



VIABILIDADE ECONÔMICA DE UMA FÁBRICA DE RAÇÃO EM PROPRIEDADE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA (ILP) NO OESTE DO PARANÁ

ECONOMIC VIABILITY OF A FEED FACTORY ON A CROP-LIVESTOCK INTEGRATION (CLP) PROPERTY IN WEST PARANÁ

Recebido em 30.05.2024 Aprovado em 11.09.2024

Avaliado pelo sistema double blind review

DOI: <https://doi.org/10.32888/cge.v12i2.63161>

Domingos Isaias Maia Amorim

domingos_isaias@hotmail.com

Doutor em Economia Aplicada (ESALQ/USP) – Piracicaba/SP, Brasil

<https://orcid.org/0000-0001-6825-2317>

Luiz Felipe Antunes Pereira

Luizpereira.ca@gmail.com

MBA em Agronegócios (ESALQ/USP) – Piracicaba/SP, Brasil

<https://orcid.org/0009-0008-1163-0231>

Resumo

O estudo analisou a viabilidade econômica de uma unidade de produção de ração bovina em uma propriedade rural com sistema ILP, utilizando como base a TIR, payback descontado e VPL em três cenários de demanda: realista, otimista e pessimista. Os cenários realista e otimista mostraram resultados satisfatórios com $VPL > 0$, $TIR > TMA$ e payback dentro de 36 meses, com retorno no primeiro ano no cenário otimista. No cenário pessimista, a viabilidade é inviável com uma redução de 20% na demanda. Conclui-se que a análise de viabilidade econômica é essencial para decisões empresariais, destacando a importância de adaptação às condições de mercado e operacionais.

Palavras-chave: sistema de Integrado. investimento. custos operacionais. avaliação.

Abstract

The study analyzed the economic feasibility of a cattle feed production unit on a rural property using the CLP system, based on IRR, discounted payback, and NPV in three demand scenarios: realistic, optimistic, and pessimistic. The realistic and optimistic scenarios showed satisfactory results with $NPV > 0$, $IRR > WACC$, and payback within 36 months, with a return in the first year in the optimistic scenario. In the pessimistic scenario, feasibility is unviable with a 20% reduction in demand. It is concluded that economic feasibility analysis is essential for business decisions, highlighting the importance of adapting to market and operational conditions.

Keywords: Integration System. investment. operational costs. evaluation.

Introdução

A Integração Lavoura-Pecuária (ILP) é um sistema de produção agrícola que se baseia na combinação de atividades agrícolas e pecuárias em uma mesma área, seja por meio de cultivo consorciado, sucessão ou rotação de culturas. Este sistema tem como principal objetivo promover a sustentabilidade na produção agropecuária, buscando integrar de forma sinérgica as diferentes atividades para maximizar os benefícios econômicos, sociais e ambientais.

De acordo com Balbino et al. (2011), a ILP visa não apenas diversificar as fontes de renda dos produtores rurais, mas também otimizar o uso dos recursos naturais disponíveis. A integração entre lavoura e pecuária permite uma melhor utilização da terra, uma vez que as atividades agrícolas e pecuárias podem se complementar, favorecendo a reciclagem de nutrientes, a redução de pragas e doenças, e a melhoria da estrutura do solo.

Além disso, a ILP contribui significativamente para a redução dos impactos ambientais negativos associados à produção agropecuária. Conforme destacado por Macedo (2009), a integração entre lavoura e pecuária pode promover a recuperação de áreas degradadas, a conservação da biodiversidade, a redução da emissão de gases de efeito estufa e a preservação dos recursos hídricos.

Dessa forma, a ILP se apresenta como uma estratégia promissora para promover a sustentabilidade na agricultura, permitindo a coexistência harmoniosa de atividades agrícolas e pecuárias em um mesmo espaço, com benefícios econômicos, sociais e ambientais. A implementação efetiva da ILP requer um planejamento adequado, a adoção de práticas agrícolas sustentáveis e o monitoramento constante dos impactos gerados, visando garantir a viabilidade e a eficácia desse sistema integrado de produção.

As mudanças ocasionadas pela globalização econômica a partir dos anos 1990, deram início a uma busca acelerada por métodos que aprimorassem a excelência da produção agrícola e que expandissem a utilização da terra com menor impacto ambiental e maior lucratividade. O sistema Integração Lavoura-Pecuária ILP incorpora as necessidades de maneira coordenada ajustando-as em uma sequência regular de colheita, estocagem e consumo.

No setor agropecuário brasileiro, encontra-se ampla gama de modelos de produção que tendem a ser circundados por diversos elementos de risco operacionais e de mercado (EMBRAPA, 2007). Nesse contexto, o sistema ILP se destaca como alternativa para a redução de despesas e diminuição dos riscos, além da maximização da exploração econômica da propriedade (Balbino et al., 2011). Os lucros econômicos e produtivos originados da Integração Lavoura-Pecuária são extensos e impactantes. A diversificação das atividades agrícolas e pecuárias resulta em uma utilização mais eficaz dos recursos naturais, incluindo solo, água e nutrientes, o que contribui para otimizar a produção e reduzir os custos operacionais. Além disso, a combinação de culturas agrícolas e criação de animais permite um uso mais eficiente da terra ao longo do ano, aumentando a produtividade por unidade de área. Em um contexto de mercado cada vez mais exigente em relação a práticas sustentáveis, a ILP também proporciona aos produtores uma vantagem competitiva, pois ajuda a preservar o meio ambiente e gerar produtos de qualidade.

Em uma propriedade onde ocorre a rotação de culturas com sistema integrado lavoura pecuária ILP, esses riscos são atenuados devido à diversificação das oportunidades criadas pela variedade de produtos produzidos em um único período de safra. Se houver redução de lucro de algum dos produtos devido a circunstâncias atípicas, esse impacto é reduzido quando os resultados das operações de lavoura e pecuária interligadas são consolidados (Aguiar, 2019).

Diante desse panorama, a solidificação do sistema integrado na propriedade proporciona ao produtor a oportunidade de realizar investimentos com o objetivo de cortar custos e diversificar produtos, como no caso do foco deste estudo, que visa avaliar a viabilidade econômica da implantação de uma fábrica de ração bovina de

pequeno porte voltada para a nutrição de gado de corte em propriedade rural situada no oeste do estado do Paraná.

Este trabalho tem como objetivo apresentar o estudo da viabilidade econômica da implementação de uma fábrica de ração bovina em uma propriedade rural estruturada em um sistema ILP utilizando os principais indicadores de viabilidade econômica, valor presente líquido, taxa interna de retorno, taxa mínima de atratividade e payback.

Revisão de literatura sobre o tema

A integração da produção agrícola e pecuária em uma propriedade rural pode promover sinergias que impactam diretamente a eficiência produtiva e econômica. Nesse contexto, a análise da viabilidade econômica se torna essencial para embasar decisões estratégicas e operacionais.

Estudos como o de Geron et al. (2012) sobre a suplementação concentrada para cordeiros terminados a pasto e o de Ramos et al. (2006) sobre a inclusão de polpa de caju em rações para frangos de corte destacam a importância da eficiência na formulação de rações e seu impacto na viabilidade econômica da produção animal.

A pesquisa de Garcia et al. (2012) sobre o uso de milho na alimentação de codornas japonesas ressalta a relevância da escolha de ingredientes e formulações adequadas para garantir a viabilidade econômica da produção. Além disso, estudos como o de Martins & Oliveira (2011) sobre a geração de energia elétrica a partir do biogás na suinocultura e o de Freitas et al. (2006) sobre os níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração para codornas de corte evidenciam a importância da análise econômica na implementação de tecnologias e formulações que impactam diretamente os custos e a rentabilidade do negócio.

A pesquisa de Maffei et al. (2021) sobre a viabilidade econômica da produção de abóbora cabotiá para agricultura familiar em Goiás e a de Capitani & Farina (2022) sobre a produção de biogás a partir de dejetos bovinos em sistemas de integração lavoura-pecuária ressaltam a diversidade de estudos que abordam a viabilidade econômica em diferentes contextos agrícolas.

Procedimentos metodológicos

Relação da criação de gado de corte com sistema ILP

A integração entre lavoura e pecuária ILP é uma estratégia inovadora e sustentável que busca otimizar o uso dos recursos disponíveis em uma propriedade rural. No sistema ILP, a produção agrícola e pecuária é combinada de forma sinérgica, permitindo benefícios mútuos que contribuem para o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade do produto. No contexto da criação de gado de corte, a adoção do sistema ILP tem se mostrado promissora.

A relação entre a criação de gado de corte e o sistema ILP reside na complementaridade dos ciclos produtivos. A produção agrícola pode fornecer alimentos para os animais, como forragem e culturas específicas para alimentação animal, contribuindo para a redução dos custos com ração e o aumento da autossuficiência alimentar da propriedade. Além disso, a rotação de culturas e a melhoria das pastagens por meio de técnicas agrícolas podem favorecer a saúde dos animais, impactando positivamente na qualidade da carne produzida.

Visão geral do mercado brasileiro de produção de carne bovina e ração bovina

O Brasil desempenha um papel fundamental no mercado global de carne bovina, sendo um dos maiores produtores e exportadores do mundo. A pecuária bovina é uma atividade tradicional e amplamente disseminada no país, com diferentes sistemas de produção adotados. A qualidade da carne e a eficiência produtiva têm sido foco de aprimoramento ao longo dos anos, impulsionados pela busca por maior competitividade internacional.

No entanto, um dos desafios enfrentados pela produção de carne bovina é a disponibilidade de alimentos de qualidade para o gado. É nesse ponto que a ração bovina assume importância, especialmente em regiões onde a oferta de pastagem pode ser limitada. A demanda por rações balanceadas e nutritivas tem crescido, impulsionada pelo aumento da produtividade e pela busca por animais saudáveis e de rápido ganho de peso conforme mostra a Figura 1 que mostra uma expectativa de aumento de 2,97% na produção de ração para bovinos de corte em 2022(SINDIRAÇÕES 2021).

RAÇÕES								
Produção destinada aos cinco principais segmentos consumidores 2021 (estimativa) e 2022 (previsão)								
MILHÕES DE TONELADAS								
SEGMENTO	1º SEMESTRE				TOTAL ANUAL			
	2021*	2022**	VAR.	% DO TOTAL	2021*	2022**	VAR.	% DO TOTAL
FRANGO	18,50	17,90	-3,24%	49,93%	35,40	35,80	1,13%	47,54%
POEDEIRAS	3,59	3,36	-6,41%	9,37%	7,19	6,90	-4,03%	9,16%
SUINOS	9,00	9,60	6,67%	26,78%	19,70	20,50	4,06%	27,22%
BOVINOS DE LEITE	2,75	2,64	-4,00%	7,36%	6,40	6,20	-3,13%	8,23%
BOVINOS DE CORTE	2,44	2,35	-3,69%	6,56%	5,73	5,90	2,97%	7,84%
TOTAL	36,28	35,85	-1,19%	100,0%	74,42	75,30	1,18%	100,0%

Figura 1. Produção de rações dos cinco principais segmentos 2021 e 2022

Fonte: SINDIRAÇÕES

Implementação de uma fábrica de ração bovina em propriedade rural

A implementação de uma fábrica de ração bovina em uma propriedade rural que adota o sistema ILP pode trazer diversos benefícios como a autossuficiência alimentar onde produzir rações in loco, pode reduzir a dependência de rações comerciais, diminuindo os custos e aumentando a autonomia na alimentação do gado. A customização da dieta em que a fábrica de ração permite a formulação de dietas personalizadas de acordo com as necessidades nutricionais específicas dos animais em diferentes estágios de produção contribuindo também com a redução de desperdícios já que a produção controlada de rações pode reduzir desperdícios de alimentos e recursos, contribuindo para a sustentabilidade econômica e ambiental. Aumento da eficiência produtiva é um ponto importante a ser destacado pois rações balanceadas podem contribuir para um ganho de peso mais rápido e eficiente dos animais, resultando em uma produção de carne mais competitiva. A diversificação da renda onde além dos benefícios diretos para a produção de carne bovina, há a possibilidade da comercialização de rações podendo se tornar uma fonte adicional de renda para a propriedade. Por último, mas não menos importante, fortalecimento da economia local, a implementação da fábrica de ração pode gerar empregos na comunidade e fomentar a atividade econômica regional.

A avaliação da viabilidade econômica perpassa por todos estes benefícios, bem como os custos de implementação, custos operacionais e a demanda local por produtos. Isso permitirá uma análise abrangente para determinar se a implementação de uma fábrica de ração bovina é uma estratégia vantajosa para a propriedade e para o setor agropecuário da região.

Aspectos Operacionais da Propriedade Pesquisada: Lavoura e Pecuária

A propriedade está localizada no oeste do estado do Paraná e possui a diversificação das atividades de lavoura e pecuária produzindo mandioca para fecularia e gado de corte realizando a rotação entre áreas de lavoura e os pastos.

A propriedade conta com uma área total de 1.420(ha) destes, 362(ha) destinados ao cultivo de mandioca para fecularia, 700(ha) de pastagem e 283(ha) de reserva legal. A área reservada ao plantio da mandioca possui produtividade média de 32 ton/ha, resultados estes apurados durante o período em que ocorreram a coleta de dados de dezembro 2022 a junho de 2023. A área de pastagem é ocupada por um rebanho de 1300 cabeças entre bois, garrotes, vacas e bezerros majoritariamente criados a pasto e na época de seca é fornecida ração e silagem produzidas na própria fazenda. Quando há a sobra da produção a venda do volume excedente é realizada facilmente devido ao custo elevado e a distância dos fornecedores que atendem a região. Com isso surgiu a ideia de investir em uma fábrica de ração de pequeno porte para atender a demanda da região e agregar mais uma fonte de renda ao sistema.

Fábrica de Ração

A fábrica de ração será instalada dentro da propriedade em um barracão j(a existente com uma área de 600m², que passou por reforma e adaptações para que pudesse compreender o layout fabril. A fábrica foi dimensionada para atender a produção de 10 toneladas por dia, por se tratar de uma fábrica de pequeno porte, espera-se operar em turno diários de 10h sendo duas delas para almoço. Inicialmente a produção será focada somente em ração bovina, mas o objetivo do empreendimento é expandir e diversificar a produção contribuindo como a geração de renda para a propriedade.

A fábrica irá contar com 4 funcionários, 1 técnico em nutrição animal realizando todo balanceamento das rações e atuando no setor administrativo, 2 técnicos agrícolas operadores de fábrica e 1 operador de máquina. O gerente responsável pela propriedade é Agrônomo com mais de 15 anos de experiência gerenciando a propriedade e é responsável por administrar os resultados da produção bovina, da lavoura e será responsável também pela fábrica de ração.

Os equipamentos utilizados na fábrica estão superdimensionados se considerarmos a demanda inicial de 10 toneladas por dia, pois há a intenção de expansão da operação futuramente, além de ser uma estratégia prevendo um aumento na demanda reduzindo a necessidade de troca de maquinário no curto/médio prazo.

O milho é a matéria prima principal podendo corresponder de 35% a 70% da massa total da ração por isso o moinho deve ser projetado par atender uma demanda aproximadamente 7 ton/dia. O misturador deve atender a demanda específica da fábrica de 10 ton/dia atuando em regime de batelada. Para transporte dos sólidos serão utilizadas roscas transportadoras helicoidais acionadas por motores elétricos e o layout da fábrica deve ser o mais compacto possível para evitar grandes distancias de deslocamento de material reduzindo as perdas e otimizando o espaço. As estruturas de armazenamento são itens importantes e foram dimensionados para atender pelo menos 5 vezes a produção diária da fábrica reduzindo as os riscos de atraso na entrega por parte dos fornecedores de matéria prima. Inicialmente utilizaremos 2 silos, 1 para o armazenamento do milho e outro para

armazenamento dos complementos como: farelo de soja, sorgo, caroço de algodão entre outros. O galpão onde a fábrica será montada já existe na propriedade e passou por reforma e adaptações para atender a estrutura exigida pela operação, assim como já há também toda a estrutura administrativa, escritórios mobiliários entre outros, cujo valor da construção e da compra de materiais de escritório como mobiliário, computadores entre outros não foi considerado neste estudo.

A fábrica contará com um trator e uma paleteira manual para realização da movimentação interna da sacaria, do local de ensaque até o local de armazenamento do produto acabado. A ração será embalada em sacos de 45kg, empilhada sobre paletes de madeira em área reservada do galpão ou então descarregada diretamente nos caminhões para venda. A compra de matéria prima é estratégica visando o melhor preço principalmente do milho objetivando preços competitivos e aumento da rentabilidade com a venda do produto acabado.

A região onde está situada a propriedade não possui fornecedores de ração próximos, a fábrica de ração mais próxima fica a 55 Km o que pode ser tornar uma vantagem competitiva para o fornecimento de ração na região.

Análise de investimento

Análise de Investimentos é o processo de avaliar a viabilidade econômica e financeira de um projeto, ativo ou oportunidade de investimento. O objetivo principal da análise é determinar se um investimento é capaz de gerar retornos financeiros satisfatórios em relação aos riscos envolvidos. A análise de investimento envolve a coleta e análise de informações relevantes, como projeções de fluxo de caixa, custos, receitas, taxas de desconto, taxas de retorno, período de retorno do investimento, entre outros com o objetivo de apurar tecnicamente a viabilidade de um projeto relacionando os resultados esperados com o investimento inicial, apresentando antecipadamente ao investidor o retorno que lhe será gerado.

Segundo ASSAF NETO (2005) ao investirmos um capital em longo prazo é preciso utilizar métodos de avaliação econômica para apuração dos resultados de tal investimento.

Utilizaremos as ferramentas descritas abaixo para avaliar o investimento proposto.

- Valor Presente Líquido (VPL)
- Taxa Interna de Retorno Modificada (M-TIR)
- Período de Retorno do Investimento Descontado (Payback Descontado)

Valor presente líquido - VPL

O VPL, também conhecido como valor líquido atual, é uma métrica que tem como objetivo calcular a diferença entre o valor presente das entradas de caixa (receitas) e saídas de caixa (custos) ao longo do tempo, descontados a uma taxa de desconto apropriada. Um VPL positivo indica que o investimento é viável.

Para Bruni et al. (1998), o VPL representa a diferença entre os Fluxos de Caixa futuros trazidos a valor presente pelo custo de oportunidade do capital e o investimento inicial.

O VPL é comumente calculado utilizando-se da seguinte fórmula apresentado na eq. (1)

$$VPL = \left[\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} \right] - I_0 \left[\sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+K)^t} \right]$$

Onde, FC_t : é o fluxo de caixa no período t, com t variando de 1 a n, com n igual a 10 anos; K: é taxa de desconto do projeto, representada pela Taxa Mínima de Atratividade-TMA; I_0 : é o investimento inicial no momento zero; e I_t : é valor do investimento previsto em cada período.

Taxa interna de retorno - TIR

A Taxa Interna de Retorno TIR é uma taxa de desconto hipotética, calculada a partir de uma projeção de fluxo de caixa que representa o percentual de retorno sobre o total investido e ainda não recuperado, ou seja, a rentabilidade interna de um projeto após o desconto do fluxo de caixa dos períodos analisados e a anulação do investimento inicial. Trata-se de uma taxa que atualiza o fluxo de caixa observado nos períodos igualando ao investimento inicial.

Taxa Interna de Retorno Modificada – M-TIR

TIR-M é uma técnica financeira que ajusta a Taxa Interna de Retorno padrão para acomodar investimentos com fluxos de caixa complexos e diferentes taxas de reinvestimento. Ela ajuda a determinar a taxa que iguala o valor presente dos fluxos de caixa e é útil em situações em que a TIR convencional pode não fornecer uma representação precisa do desempenho do investimento.

PayBack

O payback calcula o tempo necessário para recuperar o investimento inicial com base nos fluxos de caixa projetados. Um período de retorno mais curto é geralmente preferível.

Por não considerar as variações do valor do dinheiro no tempo, o payback simples é classificado pela bibliografia especializada como uma ferramenta não sofisticada. Sendo assim utilizaremos neste estudo o payback descontado.

O payback descontado caracteriza-se por evitar as distorções causadas pela variação do valor do dinheiro no tempo, para isso aplicamos uma taxa de desconto aos fluxos de caixa e através de um tratamento financeiro determinamos seu valor presente.

Essas técnicas são aplicadas com base em informações detalhadas e premissas realistas para fornecer uma visão abrangente sobre a viabilidade do investimento. A análise de investimento ajuda a tomar decisões informadas, minimizando o risco de alocar recursos em projetos que não sejam lucrativos ou alinhados aos objetivos financeiros.

Metodologia de Cálculo dos custos operacionais

O trabalho em questão é de natureza aplicada considerando uma abordagem quantitativa em que os custos associados à fabricação da ração foram identificados por meio do registro do consumo da fazenda usando planilhas e sistemas de controle específicos para cada etapa de gastos. Conforme dito anteriormente não foram

considerados os custos de investimento para a construção do galpão e estrutura onde será instalada a fábrica e de toda estrutura administrativa pois o local objeto do estudo já possuía toda estrutura montada.

Custos fábrica de ração

O cálculo dos custos oriundos da fábrica de ração foi desenvolvido pelo método de custo direto, com dados das planilhas de controle dos custos dos materiais, mão de obra, entre outros serviços aplicados na indústria. A fábrica funcionará durante o horário comercial das 8 horas às 18 horas, durante 5 dias da semana sendo 2 horas por dia reservadas para almoço. Aos sábados o horário de funcionamento será das 8h às 12h, porém não haverá produção, este período será reservado para limpeza e manutenção preventiva dos equipamentos. Para aplicação deste estudo foi considerada a produção de 10 toneladas de ração por dia, a capacidade da fábrica influencia diretamente no dimensionamento dos equipamentos, neste caso, como há previsão de expansão futura foi realizado o investimento em equipamentos que possuem uma capacidade de produção 50% maior do que o estimado inicialmente.

Conforme descrito anteriormente neste trabalho os investimentos para adequação do local onde será instalada a fábrica, maquinário para movimentação interna dos produtos matérias primas da fábrica considerados neste estudo seguem nas Tabelas 1 e 2 seguintes:

Tabela 1. Discriminação dos custos estrutura fabril e equipamentos de movimentação de produtos e matéria prima

Item	Valor(R\$)
Barracão	115.000,00
Trator concha	225.000,00
Paleteira	4.000,00
Total	344.000,00

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Tabela 2. Discriminação dos custos da estrutura fabril para movimentação de produtos e matéria prima

(continua)

Equipamento	Unidades	Preço (R\$)
Rosca RT	1	2.984,65
Rosca RT	1	2.984,25
Rosca RT	1	3.758,15
Rosca RT	1	3.648,17
Rosca RT	1	6.939,24
Rosca RT	1	6.939,24
Rosca RT	1	5.376,47

Tabela 2. Discriminação dos custos da estrutura fabril para movimentação de produtos e matéria prima
(conclusão)

Equipamento	Unidades	Preço (R\$)
Válvula em Y-1	2	3.821,12
Moinho	1	19.746,58
Moega	1	8.398,16
Silo quadrado	1	18.363,88
Misturador horizontal	1	24.985,57
Tubulações e acessórios	1	7.480,00
Motores	2	15.922,33
Moto redutor	1	15.040,00
Total		146.387,81

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Para a instalação da fábrica na propriedade foi considerada a contratação de 2 técnicos e 1 engenheiro cujos custos considerados encontram-se na Tabela 3 abaixo:

Tabela 3. Custos da instalação fabril

Item	Custo (R\$)
Frete até local instalação	7.500
Investimento Montagem (1 Coordenador + 2 técnicos)	8.775
Despesas trabalhadores	1.500
Total	17.775

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Durante o período de montagem será fornecido aos trabalhadores estadia e alimentação na própria fazenda. Os custos apresentados na tabela acima são estimativas, o tempo e o valor final do processo de montagem dependerá de variáveis que fogem ao nosso controle como por exemplo as climáticas, ajustes não previstos entre outros. Para a parte de armazenamento, os silos serão comprados de fornecedores locais cujos valores das cotações estão considerados na Tabela 4 a seguir:

Tabela 4. Custos dos equipamentos de armazenagem

(continua)

Item	Custo (R\$)
Silo 70,9m ³	49.854,87
Silo 70,9m ³	49.854,87

Tabela 4. Custos dos equipamentos de armazenagem

(conclusão)

Item	Custo (R\$)
Base para silo	20.000,00
Montagem	20.000,00
Total	139.709,74

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Os insumos que compõe a formulação da ração são acondicionados nos silos ou então no barracão em baias de concreto, e são inseridos no processo de fabricação da ração, seguindo as especificações enviadas pelo técnico em nutrição animal de acordo com o pedido do cliente ou seguindo a formulação padrão determinada. Os principais componentes da ração bovina são o milho e a casca de soja que serão comprados de forma estratégica em grandes volumes ou cargas fechadas visando melhor preço e quando necessário substituídos por outras matérias primas com características nutricionais semelhantes visando mantendo a qualidade do produto. Para a produção de 10 ton/dia o custo projetado de matérias prima é de R\$ 1.296,68 por tonelada para uma formulação padrão de ração de engorda considerando a formulação da Tabela 5 seguintes:

Tabela 5. Insumos ração

Insumos
Milho
Promil
Casca Soja
Ureia
Lithonutri
Núcleo Confinamento Confisal

Fonte: Resultados originais da pesquisa

A Tabela 6 abaixo, traz uma visão geral dos custos mensais projetados de operação da fábrica de uma maneira geral considerando os gastos com matéria prima, maquinário, manutenção, veículos entre outros que posteriormente serão apresentados consolidados no fluxo de caixa na etapa de discussão dos resultados.

Tabela 6. Discriminação dos custos projetados de operação

(continua)

Item	Custo (R\$/Mês)
Milho	168.000,00

Tabela 6. Discriminação dos custos projetados de operação

(conclusão)

Item	Custo (R\$/Mês)
Promil	29.589,96
Casca Soja	42.356,96
Ureia	8.579,52
Lithonutri	3.799,20
Núcleo Confinamento Confisal	19.977,14
Sacaria	4.125,00
Máquina de costura	1.600,00
Óleo Diesel	4.312,00
Manutenção maquinário móvel (1%)	2.200,00
Lubrificantes e graxa	39,60
Peças Veiculos Operacionais	800,00
EPI	140,00
Total	285.528,63

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Já a Tabela 7 apresenta os custos estimados com os funcionários responsáveis pela operação e pela formulação das rações. Como apresentado anteriormente neste estudo a fábrica contará com 4 funcionários, 1 técnico em nutrição animal, 2 técnicos agrícolas e 1 operador de máquina. Além da remuneração e todos os encargos aplicados a folha de pagamento como como 13º salário, férias, INSS, FGTS e hora extra, os funcionários eles ainda recebem auxílio alimentação e ajuda de custo com transporte até a fazenda. Com a finalidade de simplificação os custos dos 2 técnicos e do operador foram agrupados na tabela abaixo.

Quanto ao custo de funcionários foi considerado o valor do salário dos funcionários da fazenda assim como os encargos da folha de pagamento como 13º salário, férias, INSS, FGTS e hora extra.

Tabela 7. Despesas com colaboradores

Item	Operador e Técnicos Agrícola	Técnico Nutrição
Salário	5.850	2.300
INSS	468	184
Férias	146,25	690
13º salário	487,5	2.300
FGTS	468	184
Auxílio Alimentação	990	330
Ajuda Custo Transporte	924	246,4
Total Mês	9.333,75	6.234,4

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Para o cálculo dos custos referentes aos materiais de uso e consumo operacional como óleo diesel foram realizados com base no consumo por hora trabalhada de um trator concha que é utilizado para executar a movimentação interna de matéria prima, produtos acabados entre outros. Neste estudo levou-se em conta também, custos mensais relacionados as manutenções preventivas e corretivas como os gastos com graxas lubrificantes, peças de manutenção, reposição e ferramentaria, de acordo com o as estimativas consideradas pela equipe responsável. Os valores de depreciação foram calculados com base no “Anexo III - TAXAS ANUAIS DE DEPRECIACÃO” da Normativa RFB N°1700 de 14 de março de 2017 – Receita Federal.

A Tabela 8 detalha o cálculo da depreciação linear com base no “Anexo III – Taxas Anuais de Depreciação” segundo o site da Receita Federal.

Tabela 8. Discriminação dos custos com depreciação da estrutura fabril

Item	Investimento (R\$)	taxa Depreciação	Vida (anos)	Útil	Valor Residual	Depreciação Mensal
Barracão	200.000	4%	25		50%	666,67
Sistemas de transporte	246.097,55	10%	10		25%	2.050,81
Trator Concha	225.000	10%	20 anos		25%	1.875,00
Total						4.592,48

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Análise de Viabilidade Econômica da Fábrica de Ração

A fábrica de ração foi instalada com objetivo de trazer a propriedade uma nova fonte de renda observando-se a falta de fornecedores próximos e a crescente demanda da região pelo produto. Os parâmetros utilizados para cálculo dos resultados econômicos foram TMA (Taxa Mínima de Atratividade), VPL (Valor Presente Líquido), TIR (Taxa Interna de Retorno), M TIR (Taxa Interna de Retorno Modificada) e Payback.

A construção da fábrica pode representar uma excelente oportunidade de negócio, no entanto, o investimento é substancial de tal forma que o custo de investimento total do projeto considerando todos os equipamentos e serviços envolvidos é de R\$ 927.627,28 este valor será levantado com capital próprio e por isso não foram considerados custos de financiamento. Desta forma, a Tabela 9 a seguir indica o fluxo de caixa resumido da operação dos primeiros 12 meses da fábrica de ração com os resultados que servirão de comparativo para a análise de viabilidade econômica de se implementar uma fábrica de ração de pequeno porto em uma propriedade rural.

Os conceitos que norteiam os indicadores financeiros TMA, VPL, TIR e M-TIR adotados neste estudo para determinar a viabilidade financeira do projeto seguindo as seguintes regras de decisão:

1. se $VPL > 0$: projeto economicamente viável;
2. se $VPL < 0$: projeto não é economicamente viável; e
3. se $VPL = 0$: projeto apresenta retorno neutro

As taxas TIR e M-TIR seguem as seguintes regras de decisão:

1. se TIR ou $TIR-M > TMA$: projeto economicamente viável;
2. se TIR ou $TIR-M < TMA$: projeto economicamente inviável;
3. se TIR ou $TIR-M = TMA$: projeto com retorno igual a zero.

Tabela 9. Estruturação do fluxo de caixa

Período	0	1	2	3	4	5	6
Investimentos (-)							
Investimento	-R\$ 224.000	-R\$ 207.967	-R\$ 207.967	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Custo Variável (-)	-R\$ 2.200	-R\$ 2.200	-R\$ 283.904	-R\$ 314.329	-R\$ 314.189	-R\$ 314.189	-R\$ 314.189
Pró-labore				-R\$ 10.000	-R\$ 10.000	10.000	-R\$ 10.000
Receita (+)				R\$ 358.281	R\$ 358.281	R\$ 358.281	R\$ 358.281
Total	-R\$ 226.200	-R\$ 210.167	-R\$ 491.871	R\$ 33.952	R\$ 34.092	R\$ 34.092	R\$ 34.092
	Período	7	8	9	10	11	12
TOTAL							
Investimentos (-)	Investimento						
Investimento		R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Custo Variável (-)		-R\$ 314.189	-R\$ 314.189	-R\$ 314.189	-R\$ 314.189	-R\$ 314.189	-R\$ 314.189
Pró-labore		-R\$ 10.000	-R\$ 10.000	-R\$ 10.000	-R\$ 10.000	-R\$ 10.000	-R\$ 10.000
Receita (+)		R\$ 358.281	R\$ 358.281	R\$ 358.281	R\$ 358.281	R\$ 358.281	R\$ 358.281
Total		R\$ 34.092	R\$ 34.092	R\$ 34.092	R\$ 34.092	R\$ 34.092	R\$ 34.092

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Apresentação e análise dos resultados

Nesta seção, é apresentada a análise do retorno de investimento da implantação do projeto da fábrica de ração fundamentado em 3 cenários baseados no fluxo de caixa apresentado na Tabela 9, para o estudo dos cenários foi modificado o volume comercializado de ração para subsidiar a decisão de viabilidade do projeto.

Abaixo estão apresentados os 3 cenários obtidos a partir da variação da variação do volume de venda de ração da fábrica objeto deste estudo. A premissa adotada para a viabilidade do projeto foi um payback de até 36 meses e uma TMA de 1,13% ao mês que representa o valor mínimo de retorno esperado pelo investidor ao aplicar seu recurso. A demanda por ração foi a variável selecionada para avaliar a viabilidade do projeto nos 3 cenários, o cenário realista assumindo uma demanda de 10 toneladas por mês e uma variação de 20% a mais deste volume para o cenário otimista e 20% a menos para o cenário pessimista possibilitando a avaliação do comportamento dos indicadores econômicos para que seja possível verificar a viabilidade do investimento.

Cenário 1 – Realista:

Neste cenário manteve-se a expectativa de comercialização de 10 toneladas por mês da ração e verificou-se os resultados abaixo como mostra a Figura 2:

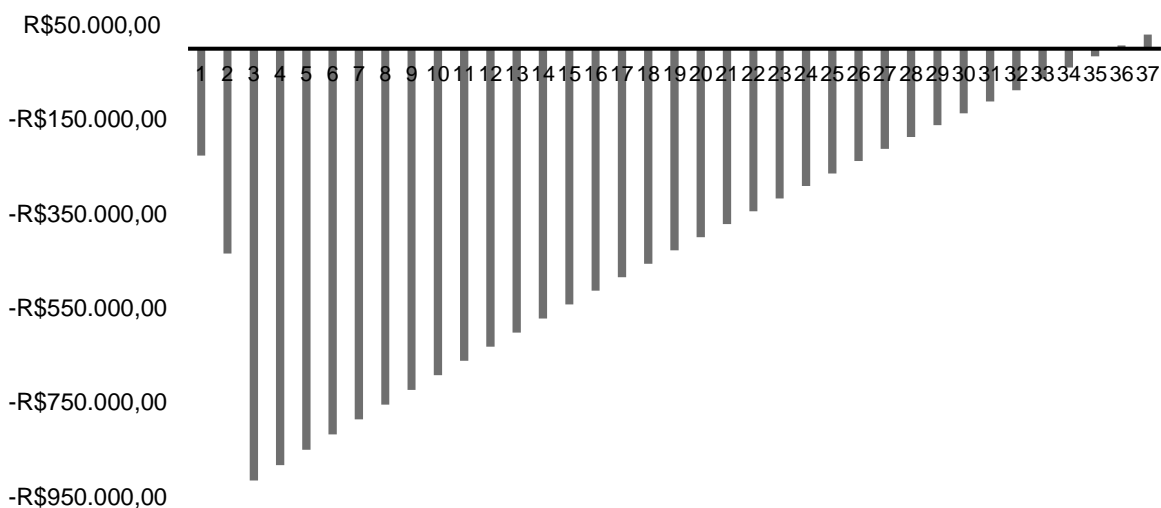


Figura 2. Payback descontado, cenário realista

Fonte: Resultados originais da pesquisa

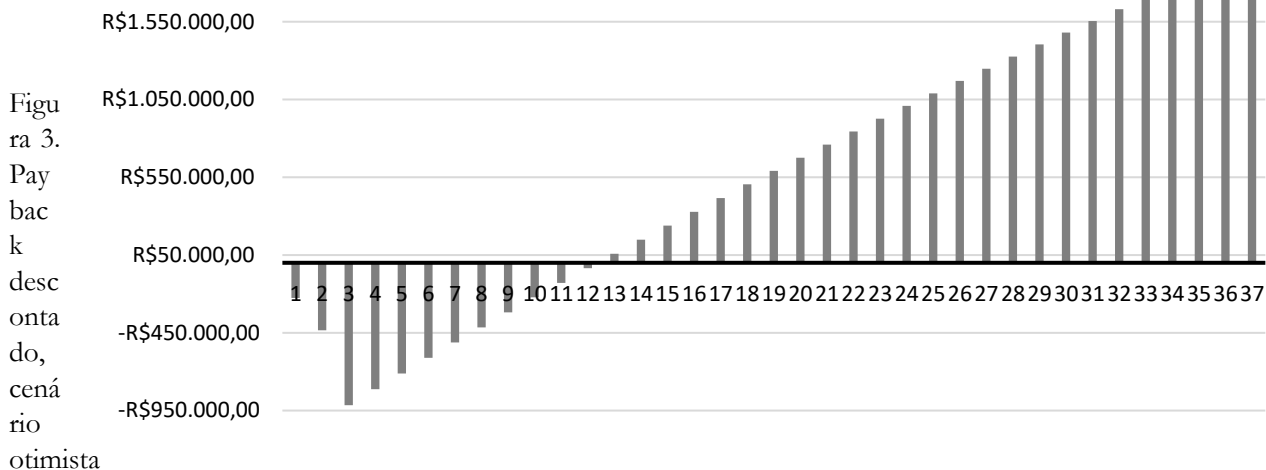
Tabela 10. Indicadores de viabilidade

Indicador Econômico	Valor
Payback Descontado	35,7
TMA a.m.	1,13%
VPL	R\$ 30.217,91
TIR	1,32%
M TIR	1,18%

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Cenário 2 – Otimista:

Neste contexto, consideramos um aumento de 20% do volume, 12 toneladas por mês observamos os seguintes resultados:



Fonte: Resultados originais da pesquisa

Tabela 11. Indicadores de viabilidade

Indicador Econômico	Valor
Payback Descontado	12,38
TMA	1,13%
VPL	R\$ 1.990.446,07
TIR	10,20%
M TIR	4,39%

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Cenário 3 – Pessimista:

Neste cenário reduzimos em 20% a expectativa de comercialização, para 8 toneladas por mês da ração e podemos verificar os seguintes resultados:

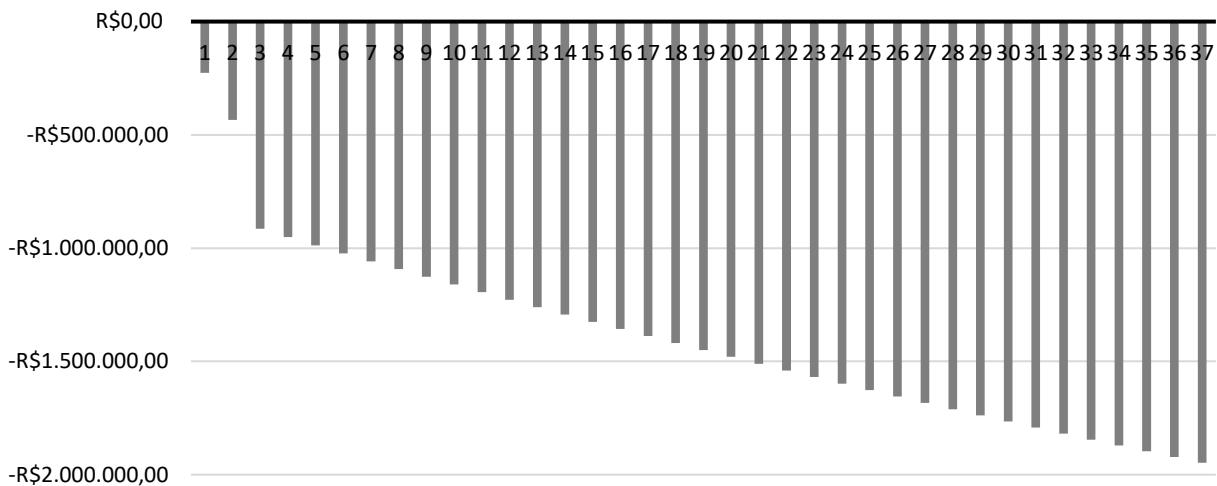


Figura 4. Payback descontado, cenário pessimista

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Sendo assim no cenário realista e otimista é possível verificar que o payback ocorre antes dos 36 meses conforme esperado, a $TIR_M > TMA$ e o $VPL > 1$ demonstrando assim a viabilidade econômica do projeto. Percebe-se também a redução significativa do tempo de retorno do investimento com um aumento de 20% na demanda, conforme apresentado no cenário otimista. A fábrica foi dimensionada para atender uma capacidade 50% maior do que as 10 toneladas mensais visando a expansão das operações no médio longo prazo mostrando-se uma proposta rentável ao longo do tempo caso o crescimento da demanda ocorra conforme o esperado.

Avaliando o cenário pessimista quando se reduz a demanda em 20%, para 8 toneladas por mês, é possível verificar claramente na Figura 4 acima, no gráfico de payback descontado que o investimento se torna inviável, isso se dá porque a receita obtida com a venda da ração é menor do que a despesa operacional mensal mostrando o crescimento do saldo negativo mês a mês logo neste caso seria prudente reconsiderar ou adaptar o plano de negócios para mitigar os riscos identificados. Em ambas as situações foram consideradas a venda de uma ração formulada para engorda bovina, o investimento em uma fábrica de ração permite a customização do seu produto possibilitando aumento da margem de lucro e até mesmo a redução de perdas alterando sua formulação utilizando produtos alternativos com características nutricionais semelhantes.

Considerações finais

Este estudo analisou a viabilidade econômica de uma fábrica de ração bovina de pequeno porte em propriedade rural, considerando três cenários distintos. Os resultados demonstram que a implementação do projeto apresenta potencial econômico, sobretudo quando a demanda atinge o mínimo de 10 toneladas mensais. A capacidade produtiva da fábrica e, principalmente, a demanda pelo produto são fatores cruciais para o sucesso do empreendimento. Conforme observado no cenário otimista, o aumento no volume de vendas gera resultados financeiros significativamente mais expressivos.

É importante destacar que a viabilidade econômica é altamente sensível às condições de mercado. Neste estudo verificou-se que, para o projeto apresentado caso tenha-se uma demanda de pelo menos 10 toneladas mensais, o projeto é viável economicamente com resultados relevantes à medida que aumenta o volume de venda, porém, ao observar o cenário pessimista apresentado conclui-se que é necessária uma avaliação criteriosa de mercado pois caso a demanda esperada não se efetive o projeto torna-se inviável. O cenário pessimista ilustra a importância de uma criteriosa análise de mercado, visto que a não concretização da demanda projetada pode

inviabilizar o projeto. Adicionalmente, a capacidade de adaptação às dinâmicas do mercado e a otimização das operações são fundamentais para maximizar os resultados financeiros e garantir a sustentabilidade do negócio.

A presente pesquisa abre um leque de oportunidades para trabalhos futuros. É crucial aprofundar a análise do impacto ambiental da produção de ração bovina em pequena escala, considerando desde a seleção de matérias-primas até o descarte de resíduos. Investigar a viabilidade de utilização de insumos locais e de subprodutos da agroindústria, por exemplo, pode contribuir para a redução da pegada ambiental da produção, fortalecer a economia local e agregar valor à produção. Ademais, a avaliação do ciclo de vida da ração, incluindo aspectos como consumo de água e energia, emissões de gases de efeito estufa e impacto na biodiversidade, fornecerá uma visão holística da sustentabilidade do empreendimento.

Referências

- Aguiar, H. D. (2019). *Análise de viabilidade de fábrica de ração bovina na integração lavoura pecuária em Mato Grosso*. [Dissertação de Mestrado em Agronegócio, Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas]. Repositório Institucional da FGV.
- Assaf Neto, A. (2014). *Finanças corporativas e valor* (7 ed.). Atlas.
- Balbino, L. C., Cordeiro, L. A. M., Silva, V. P., Moraes, A., Martínez, G. B., Alvarenga, R. C., Kichel, A. N., Fontaneli, R. S., Santos, H. P., Franchini, J. C., & Galerani, P. R. (2011). Transferência tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária floresta no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(10), 1097-1107. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000001>
- Bruni, A. L., Fama, R., Siqueira, J. O. (1998). Análise do risco na avaliação de projetos de investimento: uma aplicação do método de Monte Carlo. *Caderno de Pesquisas em Administração*, 1(6), 1-16.
- Capitani, D., & Farina, J. (2022). Viabilidade energética e econômica da produção de biogás a partir de dejetos bovinos em um sistema de integração lavoura-pecuária. *Reunir Revista De Administração Contabilidade E Sustentabilidade*, 12(3), 14-29. <https://doi.org/10.18696/reunir.v12i3.1004>
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2007a). *Integração Lavoura Pecuária*. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSO-2009-09/27611/1/circtec44.pdf>
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2007b). *Sistema de integração lavoura-pecuária: o modelo implantado na Embrapa Milho e Sorgo*. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/482993/sistema-de-integracao-lavoura-pecuaria-o-modelo-implantado-na-embrapa-milho-e-sorgo>
- Freitas, A., Fuentes, M., Freitas, E., Supcira, F., Oliveira, B., & Espíndola, G. (2006). Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração para codornas de corte. *Revista Brasileira De Zootecnia*, 35(4 suppl), 1705-1710. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982006000600018>
- Garcia, A., Murakami, A., Massuda, E., Ugrnani, F., Potença, A., Duarte, C., ... & Eyng, C. (2012). Milheto na alimentação de codornas japonesas. *Revista Brasileira De Saúde E Produção Animal*, 13(1), 150-159. <https://doi.org/10.1590/s1519-99402012000100013>
- Geron, L., Mexia, A., Garcia, J., Silva, M., & Zeoula, L. (2012). Suplementação concentrada para cordeiros terminados a pasto sobre custo de produção no período da seca. *Semina Ciências Agrárias*, 33(2), 797-808. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n2p797>
- Macedo, R. L. G. (2000). *Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais*. Universidade Federal de Lavras.
- Maffei, A., Alves, E., Vale, N., & Valicheski, R. (2021). Viabilidade econômica da produção de abóbora cabotia para agricultura familiar em iporá, goiás. *Research Society and Development*, 10(3), e23410313110. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13110>
- Martins, F., & Oliveira, P. (2011). Análise econômica da geração de energia elétrica a partir do biogás na suinocultura. *Engenharia Agrícola*, 31(3), 477-486. <https://doi.org/10.1590/s0100-69162011000300008>
- Ramos, L., Lopes, J., Figueirêdo, A., Freitas, A., Farias, L., Santos, L., ... & Silva, H. (2006). Polpa de caju em rações para frangos de corte na fase final: desempenho e características de carcaça. *Revista Brasileira De Zootecnia*, 35(3), 804-810. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982006000300024>
- Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. (2021). *Mercado que engorda*. <https://sindiracoes.org.br/mercado-que-engorda/>