isso, o acompanhamento profissional de um Engenheiro Agrônomo é imprescindível para guiar os produtores na rotina diária. É importante a utilização de estratégias como o controle da taxa de lotação e a manutenção da fertilidade do solo desde a formação do pasto, bem como o controle de insetos-praga e plantas daninhas (Dias, 2024).

2. Objetivos:

2.1 Objetivo geral

Objetivou-se com o presente trabalho fazer uma análise econômica para a recuperação de pastagens em uma propriedade em Ribeirópolis-SE.

2.2 Objetivos específicos

- a) Aplicar os métodos de avaliação dos diferentes níveis de degradação de pastagens;
- b) Definir os processos e insumos envolvidos na recuperação de pastagens degradadas;
- c) Estimar os custos da recuperação das pastagens de acordo com o nível de degradação.
- d) Realizar a análise econômica da recuperação de pastagens degradadas.

3. Metodologia

3.1 Localização e caracterização da área

O estudo foi realizado na Fazenda Curralinho em Ribeirópolis, Sergipe. Os pastos estudados correspondem a uma área de cerca de 0,6 ha (pasto 1) e 1,35 ha (pasto 2) de capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv. *Tanzânia*). A avaliação dos pastos ocorreu durante os meses de agosto a setembro, período que se caracteriza ainda como inverno na região.

Figura 1: Área total da Fazenda Curralinho.



Fonte: Google Earth, 2025.

3.2 Análise de solo

Para o diagnóstico das áreas foi realizada análise de solo em ambas as áreas para verificação da parte química dele. Esta seguiu o método de “Zigue-Zague” para coletar as amostras de forma mais aleatória possível e obter uma média representativa da área (Embrapa, 2022). Esta etapa de coleta e análise ficou sob responsabilidade de uma empresa terceirizada, cujos resultados e custos serão apresentados posteriormente.

3.3 Diagnóstico das áreas quanto ao nível de degradação

Nesta etapa foi realizado o caminhamento em área total para avaliação dos pastos. Durante esse período foram feitas fotografias gerais e de locais peculiares em cada área, para

auxiliar no diagnóstico. Nesse sentido, para a identificação do nível de degradação dos pastos foram utilizados parâmetros previamente definidos, listados a seguir.

3.3.1 Vigor da pastagem

O vigor da pastagem refere-se à capacidade de crescimento e rebrota do pasto conforme manejo adotado, sendo mensurado pela altura média do pasto antes da entrada dos animais. Este parâmetro foi avaliado com:

- Nota 1- Alto vigor (100% da altura recomendada = 70 cm);
- Nota 2- plantas com vigor regular (75% da altura recomendada = 52,5 cm)
- Nota 3- plantas com vigor ruim (50% da altura recomendada = 35 cm);
- Nota 4- plantas com vigor muito ruim (25% da altura recomendada = 17,5 cm).

As medições de altura foram realizadas em 50 pontos aleatórios com auxílio de régua graduada em centímetros. A altura do dossel foi determinada do nível do solo a curvatura da folha mais alta do dossel.

3.3.2 Incidência de plantas daninhas

A plantas daninhas são o primeiro sinal de degradação de pastagens, pois estas só conseguem se desenvolver quando há perda de qualidade pela pastagem principal. Este parâmetro foi avaliado com:

- Nota 1- 0 a 25% (nenhuma ou quase nenhuma incidência de plantas daninhas);
- Nota 2- 25 a 50% de incidência de plantas daninhas (baixa);
- Nota 3- 50 a 75% de incidência de plantas daninhas (média);
- Nota 4- 75 a 100% de incidência de plantas daninhas (alta).

A avaliação de incidência de plantas daninhas foi feita através da amostragem de plantas invasoras dentro de uma moldura amostral de 1,0 m², em cinco pontos de altura média.

3.3.3 População das gramíneas

A população de plantas forrageiras em uma área de pasto tende a diminuir em razão da incidência de plantas daninhas, devido a competição por espaço, luz, água e alimento. Este parâmetro foi avaliado com:

- Nota 1- 100 a 75% de presença da gramínea (alta);
- Nota 2- 75 a 50% de presença da gramínea (média);
- Nota 3- 50 a 25% de presença da gramínea (baixa);
- Nota 4- 25 a 0% de presença da gramínea (muito baixa).

A avaliação da população de gramíneas foi feita através da amostragem de gramíneas dentro de uma moldura amostral de 1,0 m², em cinco pontos de altura média.

3.3.4 Cobertura do solo

A cobertura do solo por plantas é essencial para evitar erosão, compactação e aumento da matéria orgânica. Este parâmetro foi avaliado com:

- Nota 1- 100% do solo totalmente coberto por plantas
- Nota 2- 75% do solo predominantemente coberto por plantas;
- Nota 3- 50% do solo parcialmente coberto por plantas;
- Nota 4- 25% do solo predominantemente descoberto.

A avaliação da cobertura do solo foi feita através da amostragem dentro de uma moldura amostral de 1,0 m², em cinco pontos de altura média.

3.3.5 Nível de erosão da área

A erosão do solo em áreas de pastagem indica estágio avançado de degradação e ocorre principalmente devido à baixa cobertura do solo, podendo se agravar em ação conjunta com água e vento. Este parâmetro foi avaliado com:

- Nota 1- 0 % de sinais de erosão (ausente);
- Nota 2- 25 a 50% de sinais de erosão (ocasional);
- Nota 3- 50 a 75% de sinais de erosão (frequente);
- Nota 4- 75 a 100% de sinais de erosão (muito frequente).

A avaliação do nível de erosão foi feita através do caminhar, em “zigue-zague”, da área total analisando visualmente os sinais de erosão, seja laminar, sulcos, ravinas ou voçorocas. Entende-se como ocasional quando a área apresenta sinais de erosão distanciados em mais de 30 metros; frequente quando a área apresenta sinais de erosão distanciados em menos de 30 metros, porém afetando menos de 75% da área; e muito frequente quando a área apresenta sinais de erosão distanciados em menos de 30 metros, porém afetando mais de 75% da área.

3.4 Obtenção dos níveis de degradação de pastagens

Após a coleta das notas dos parâmetros acima, foi realizada a média nos 5 pontos dos mesmos em cada área de pasto para a identificação do nível de degradação conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Obtenção dos Níveis de Degradação de Pastagem.

Soma das notas	Nível de degradação da pastagem
= 5 - < 8	Nível 0 – Ausente
= 8 - < 11	Nível 1 – Leve
= 11 - < 14	Nível 2 – Moderado
= 14 - < 17	Nível 3 – Forte
= 17 - < 20	Nível 4 – Muito Forte

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

De acordo com Nascimento Júnior et al. (1994) a escala dos níveis de degradação que varia do nível 0, onde a área não apresenta nenhum problema visível, ao nível 4, onde a área se encontra no estágio mais avançado de degradação. Com a soma das notas, é possível deduzir em qual nível de degradação cada pasto se encontra, devido enquadramento nos intervalos mostrados na tabela acima.

3.5 Coleta de dados econômicos

Para a coleta de dados econômicos foram realizadas pesquisas do valor dos insumos e serviços definidos na sessão anterior, vale ressaltar que foram realizados orçamentos diferentes para as diferentes áreas em estudo. Após isso, foram tabuladas todas as atividades no Excel (Tabela 2) para facilitar a descrição dos custos em análise.

Tabela 2: Tipos de atividade, recursos e unidades de medida levantadas na coleta dos dados econômicos.

Atividade	Tipo de recurso	Recurso	Unidade	Preço unitário	Quantidade	Total
Preparo do solo	Insumo	Óleo Diesel	Litro			
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina			
Controle de pragas ou plantas daninhas	Insumo	Herbicida ou inseticida	Litro ou grama			
		Óleo Diesel	Litro			
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina			
	Mão de obra		Diária			
Adubação e correção do solo	Insumo	Calcário	Tonelada ou quilograma			
		Fertilizante	Tonelada ou quilograma			
		Ureia	Tonelada ou quilograma			
		Óleo Diesel	Litro			
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina			
	Mão de obra		Diária			
Plantio	Insumo	Sementes	Quilograma ou saco			
		Fertilizante	Tonelada ou quilograma			
		Óleo Diesel	Litro			
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina			
	Mão de obra		Diária			
Diversos	Insumo	Óleo Diesel	Litro			
		-	-			
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina			

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

3.5.1 Valor Presente Líquido (VPL)

O Valor Presente Líquido é um indicador financeiro capaz de avaliar a viabilidade do negócio/investimento. Desse modo, ele foi utilizado para verificar a relação custo-benefício da recuperação de pastagens degradadas. Este foi calculado utilizando a seguinte fórmula (Lima, 2019):

$$VPL = \frac{FCn}{(1+i)^n}, \text{ onde:}$$

- VPL = 0 (Zero): Indica que a receita e a despesa são iguais, onde o projeto pode ser aceito ou negado por outros fatores;
- VPL > 0 (Positivo): Projeto economicamente viável;
- VPL < 0 (Negativo): Projeto economicamente inviável.

Neste caso, para o cálculo da receita foi tomando como referência a produção média de um pasto de capim Tanzânia em Ton/ha anuais, em paralelo ao volumoso mais próximo deste, a silagem. O valor foi estimado como base no valor de sacos de 30kg de silagem de milho.

3.5.2 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno é um parâmetro econômico utilizado para medir a rentabilidade de um investimento em porcentagem, este é a taxa de desconto que torna o VPL zero. Dessa forma, foi utilizado o seguinte cálculo (Lima, 2019):

$$VPL = \frac{FCn}{(1 + TIR)^n}$$

3.5.3 Payback

O Payback foi outro critério analisado, onde este mede o tempo necessário para recuperar o investimento inicial (Assaf Neto, 2007). Para o cálculo deste, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$Payback = \frac{Investimento\ inicial}{Lucro\ líquido}$$

3.5.4 Custo de oportunidade (CO)

O Custo de Oportunidade é o retorno mínimo exigido para um investimento, representando uma alternativa paralela à atividade estudada. Nesse caso foi analisada a possibilidade de arrendamento da terra como o custo de oportunidade.

3.5.5 Ponto de Equilíbrio contábil (PEC)

Segundo Valbertone (2018) o Ponto de Equilíbrio Contábil é um dado econômico para estimar o nível de produção onde a receita se iguala aos custos, ou seja, não há prejuízo e nem lucro. Este é calculado da seguinte forma:

$$PEC = \frac{CF + DF}{MCU}, \text{ onde:}$$

- PEC = Ponto de Equilíbrio Contábil;
- CF= Custos Fixos;
- DF= Despesas fixas;
- MCU = Margem de Contribuição Unitária, sendo calculado da seguinte forma:

$$MCU = \text{Preço de venda unitário} - \text{Custos e despesas variáveis unitários}$$

3.5.6 Ponto de Equilíbrio Econômico (PEE)

De acordo com Valbertone (2018) o Ponto de Equilíbrio Econômico pode ser definido como o nível de produção necessário para cobrir todos os custos, incluindo o de oportunidade ou retorno do investimento (lucro alvo desejado). Este é calculado pela seguinte fórmula:

$$PEE = \frac{CF + DF + CO \text{ ou } RI}{MCU}, \text{ onde:}$$

- PEE = Ponto de Equilíbrio Econômico;
- CF= Custos Fixos;
- DF= Despesas fixas;
- CO= Custo de Oportunidade;
- RI= Retorno do investimento;
- MCU = Margem de Margem de Contribuição Unitária, sendo calculado da seguinte forma:

$$MCU = \text{Preço de venda unitário} - \text{Custos e despesas variáveis unitários}$$

4. Resultados e discussão

4.1 Análise de Solo:

Os parâmetros de níveis de nutrientes ideais foram listados na Tabela 3. O resultado das análises de solo foi separado nas Tabelas 4 e 5, que correspondem aos pastos 1 e 2, respectivamente.

Tabela 3: Parâmetros interpretativos médios em Análise de Solo.

Parâmetros Interpretativos Médios em Análise de Solo												
Classificação	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	m	MO
	mg/dm ³			cmol/dm ³						%		
Muito baixo										0 a 25		
Baixo	0 a 5	0 a 45	0 a 1,5	0 a 0,5	0 a 0,3	0 a 2,5	0 a 2	0 a 2,5	0 a 4,5	26 a 50	0 a 20	0 a 1,5
Médio	6 a 10	46 a 80	1,6 a 4	0,6 a 1	0,4 a 1	2,6 a 5	2,1 a 5	2,6 a 6	4,6 a 10	51 a 70	21 a 40	1,6 a 3
Alto	> 10	> 80	> 4	> 1	> 1	> 5	> 5	> 6	> 10	70 a 90	41 a 60	> 3
Muito alto										> 90	> 60	

Saturação por ...	Valores Adequados	pH em H ₂ O	Acidez			Neutra	Alcalinidade	
			Elevada	Média	Fraca		Fraca	Elevada
Ca	entre 40 e 60%		< 5	5 a 5,9	6 a 6,9	7	7,1 a 7,8	> 7,8
Mg	entre 10 e 15%							
K	entre 3 e 5 %							
Al	0 (zero) %							
V	maioria das culturas: 60 a 70 %							

Saturação por Na: Não Solódico [-6 %]; solódico [6 a 15%]; sodíco [>15%].
 Condutividade elétrica (salinidade): Não Salino [<4dsm]; Salino [4 a 7 dsm]; sálco [>7dsm] a 25°C.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Através dos parâmetros acima foi possível avaliar a análises de solo, e classificar cada fator como baixo, médio ou alto, e assim definir a necessidade de reposição dos nutrientes ou neutralização no solo.

Tabela 4: Resultado da análise de solo do pasto 1.

Resultado de Análise de Solo									
Referência do cliente	MO	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al
	%	H ₂ O	mg/dm ³			cmol/dm ³			
xxx	3,3	5,9	2,7	54,0	18,0	1,5	0,7	0,15	2,9

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A Tabela 4 indica alguns aspectos importantes, o primeiro deles é o pH em água na faixa ideal, com cerca de 5,9. Nesse sentido, a presença de 0,15 cmol/dm³ de alumínio (Al) no solo não aponta para a necessidade da aplicação de calcário no solo para neutralizar as moléculas de Al presentes no solo, devida concentração estar baixa.

Além disso, os resultados também apontam para um nível baixo de fósforo (P) no solo, com cerca de 2,7 mg/dm³, onde deveria estar acima de 10 mg/dm³, indicando uma necessidade de reposição. Foi possível perceber também que o Potássio (K) encontra-se na faixa média recomendada, um ponto positivo dos solos da região sergipana.

Outro ponto a se destacar é a Saturação por Bases (V%) que se apresenta com cerca de 45,2%, valor considerado abaixo do ideal, onde deveria estar na faixa de 70%. Ademais, outros fatores considerados no nível ideal são o de Matéria Orgânica e a Capacidade de Troca de Cátions (CTC), correspondente a 3,3% e 5,2 cmol/dm³, respectivamente.

Tabela 5: Resultado da análise de solo do pasto 2.

Resultado de Análise de Solo												
Referência do cliente	MO	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al			
	%	H ₂ O	mg/dm ³			cmol/dm ³						
xxx	2,8	5,4	1,5	33,0	18,0	1,3	0,5	0,35	3,7			
SB	CTC (t)	CTC (T)	Saturação do Complexo de Troca									
cmol/dm ³			V	m	Na	Ca	Mg	K	H	Relações catiônicas		
			%							Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
1,9	2,2	5,6	34,1	16,0	1,4	22,3	8,9	1,5	65,9	2,5	14,8	5,9

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A partir da Tabela 5 é possível perceber o nível dos nutrientes do pasto 2 mais baixos, comparados com o pasto 1. O primeiro fator a ser destacado é o pH em água na faixa de 5,4 no nível ideal. Nesse mesmo sentido, atenta-se ao nível de alumínio na faixa de 0,35, assim como no pasto 1 é considerado baixo, por isso ainda não há necessidade de sua neutralização através do calcário.

Além disto, vale destacar os níveis baixos de Fósforo (P) e Potássio (K), com valores de 1,5 mg/dm³ e 33 mg/dm³, onde deveriam estar na faixa de 10 mg/dm³ e 80 mg/dm³, respectivamente.

Por último, cita-se a Saturação por bases (V%) que se encontra na faixa de 34,1%, valor muito baixo quando comparado com o valor de referência, que é de 70%. Por outro lado, a Matéria Orgânica (MO) se encontra na parte média alta da tabela, não sendo um fator limitante, junto com a CTC, que com 5,6 cmol/dm³, é caracterizado como valor médio, com base no parâmetro analisado.

4.2 Vigor da pastagem:

Com relação ao vigor dos pastos, após a medição de altura em 50 pontos aleatórios, foi constatado um vigor ruim no pasto 1 (Figura 2), apresentando cerca de 30% da altura recomendada (70cm), com 22cm de média. Nesse caso, foi deferida nota 3.

No pasto 2 a situação foi mais agravante, recebeu nota 4 devido seu vigor muito ruim (Figura 3). Neste caso, foi identificada uma altura média de cerca de 15% em relação à altura recomendada, 11cm em média.

Figura 2: Amostra do pasto 1.



Fonte: próprio autor.

Figura 3: Amostra do pasto 2.



Fonte: próprio autor.

Esta situação de vigor baixo em ambos os pastos pode ter sido advinda da falta de adubação recorrente com o passar dos anos e devido ao manejo do pasto, principalmente em relação à altura de entrada e saída dos animais, onde não há o controle adequado pelo produtor.

4.3 Incidência de plantas daninhas

Em relação à incidência de plantas daninhas, houve uma diferença significativa entre os pastos, onde no pasto 1 (Figura 2), havia poucas plantas daninhas em maior parte da área, exceto em uma área específica de cerca de 0,1 ha que havia apenas plantas invasoras. Neste caso, foi possível deferir com nota 2 esse aspecto.

Por outro lado, o pasto 2 em sua maioria está com uma infestação elevada dessas plantas (Figura 4). Desta forma, essa área recebeu nota 4 por apresentar mais de 75% de infestação, valor considerado alto. Vale ressaltar que uma das plantas que mais domina a área é o Capim-capeta (*Sporobolus indicus*), uma espécie de planta daninha de difícil controle e baixa palatabilidade para bovinos.

Figura 2: Amostra do pasto 1.



Fonte: próprio autor.

Figura 4: Plantas daninhas no pasto 2.



Fonte: próprio autor.

A alta infestação do Capim-capeta advém de muitos anos com manejo incorreto das plantas daninhas, onde com a aplicação de certos herbicidas dão a impressão de controle, mas na realidade com pouco tempo após a aplicação, essas plantas recuperam seu vigor. As estratégias de controle recomendadas serão descritas mais à frente.

4.4 População de Gramíneas

A análise da população de plantas gramíneas nos pastos segue os mesmos rumos das plantas daninhas. No pasto 1 (Figura 2), a presença de plantas foi média, com cerca de 75 a 50%, apesar do vigor baixo, como foi mostrado nas imagens anteriores, por isso recebeu nota 2.

A presença de gramíneas no pasto 2 (Figura 3) foi considerada muito baixa, com cerca de 25% a 0% de presença no pasto (nota 4). Esse quesito foi bastante prejudicado devido à presença exorbitante de plantas invasoras, gerando mais competição por espaço, água e nutrientes.

Figura 2: Amostra do pasto 1.



Fonte: próprio autor.

Figura 3: Amostra do pasto 2.



Fonte: próprio autor.

4.5 Cobertura do solo

Com relação a esse quesito, o pasto 1 (Figura 2) apresentou uma boa cobertura do solo por plantas, com cerca de 75% de solo coberto, nesse caso recebeu nota 2 (Figura 3). Esse fator é importante para evitar erosão, que será discutido mais à frente. Por outro lado, o pasto 2 apresentou características de nota 3, ou seja cerca de 50% do solo coberto por plantas.

Figura 2: Amostra do pasto 1.



Fonte: próprio autor.

Figura 3: Amostra do pasto 2.



Fonte: próprio autor.

4.6 Nível de erosão das áreas

O último aspecto analisado nos pastos foi o de erosão. Nesse contexto, não foi identificado nenhum sinal de erosão em ambas as áreas, apesar do pasto 2 (Figura 3) ter apresentado menos áreas de solo coberto com gramíneas em relação ao pasto 1(Figura 2).

Figura 2: Amostra do pasto 1.



Fonte: próprio autor.

Figura 3: Amostra do pasto 2.



Fonte: próprio autor.

4.7 Resultado e interpretação do diagnóstico das áreas quanto ao nível de degradação

Com a aplicação do método de avaliação visual de pastagens foram obtidas as Tabelas 6 e 7 com os resultados de cada área referente aos parâmetros previamente definidos.

Tabela 6: Aplicação do método de avaliação visual de pastagens no pasto 1.

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
Vigor da pastagem	3	3	4	4	3
Incidência de plantas daninhas	1	2	2	3	2
População de gramíneas	2	1	2	4	2
Cobertura do solo	2	2	3	3	2
Nível de erosão da área	1	1	1	1	1

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Tabela 7: Aplicação do método de avaliação visual de pastagens no pasto 2.

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
Vigor da pastagem	4	4	4	4	3
Incidência de plantas daninhas	3	4	4	3	4
População de gramíneas	4	4	4	3	4
Cobertura do solo	3	4	4	4	3
Nível de erosão da área	1	1	1	1	1

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Após a aplicação do método citado acima foi possível perceber que o pasto 2 apresentou maiores pontuações para os parâmetros avaliados, isso aponta um nível maior de degradação quando comparado com a área 1. O diagnóstico final foi apresentado na Tabela 8 a seguir:

Tabela 8: Nível de degradação das áreas.

Área	Nota final	Nível de degradação
Pasto 1	11	Nível 2 - Moderado
Pasto 2	15,8	Nível 3 - Forte

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

O pasto 1 apesar de possuir baixo vigor em suas plantas forrageiras, possui moderada incidência de plantas daninhas, uma considerável população de plantas forrageiras cobrindo o solo sem a presença visível de erosão no solo. Foi constatado uma altura média por planta de 22cm.

Por outro lado, o pasto 2 foi diagnosticado como nível 3 de degradação devido ao baixo vigor das plantas forrageiras, a altíssima incidência de plantas invasoras, embora não tenha sido diagnosticado solo descoberto na área. A média de altura constatada foi de 11cm, vale ressaltar que na maior parte dos pontos de coleta de altura não havia mais presença da espécie capim Tanzânia.

4.8 Resultado e interpretação dos dados econômicos

Após a identificação do nível de degradação das áreas no tópico anterior, foi possível traçar as estratégias de manejo necessárias para reverter os cenários de cada pasto. Dessa forma, no pasto 1 foi destacada a necessidade de correção da fertilidade do solo, controle de plantas daninhas e replantio do capim Tanzânia em uma área específica (Tabela 9).

Tabela 9: Atividades e custos para o pasto 1.

Atividade	Tipo de recurso	Recurso	Unidade	Preço unitário	Quantidade	Total
Preparo do solo	Insumo	Óleo Diesel	Litro	-	-	-
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina	-	-	-
Controle de pragas ou plantas daninhas	Insumo	Herbicida	Litro	R\$ 70,00	0,6	R\$ 42,00
		Óleo Diesel	Litro	-	-	-
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina	-	-	-
	Mão de obra	Diária		R\$ 100,00	1	R\$ 100,00
Adubação e correção do solo	Insumo	Calcário	Tonelada	-	-	-
		Fertilizante	Saco	R\$ 160,00	1,5	R\$ 240,00
		Ureia	Saco	R\$ 180,00	2,5	R\$ 450,00
		Óleo Diesel	Litro	R\$ 5,50	6	R\$ 33,00
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina	-	-	-
	Mão de obra	Diária		R\$ 100,00	1,5	R\$ 150,00
Plantio	Insumo	Sementes	Quilograma	R\$ 20,00	1	R\$ 20,00
		Fertilizante	Saco	-	-	R\$ -
		Óleo Diesel	Litro	R\$ -	-	R\$ -
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina	R\$ -	-	R\$ -
Diversos	Mão de obra	Diária		R\$ 100,00	0,5	R\$ 50,00
	Insumo	Óleo Diesel	Litro	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina	-	-	-
	TOTAL					R\$ 1.085,00

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Para o controle de plantas daninhas no pasto 1 foi recomendado o uso de 2-4-D + Aminopiralde (TordonUltra-S) na dosagem de 1 l/ha, nesse caso foi necessário aplicar apenas 600ml do Produto Comercial em área total. Em se tratar de uma área relativamente pequena, a

aplicação pode ser realizada de forma manual com Bomba Costal, gerando redução nos custos de aplicação.

Em relação à adubação e correção do solo, o cálculo foi realizado com base na análise de solo. Nesse sentido, devido a deficiência de fósforo no solo, recomendou-se a aplicação de 125 kg/ha do fertilizante formulado 10-30-00, o que neste caso equivaleu a 75 kg/ha, devido a área de 0,6 ha. A escolha desse fertilizante proveu da desnecessidade de aplicação de potássio, visto que está na faixa média recomendada. Ademais, houve indicação também de aplicação de Ureia 46% em cobertura, dividida em duas parcelas. Desse modo, a quantidade ideal a se utilizar é de 200 kg/ha, nesta ocasião, recomendou-se duas aplicações de 62,5 kg, com intervalo de 30 dias. Esta etapa deve ser realizada no trator da fazenda a lanço com um diarista.

Cerca de 25% da área necessita de replantio da espécie forrageira, devido ao baixo vigor e dominância de plantas daninhas. Esta etapa deve ser realizada juntamente com a de correção do solo, para aproveitar os fertilizantes aplicados a lanço na área.

No pasto 2, devido ao cenário mais agravado, necessita de medidas mais drásticas, como o preparo do solo e o replantio de uma nova espécie forrageira em área total, em paralelo à correção do solo (Tabela 10).

Tabela 10: Atividades e custos para o pasto 2.

Atividade	Tipo de recurso	Recurso	Unidade	Preço unitário	Quantidade	Total
Preparo do solo	Insumo	Óleo Diesel	Litro	R\$ 5,50	5	R\$ 27,50
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina	R\$ -	-	R\$ -
Controle de pragas ou plantas daninhas	Insumo	Herbicida	Litro	R\$ 50,00	5	R\$ 250,00
		Óleo Diesel	Litro	R\$ 5,50	2	R\$ 11,00
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina			R\$ -
	Mão de obra		Diária	R\$ 100,00	0,5	R\$ 50,00
Adubação e correção do solo	Insumo	Calcário	Tonelada	-	-	-
		Fertilizante	Saco	-	-	-
		Ureia	Saco	R\$ 180,00	4,5	R\$ 810,00
		Óleo Diesel	Litro	R\$ 5,50	3	R\$ 16,50
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina	-		R\$ -
	Mão de obra		Diária	R\$ 100,00	0,5	R\$ 50,00
Plantio	Insumo	Sementes	Quilograma	R\$ 25,00	3	R\$ 75,00
		Ureia	Saco	R\$ 160,00	1,5	R\$ 240,00
		Super Simples	Saco	R\$ 120,00	6	R\$ 720,00
		Cloreto de Potássio	Saco	R\$ 140,00	6	R\$ 840,00
		Óleo Diesel	Litro	R\$ 5,50	3	R\$ 16,50
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina	R\$ -	-	R\$ -
	Mão de obra		Diária	R\$ 100,00	0,5	R\$ 50,00
Diversos	Insumo	Óleo Diesel	Litro	-	-	-
		-	-	-	-	-
	Maquinário	Trator	Hora/Máquina	-	-	-
TOTAL						R\$ 3.156,50

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

O controle das plantas daninhas no pasto 2 será realizado através da utilização do glifosato (Roundup OriginalMais) na dosagem de 3l/ha do Produto comercial. Posteriormente a dessecação, é recomendada a gradagem para a incorporação da palhada e o replantio em área total. Vale salientar que a espécie a ser utilizada nessa área será o *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*, espécie que possui alta resistência a seca e adaptação a solos de média fertilidade.

Para a etapa do plantio, a recomendação de adubação também foi baseada na análise de solo. Devido à alta necessidade de potássio na área, foi sugerido a utilização de fertilizantes simples, visto que a proporção de nutrientes a ser aplicado não se assemelhava a nenhum formulado encontrado na região. Dessa forma, a dose indicada a em fundação foi de 75 kg/ha de Ureia 46%, 225 kg/ha de Super Simples, 225 kg/ha de Cloreto de Potássio, e em cobertura 150 kg/ha de Ureia 46%. Considerando a área de 1,35ha, será necessário aplicar no total 300 kg/ha de cada fonte de nutriente, ureia, supersimples e cloreto de potássio.

Vale ressaltar que não foi recomendada a aplicação de calcário nos pastos. Essa decisão foi tomada devido a dosagem a ser aplicada nas áreas não chegarem à quantidade mínima recomendada para aplicação, superior à de 1 ton/ha. Isso iria tornar os custos de aplicação, tornando seu uso inviável.

Além disso, foi possível identificar os custos médios por hectare para a recuperação de pastagens degradadas para os níveis 0, 1, 2 e 3 de degradação. A Tabela 8 cita os custos médios nas áreas (níveis 1 e 3), e estima o custo médios para os níveis 0 e 2.

Tabela 11: Custos médios (R\$/ha) para a recuperação de pastagens em diferentes níveis de degradação.

	Custo total (R\$)		Área (ha)	Custo médio (R\$/ha)	
Nível 0	R\$	583,00	0,6	R\$	971,67
Nível 1	R\$	725,00	0,6	R\$	1.208,33
Nível 2	R\$	1.085,00	0,6	R\$	1.808,33
Nível 3	R\$	3.156,50	1,35	R\$	2.338,15

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

De acordo com a tabela 8 podemos observar que o Nível 0 representa os menores custos, cerca de R\$970,00 por hectare, sendo apenas necessário fazer adubação de cobertura anualmente para a manutenção do pasto. O alto vigor das plantas forrageiras dificulta o desenvolvimento das plantas invasoras, fazendo-se desnecessário o controle destas.

O custo do nível 1, cerca de R\$ 1.208,00 por hectare, representa além da necessidade de adubação de cobertura, o controle de plantas daninhas. Neste caso, houve um aumento em cerca de 24% em relação ao custo de manutenção apresentado anteriormente, o que assegura ainda mais a necessidade do manejo adequado nas pastagens (Tabela 8).

Os custos do nível 2 observado no pasto 1, cerca de R\$ 1.808,00 por hectare, necessitou além dos custos apresentados nos outros níveis, a necessidade de replantio da forrageira devido a uma área habitada apenas por plantas daninhas. Por outro lado, esta área demonstrava características de nível 1 de degradação, com poucas plantas daninhas em sua maior parte, mas devido a essa mancha na pastagem, recebeu essa designação (Tabela 8).

Os custos apresentados no pasto 2 são responsáveis pelo nível 3, cerca de R\$ 2.338,15 por hectare, um aumento de mais de 130% em relação ao nível de manutenção. Nesta situação em específico, identificou-se a necessidade de replantio de uma nova espécie forrageira em área total, devido ao alto vigor de plantas daninhas como o Capim-capeta (*Sporobolus indicus*) que são de difícil controle, por possuir alta resistência a herbicidas. Deste modo, o alto custo foi devido à dessecação em área total e posterior plantio do *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, juntamente com a adubação de fundação e de cobertura parcelada em duas vezes (Tabela 8).

4.9 Análise econômica

A etapa de análise econômica foi realizada para avaliar a viabilidade da recuperação dos pastos. A produção de massa verde de capim Tanzânia na região nordeste pode chegar a 60 ton/ha, neste caso considerou-se para o pasto 1 uma produção anual de 30 ton/ha, o que equivale a 1.000 sacos 30kg de silagem de milho. O preço médio desse produto na região é de R\$18 reais, o que torna possível deduzir uma receita de R\$18.000,00 por ano, por hectare.

A produção de massa verde do capim Marandu média na região nordeste é entre 12 e 20ton/ha, neste caso considerou-se para o pasto 2 uma produção anual de 15 ton/ha, o que equivale a 500 sacos 30kg de silagem de milho. O preço médio desse produto na região é de R\$18 reais, o que torna possível deduzir uma receita de R\$9.000,00 por ano, por hectare

No pasto 1, considerando a área de 0,6 ha, estima-se a receita de R\$ 10.800,00 por ano. Assim foi possível calcular o VPL, e obter o valor de R\$ 8.830,00. Isso quer dizer que o projeto é economicamente viável, pois com o custo de R\$ 1.085,00 é possível obter uma receita de R\$ 10.800,00 no período de um ano.

No pasto 2, com a área de 1,35ha, a receita estimada foi de R\$ 12.150,00 por ano. Dessa forma, com o investimento de R\$ 3.156,50, o VPL foi de R\$ 8.175,00, o que indica a viabilidade do projeto, mesmo sendo um valor menor do que o encontrado no pasto 1.

Passando pelo cálculo da TIR, no pasto 1, esta estimou a taxa de retorno do investimento ao longo do ano através dos fluxos de caixa presente e futuro, assim foi possível perceber que a taxa de retorno é superior a 890%. No pasto 2, a taxa de retorno do projeto foi de cerca de 300% em relação ao valor investido.

O cálculo do Payback foi o mais simples entre os abordados. No pasto 1, considerando um lucro de R\$ 9.715,00 no ano, o investimento retornará ainda no primeiro ano. Já no pasto 2, com um lucro de cerca de R\$ 8.993,00 o prazo também não ultrapassa o primeiro ano.

Para o custo de oportunidade, foi avaliada a possibilidade de arrendamento da terra ao valor corriqueiro na região, cerca de R\$ 2.000,00 por hectare. No caso do pasto 1, o custo de oportunidade foi de R\$ 1.200,00, e no pasto 2 de R\$ 2.700,00 anuais. Após analisar bem esses casos, os valores se assemelham ao custo de recuperação, mas com esse valor o produtor consegue aplicar todas as estratégias de manejo adequadas para produzir bem no pasto. Em se tratando de pecuária de corte, os custos com alimentação dos animais seriam bastante reduzidos, o que deve aumentar a margem da atividade.

No cálculo do Ponto de Equilíbrio Contábil (PEC) foi possível estimar a produção mínima de capim para que o produtor não tenha prejuízo e nem lucro, com o caixa igual a zero. No pasto 1, foi estimado uma receita mínima de R\$ 2.285,00, com uma margem por tonelada de R\$ 535,73, o equivalente a 141 sacos de 30kg de Silagem de milho ou 4,23 toneladas de massa verde de capim Tanzânia por ano. Já no pasto 2, o PEE estimado foi de R\$ 3.647,79, com uma margem por tonelada de R\$ 444,06, correspondente a 203 sacos de 30kg de silagem de milho ou 6 toneladas de massa verde de capim anual, valor considerado muito baixo quando comparado com o que a produtividade destas espécies pode alcançar.

Por último, com o Ponto de Equilíbrio Econômico (PEE), foi possível calcular a quantidade mínima de capim que o produtor precisa produzir para cobrir os custos, levando em conta uma renda mínima de 20%. No pasto 1, a receita mínima estimada foi de R\$ 5.079,00, com uma margem por tonelada de R\$ 539,73. Isso equivale a 283 sacos de silagem de milho de 30 kg ou 8,46 toneladas de massa verde de capim Tanzânia anualmente. No pasto 2, o PEC estimado foi de R\$ 6.903,78, com uma margem de R\$ 522,42 por tonelada. Isso equivale a 384 sacos de silagem de milho de 30 kg ou 11,5 toneladas de massa verde de capim por ano.

5. Conclusões

A análise das pastagens nesse estudo de caso em Ribeirópolis-SE revela a importância da recuperação das áreas degradadas, abordando desde a definição de níveis de degradação até as estratégias econômicas necessárias para a recuperação. Os dados comprovam que, enquanto o pasto 1 apresenta uma degradação moderada, o pasto 2 sofre com uma degradação forte, o que demanda intervenções mais drásticas e, conseqüentemente, maiores custos.

Com a análise econômica percebeu-se que os custos de intervenção aumentam conforme o nível de degradação, variando de R\$ 1.808,33/ha para a recuperação moderada até R\$ 2.338,15/ha para a recuperação mais severa, o que reforça o manejo preventivo e a correção da fertilidade baseada em análise de solo como as estratégias mais eficientes para garantir a sustentabilidade produtiva e o retorno financeiro da atividade pecuária.

No entanto, apesar do investimento inicial, a recuperação das pastagens é viável e vai se tornando mais rentável com o passar dos anos. Assim, alerta-se os produtores em promover práticas de manejo adequadas, promovendo o desenvolvimento de suas propriedades contribuindo para o setor agropecuário brasileiro.

Em síntese, a recuperação de pastagens degradadas é um pilar essencial para que a pecuária seja sustentável, pois o regime de pastagens é o mais rentável a longo prazo, devida alta produção e baixos custos de manutenção com manejo adequado.

6. Referências

LUPATINI, G. C. et al. Avaliação de pastagens degradadas na região da Nova Alta Paulista. **Boletim de Indústria Animal**, [s. l.], 2025. Disponível em: <https://bia.iz.sp.gov.br/index.php/bia/article/view/1144/1138>. Acesso em: 6 ago. 2025.

CARLOS, S. M. et al. **Custos da recuperação de pastagens degradadas nos estados e biomas brasileiros**. São Paulo: Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia, Fundação Getúlio Vargas - FGV-EESP, 2022.

CRUZ, N. T. et al. Métodos de avaliação em pastagens com ou sem animais. **Pubvet**, [s. l.], v. 15, n. 12, p. 1–18, dez. 2021.

Custos de intervenção para recuperação e renovação de pastagens degradadas em propriedades rurais no Triângulo Mineiro. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, 2025. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1172478/1/Bolpd-419-CPAC.pdf>. Acesso em: 30 maio 2025.

Degradação de pastagens: causas, conseqüências e caminho para a recuperação. **Revista Multidisciplinar**, 2025. Disponível em:

<https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/3836/3811>. Acesso em: 8 jul. 2025.

Diagnóstico do nível de degradação de pastagens em propriedades do Distrito Federal. **Rease**, [s. l.], 2025. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/4627/1737>. Acesso em: 7 jul. 2025.

DIAS-FILHO, M. et al. **Manejo de pastagens**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2025. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1173673/1/Degradacao-de-pastagens-Moacyr-Dias-Filho.pdf>. Acesso em: 26 maio 2025.

EMBRAPA. **Análise de solo**. [Brasília, DF]: Agência de Informação Tecnológica (Ageitec), [2026]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana-de-acucar/producao/correcao-e-adubacao/diagnose-das-necessidades-nutricionais/analise-de-solo>. Acesso em: 2 jan. 2026.

EMBRAPA. **Brachiaria brizantha cv. MARANDU**. [Campo Grande, MS]. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte – CNPGC, 1984. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/317899/1/Brachiariabrizantha.pdf>. Acesso em: 24/02/2026.

Guia de recuperação de solos degradados no cerrado: alternativas para produção sustentável. Embrapa, 2021.

LIMA, F.R.S. **Viabilidade econômica e financeira de projetos**. Volta Redonda, RJ: FERP, 2019. Disponível em: https://ugb.edu.br/Arquivossite/Editora/pdfdoc/E-BOOK-VIABILIDADE_ECONOMICA.pdf. Acesso em: 18/02/2026.

Manejo e causas da degradação de pastagens e estratégias de recuperação. **Embrapa**, 2024. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1164974/1/CausaDegradacaoPastagens.pdf>. Acesso em: 15/01/2026

MENDES, B. **Quantificação da demanda de insumos para recuperação de pastagens degradadas no Cerrado da região de MATOPIBA**. 2025. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: https://ppgmeioambiente.uerj.br/wp-content/uploads/2025/03/Tese_BrunoRMendes_PPGMA.pdf. Acesso em: 8 jul. 2025.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; QUEIROZ, D. S.; SANTOS, M. V. F. dos. Degradação de pastagens, critérios para avaliação. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994.

Pastagem. In: **Portal EMBRAPA**. [Brasília, DF: Embrapa], 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/producao-de-carne-bovina/pastagem>. Acesso em: 30 maio 2025.

PIRES, A. V. (ed.). **Gado de corte: 500 perguntas, 500 respostas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/920741/1/500perguntasgadodecorte.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2025.

PRIMO, A. T.; COSTA, F. P. **Pastagem**: estabelecimento, recuperação e reforma. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2014. (Recomendação Técnica, n. 28). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/984134/1/RT28pastagem.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2025.

VALBERTONE. **Ponto de Equilíbrio**. Manaus, 2018. Disponível em: https://files.comunidades.net/custoebom/PONTO_DE_EQUILIBRIO_CONTABIL_FINANCEIRO_E_ECONOMICO.pdf. Acesso em: 16/02/2026.