

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

CARLOS EDUARDO REZENDE MONTES

**Viabilidade Econômica para Produção da Lavoura e
Ensilagem de Milho**

UBERLÂNDIA – MG

2022

CARLOS EDUARDO REZENDE MONTES

Viabilidade Econômica para Produção da Lavoura e Ensilagem de Milho

Trabalho de Conclusão de Curso ao
Instituto Federal de Ciências Agrárias da
Universidade Federal de Uberlândia
como requisito parcial para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Professor Dr. Felipe
Antunes Magalhães

UBERLÂNDIA – MG

2022

CARLOS EDUARDO REZENDE MONTES

Viabilidade Econômica para Produção da Lavoura e Ensilagem de Milho

Trabalho de Conclusão de Curso ao
Instituto Federal de Ciências Agrárias da
Universidade Federal de Uberlândia
como requisito parcial para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Professor Dr. Felipe
Antunes Magalhães

Uberlândia, 1 de agosto de 2022

Banca Examinadora:

Professor Dr. Felipe Antunes Magalhães (FAMEV-UFU)

Professor Dr. Frederico Augusto de Alcântara Costa (FAMEV – UFU)

Professor Dr. Marcio de Barros Bandarra (FAMEV – UFU)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1	BOVINOCULTURA DE LEITE.....	8
2.2	SILAGEM DE MILHO PARA VACAS LEITEIRAS.....	11
2.3	ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE SILAGEM DE MILHO.....	12
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1	PROPRIEDADE.....	15
3.2	SIMULAÇÃO DE PLANTIO - TALHÃO.....	16
3.3	CONDUÇÃO DA LAVOURA E ENSILAGEM.....	16
3.4	AValiação ECONÔMICA.....	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1	COMPRA DA LAVOURA DE MILHO E ENSILAGEM.....	20
4.2	PRODUÇÃO DA LAVOURA DE MILHO E ENSILAGEM.....	22
5	CONCLUSÃO.....	31
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

RESUMO

A pecuária leiteira vem sofrendo com altos custos de produção e praticamente inviabilizando determinadas estratégias que antes eram largamente utilizadas, como a compra total da silagem de milho requerida pelos animais. O presente trabalho teve por objetivo fazer o levantamento de custo de produção de uma lavoura de milho e sua posterior ensilagem, a fim de compará-lo com a compra de uma lavoura de milho e sua posterior ensilagem. A simulação foi realizada em uma propriedade leiteira localizada no município do Prata-MG e levou em conta todos os custos necessários para todo o processo. Os indicadores econômicos utilizados foram Custo Operacional Efetivo (COE) e Custo Operacional Total (COT) referenciados pela EPAGRI-SC/CEPA. A compra da lavoura de milho para ser ensilada na fazenda representou um custo total de R\$ 468,20 /tonelada e R\$ 292.898,20 de custo total, onde a compra da silagem representou 76,89% dos custos. Porém a produção própria da lavoura de milho na fazenda gerou um custo total de R\$ 244,81/tonelada, com destaque para o custo dos fertilizantes representando 34,4% do custo final. Os resultados obtidos apontam que o custo de condução e ensilagem da lavoura de milho seria 47,7% inferior a compra e ensilagem da lavoura, ou seja, o produtor teria uma economia de R\$ 223,39/tonelada de silagem de milho produzida na fazenda.

Palavras-chave: Análise financeira, Pecuária leiteira, Produção de volumoso

ABSTRACT

Dairy farming has been suffering from high production costs and practically unfeasible certain strategies that were previously widely used, such as the total purchase of corn silage required by the animals. The present work aimed to survey the production cost of a corn crop and its subsequent silage, in order to compare it with the purchase of a corn crop and its subsequent silage. The simulation was carried out in a dairy farm located in the municipality of Prata-MG and took into account all the costs necessary for the entire process. The economic indicators used were Effective Operating Cost (COE) and Total Operating Cost (TOC) referenced by EPAGRI-SC/CEPA. The purchase of corn crops to be ensiled on the farm represented a total cost of R\$ 468.20/ton and R\$ 292,898.20 of total cost, where the purchase of silage represented 76.89% of the costs. However, the farm's own production of corn crops generated a total cost of R\$ 244.81/ton, with emphasis on the cost of fertilizers representing 34.4% of the final cost. The results obtained indicate that the cost of conducting and silage of the corn crop would be 47.7% lower than the purchase and silage of the crop, that is, the producer would have a savings of R\$ 223.39/ton of corn silage produced in the farm.

Keywords: Financial analysis, Dairy farming, Forage production

1 INTRODUÇÃO

Desde o início de sua prática, a pecuária de corte e de leite brasileira vem sendo desenvolvida em todo o território nacional com um amplo conjunto de sistemas de produção, os quais variam desde a pecuária extensiva com a utilização de baixo nível de insumos até a pecuária intensiva com o emprego de tecnologias voltadas para o aumento da produção. No entanto, a bovinocultura brasileira ainda é caracterizada pelo uso inadequado de grandes áreas de pastagens com baixo nível de tecnologia, baixo investimento e grande degradação. Tais áreas não recebem os cuidados necessários para a manutenção da perenidade.

Alguns produtores acabam se preocupando demais com a parte técnica da fazenda e se esquecem de avaliar dados internos relacionados aos quesitos financeiros da atividade praticada pela propriedade. Ao não possuir ou realizar o controle financeiro de maneira errada, o produtor deixa de perceber diversas oportunidades de melhoria que iriam trazer mais segurança ao negócio a curto, médio e longo prazo.

Dependendo do perfil do produtor, pode-se optar até mesmo por deixar a atividade e realocar o dinheiro com a venda da propriedade em outro negócio mais lucrativo. Devido ao alto preço das commodities, os valores de terra no Brasil têm atingido patamares altíssimos em determinadas regiões.

O controle do custo de produção é fundamental em qualquer atividade, principalmente devido a estreita margem de rentabilidade de alguns sistemas produtivos. Assim, qualquer item pode contribuir significativamente para o custo final. Portanto, ao observar os itens dentro da receita, pode-se optar pela melhor alternativa no momento de aquisição de produtos ou escolha de determinado serviço.

As atuais gerações de técnicos e sucessores nas propriedades rurais no país tem buscado trazer essas novas visões dos negócios familiares, trazendo mais sustentabilidade na atividade da porteira para dentro para se protegerem mais de fatores externos as fazendas.

Assim, o objetivo do trabalho foi estimar o custo de produção da lavoura de milho e sua ensilagem e comparar com o sistema de compra da lavoura de milho para a produção de silagem na propriedade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Cada vez mais os produtores brasileiros buscam melhorar suas margens financeiras produzindo um alimento seguro, seja para o mercado interno ou exportação, para se manterem competitivos na atividade. Isso leva a necessidade de se adaptarem constantemente devido aos preços de venda e compra de animais, novos processos, preço e acesso a insumos, entre outros.

2.1 BOVINOCULTURA DE LEITE

A atividade leiteira pode ser considerada uma das mais importantes da agropecuária brasileira já que está presente em cerca de 1,3 milhões de propriedades no país (SILVA et al., 2011). Segundo Costa et al. (2015), o setor de leite e derivados possui grande volume na geração de empregos, superando áreas como a construção civil e indústria de automóveis por exemplo, o que acaba sendo fato gerador de renda. Segundo o Anuário 2021 da Embrapa Gado de Leite, o Brasil produziu cerca de 34 bilhões de litros de leite de vaca em 2019.

A produção leiteira brasileira é baixa em comparação a outras grandes nações que ocupam os primeiros lugares do *ranking* de produção, onde, por exemplo, os Estados Unidos conseguem obter 7.953 litros de leite por vaca/ano, enquanto no Brasil a média alcançada é de 1.154 litros de leite por vaca/ano. Isto demonstra a necessidade da utilização de tecnologias e cuidados com a alimentação do rebanho, que poderá impactar diretamente na produtividade (BUENO et al., 2004). Em relação à participação no MERCOSUL, o Brasil lidera os índices de produção de leite, seguido pela Argentina, Uruguai e Paraguai (RODRIGUES; ALBAN, 2013). A exportação brasileira de leite também é baixa, tendo como destino países africanos e da América Latina, uma vez que os padrões de qualidade da produção nacional estão aquém das exigências da União Europeia e dos Estados Unidos (MAIA et al., 2013).

A maioria dos produtores leiteiros brasileiros, cerca de 66,6%, produzem até 50 litros por dia, o que equivale a 30,2% da produção nacional, o restante dos produtores geram quantidades acima de 50 litros diários e representam o saldo da produção nacional diária (ZANELA et al., 2006). Nos sistemas de produção adotados no Brasil, a busca é por animais de maior produtividade, gerando uma maior ocorrência de sistemas de

confinamento total (responsável por 50%), seguido pelo semiconfinamento (33%) e o restante (17%) dos sistemas baseados em pastagens (LOPES et al., 2012).

Desta forma, a produção pode se dar não somente pelo sistema de manejo tradicional, mas também por estruturas produtivas que se baseiam em confinamento de animais, as quais consistem em alojamentos para o gado leiteiro voltados ao conforto e saúde do animal, sendo que o free stall se diferencia do compost barn por estar separado em baias individuais (ZANIN et al., 2015; PILATTI, 2017).

Nesse sentido a contabilidade rural, centrada na gestão de custos pode auxiliar no gerenciamento e na adoção de estratégias capazes de potencializar os resultados, subsidiando o gestor com informações que possibilitem o acompanhamento do desempenho do negócio, melhorando os indicadores financeiros e não financeiros (CREPALDI, 2019). Entende-se que a partir destas informações o gestor rural pode buscar alternativas de produção, que permitam rápida adaptação, caso ocorram mudanças nos elementos de custos na produção, ou no preço de venda do produto, que é fixado pelo mercado (BRAUM et al., 2013).

A evolução tecnológica e as exigências do mercado por produtos de qualidade e preços atrativos, fazem com que o produtor rural demande de informações econômicas e financeiras que viabilizem inferências assertivas, resultando na eficiência produtiva e maximização de seus resultados (DAL MAGRO et al., 2013).

Diante desse contexto, a gestão de custos, ganha destaque na atividade rural, sendo uma ferramenta que fornece informações relevantes para a tomada de decisões gerenciais em uma fazenda. A utilização de diferentes métodos de custeio permite encontrar o custo de produção, compreender o comportamento desses custos e mensurar as diversas atividades, no decorrer do processo produtivo, identificando aquelas que implicam em um maior consumo de recursos (QUESADO et al., 2018).

Os gestores rurais estão investindo na modernização dos processos produtivos, fazendo com que os custos aumentem e conseqüentemente as fazendas demandem de mais controle e informações de custos, buscando alternativas de produção, que atendam a estas necessidades (ZANIN et al., 2015).

Na pecuária leiteira, tem-se uma tendência em considerar aspectos inerentes a gestão dos custos de produção como informação fundamental no processo de decisão, visto que permite analisar as estruturas produtivas de acordo com as características particulares de cada propriedade (SANTOS, 2014; ZANIN et al., 2015).

O grande atraso histórico do Brasil na produção leiteira dificulta a qualificação do leite nacional, o que gera atualmente necessidade urgente de mudança em relação às exigências de abertura de novos mercados, sugerindo mudanças do sistema de processamento à distribuição (COUTO, 2003).

O produtor, por falta de conhecimento, acaba por acreditar que a produção de leite com qualidade superior é possível somente com uso de tecnologia, na maioria das vezes cara, o que não é verdade, uma vez que é possível produzi-lo com tecnologia simples e de baixo custo, levando à necessidade de elaboração de programas de capacitação de produtores, possibilitando acesso ao conhecimento e técnicas de produção adequadas (MAIA et al., 2013).

Trata-se de uma situação administrativa, resultante de fatores relacionados com a carência de práticas gerenciais adequadas, geralmente associadas com a falta de profissionais que auxiliem no processo de gestão e controle financeiro (THOMAS et al., 2015). Isso denota que as pequenas propriedades necessitam de apoio de profissionais da área de administração. Além disso, tecnologias de controle e gestão, como planilhas eletrônicas de controle de custos, são cada vez mais utilizadas por pequenas propriedades para avaliar constantemente a viabilidade econômica da atividade leiteira. Ao obter informações que subsidiem caracterizar e diagnosticar a situação da propriedade, por meio da adoção de escrituração econômica eficaz, é possível identificar pontos fortes e fracos, analisar indicadores técnicos financeiros e verificar inventários ao final de um período (CAMARGO et al., 2009).

A contabilidade simplificada em uma propriedade não envolve lançamentos, mas os registros de despesas e receitas de cada atividade, que permitem o planejamento e controle das atividades produtivas. No que se refere aos custos de uma pequena propriedade que atua com a produção de leite é necessário o acompanhamento constante, com descrição dos custos variáveis e despesas gerais, custos fixos, cálculo de todas as receitas relacionadas com a atividade e determinação do custo de produção de um litro de leite. Assim, o produtor pode obter dados mensais importantes para a tomada de decisão, como a margem bruta, a margem bruta por real aplicado, a margem bruta por litro, o custo variável por litro produzido, o lucro líquido total e o lucro por litro produzido (SILVA, 2003; 2013).

Os indicadores zootécnicos de produção de leite por unidade lactante e mão de obra por área são utilizados para monitorar e avaliar a eficiência financeira de fazendas leiteiras. Esses indicadores interferem nas decisões, e podem envolver vários fatores,

como investimentos em tecnologia, alterações na composição da alimentação de animais, regularização das pastagens e impactam em toda a estrutura de uma propriedade que depende da produção do leite (RESENDE, 2010). É importante o uso de tecnologias viáveis para a produção leiteira, no entanto cada propriedade possui peculiaridades que não permitem o uso do mesmo sistema de controle de custos (CARVALHO et al., 2009).

Porém tem surgido uma nova realidade na atividade leiteira, uma vez que os produtores têm se conscientizado sobre a necessidade de uma administração eficiente de sua atividade, tornando-se mais competitivos e buscando maior rentabilidade e qualidade do produto oferecido (SILVEIRA et al., 2011).

2.2 SILAGEM DE MILHO PARA VACAS LEITEIRAS

A ensilagem é um processo de conservação de volumosos através da fermentação anaeróbica dos açúcares presentes na planta realizado por bactérias (ALLEN et al., 2003), preservando a quantidade de matéria seca, energia e nutrientes da planta (DERBERDROSIAN et al., 2012). Porém, o processo resulta em perdas de matéria seca inerente a própria fermentação, sendo necessário assim que a ensilagem seja conduzida da melhor forma possível para minimizar essas perdas (MUCK, 1988), uma vez que eliminá-la não será possível.

A silagem de milho, quando fornecida como a única fonte de volumoso ou associada a outras fontes de volumosos, aumenta a digestibilidade aparente das entidades nutricionais (MOREIRA et al., 2001). No mesmo trabalho, as dietas contendo silagem também apresentaram o maior consumo de matéria seca, reflexo da maior digestibilidade. Com o aumento do consumo, houve também o aumento da produção, uma vez que há uma correlação positiva entre o consumo de nutrientes e a produção de leite (NOLLER et al., 1997).

A silagem de milho é uma fonte rica em nutrientes. Porém, animais de alta produção não conseguem suprir suas exigências de manutenção e produção alimentando-se somente com silagem de milho, é necessário fornecer alimentos concentrados (SALMAN et al., 2011). A formulação de dieta é uma ferramenta de grande importância para técnicos e produtores de animais domésticos, independente da espécie, já que as exigências nutricionais dos animais devem ser atendidas para que os mesmos possam apresentar um bom desempenho produtivo e reprodutivo, o que está diretamente relacionado com a viabilidade técnica e econômica do sistema de produção animal.

O processo de formulação da dieta para a alimentação dos animais é basicamente dividido em três etapas: estimativa das exigências nutricionais dos animais, cálculo dos nutrientes fornecidos pelos alimentos e modelagem do problema para a obtenção de uma combinação de alimentos (dieta) que possa aperfeiçoar o desempenho animal a um custo mínimo.

Conceitua-se “exigência nutricional” como sendo a quantidade de cada nutriente necessária para manutenção, crescimento, reprodução e produção de uma determinada espécie ou categoria animal. Logo, as exigências diárias em nutrientes e energia são estimadas com base no nível de produção, peso corporal e estágio fisiológico. É importante lembrar-se de acrescentar 20% nas exigências de vacas primíparas, isto é, na primeira lactação, pois elas ainda estão na fase de crescimento, isto é, ainda precisam ganhar mais peso além de produzirem leite, logo são os animais de maior exigência nutricional no rebanho, especialmente no início da lactação (LUZ et al., 2019).

2.3 ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE SILAGEM DE MILHO

Através do estudo de custos de produção de leite no Sul do Brasil verificou-se que, em média, o custo variável por litro de leite por vaca é de R\$ 0,569. Desses, R\$ 0,273 corresponde ao custo com concentrado; R\$ 0,026 corresponde ao custo com sanidade animal; R\$ 0,077 é o custo com silagem; e R\$ 0,068 é o que corresponde a outros custos. Estes valores evidenciam que os maiores custos na produção leiteira são com a nutrição dos animais (DALPONTE, 2015). SILVEIRA et al., 2011, avaliando os custos operacionais totais (COT) de uma propriedade leiteira em sistema free stall, com 100 vacas em lactação e produção média total de 2.595 litros de leite por dia, observaram que 62,7% dos custos de produção total foram com a alimentação do rebanho.

Assim sendo, planejar o consumo de alimento ofertado aos animais do sistema torna-se uma tarefa muito importante para adquirir melhores resultados, evitando custos desnecessários e principalmente garantindo bem-estar animal e equilíbrio nutricional. A relação entre a produção de leite e um bom programa de nutrição é uma combinação perfeita dentre diferentes fatores, tais como densidade da dieta, potencial genético do rebanho e a fase de lactação (DRACKLEY; CARDOSO, 2014).

A silagem de milho por ser um volumoso nobre e caro, deve ser fornecida a animais de bom padrão genético, de alta lactação, e que possam responder economicamente à boa qualidade do alimento recebido. A silagem de milho é a melhor

indicação naquelas fazendas com produção média a partir de 15 kg por vaca/dia. Já nos sistemas confinados, onde as vacas são de alta genética, o uso da silagem de milho como volumoso principal tem sido uma regra.

A produção de silagem de milho tem um custo que poderá ser maior ou menor em função das tecnologias utilizadas no cultivo, da produtividade da lavoura e das perdas que irão ocorrer durante o processo da ensilagem. A produtividade da lavoura depende da habilidade do produtor de leite em ser agricultor e, é claro, do regime de chuvas durante a condução da lavoura. Da mesma forma, fazer silagem com o mínimo de perdas está associado à capacidade, também do produtor, de realizar de forma correta cada uma das atividades que a prática exige.

Em algumas regiões do Brasil o produtor de leite opta por terceirizar a produção do milho e a sua ensilagem. Essas atividades são conduzidas por equipes especializadas, com maquinário apropriado. A vantagem é a maior eficiência na produção de silagem sem necessitar do envolvimento do produtor de leite. Dessa forma o produtor de leite poderá se dedicar integralmente ao seu sistema de produção. Já em outras regiões os produtores organizam-se em grupos para otimizar o uso de máquinas e equipamentos agrícolas.

Existem classicamente duas metodologias para apurar os custos de produção na agricultura: custo total e custo operacional. No custo total, os componentes são agrupados em custos fixos e custos variáveis. No custo operacional, os componentes são agrupados em custo operacional e custo de oportunidade.

A escolha pelo método do custo operacional se dá pelas seguintes razões:

- a) no método do custo total, a taxa de juros aplicada ao capital (custo de oportunidade) e, por vezes, também a remuneração do trabalho familiar, é arbitrária e pode não condizer, necessariamente, com os rendimentos reais apurados em alternativas (tendendo a superestimar os custos fixos);
- b) no método do custo operacional, o resultado obtido pelo produtor permite determinar a taxa real de remuneração de seu capital de investimento;
- c) a noção de custo operacional se adequa à forma de pensamento, funcionamento e o modo de vida da agricultura familiar e
- d) é estruturado de maneira a facilitar o entendimento dos indicadores e a tomada de decisão pelo agricultor.

O conceito básico que fundamenta os custos operacionais é que os agricultores têm condições de continuar produzindo, no curto prazo, se o preço do produto for igual

ou superior ao custo operacional efetivo (COE). Nesta situação, o produtor consegue cobrir todos os desembolsos necessários para realizar a produção. Mas, no médio prazo, o agricultor irá se descapitalizar, caso não esteja cobrindo integralmente os custos de depreciação.

A única situação em que o agricultor deve parar a produção se dá quando a receita líquida operacional (margem bruta) é negativa, ou seja, quando o COE é maior que a receita bruta. Ou, alternativamente, implementar mudanças que impliquem em redução dos custos ou aumento da produtividade dos fatores, tornando a margem bruta positiva.

Por outro lado, se as receitas pagarem o custo operacional total (COT), cobrindo também os custos referentes à depreciação dos ativos imobilizados no negócio (benfeitorias, máquinas, implementos agrícolas e equipamentos), o agricultor tem condições de continuar na produção em prazo mais longo. Neste caso, o resultado garantirá que o produtor faça a reposição do patrimônio investido em seu estabelecimento, não correndo o risco de descapitalização ao longo do tempo.

A remuneração dos fatores de produção (terra e capital) do empreendimento familiar rural, quando ocorre, pode ser quantificada justamente por um resíduo apurado entre a receita bruta e os custos operacionais totais. O resultado é dado pelo indicador taxa de remuneração dos fatores produtivos (terra e capital), podendo, então, ser comparado com alternativas ao negócio, como outras atividades agrícolas e pecuárias, aplicação na poupança, no mercado financeiro. Numa condição de taxas positivas de remuneração dos seus ativos, o agricultor tende a expandir seus negócios, quando a rentabilidade do seu patrimônio é equivalente ou superior a negócios alternativos que ele possa empreender.

Sendo assim, sabendo que a alimentação é o item que mais onera o sistema produtivo leiteiro, e que a silagem de milho é o alimento mais utilizado, fica claro que um estudo comparando economicamente a produção de silagem de milho na propriedade frente a compra de uma lavoura de milho externa, pode gerar economia dentro do sistema produtivo

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo comparativo entre a compra real de uma lavoura de milho externa (de outro produtor) para ser transportada e ensilada em uma propriedade rural leiteira, com a simulação da mesma propriedade ter conduzido e ensilado a própria

lavoura de milho e não ter comprado de fora. Ou seja, deseja-se identificar qual teria sido o melhor cenário econômico para o pecuarista. Se a melhor opção realmente foi ter realizado a compra externa de uma lavoura de milho, ou se seria melhor no próximo ano ele conduzir e ensilar a própria lavoura.

3.1 PROPRIEDADE

O local da avaliação foi na Fazenda Santa Maria, situada no Município do Prata-MG em uma região que apresenta altitude média de 660 metros, situando-se aproximadamente a 19° 16' 59'' de latitude sul e a 49° 03' 89'' de longitude oeste de Greenwich. De acordo com o Mapa de Classificação de Solos do Brasil se a Propriedade de enquadra em uma região de solo Latossolos Vermelhos Distroféricos + Nitossolo Vermelho Eutrófico (LVdf4).

O clima predominante é classificado como tropical de altitude, ou seja, com temperaturas amenas e chuvas classificadas em duas estações: úmida e seca. Conforme a classificação de Köppen, o clima é classificado como "Cwa" mesotérmico úmido subtropical de inverno seco, com temperatura média em torno de 23°C, com máximas históricas por volta de 38°C e mínimas de 1°C. O regime pluviométrico é o regime tropical, isto é, chuvas de verão iniciando-se em outubro/novembro (estação úmida) e tornando-se mais raras a partir de março/abril (estação seca) apresentando uma precipitação acumulada média de 1.550 mm anuais.

A fazenda trabalha com animais Girolando $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ sangue holandês obtidos através da inseminação de vacas Gir puras. Todo o rebanho é acompanhado por um veterinário com visitas mensais para o manejo reprodutivo, inseminação e acasalamentos dirigidos.

Durante a estação das chuvas os animais ficam em pastejo rotacionado de capim mombaça adubado e recebem concentrado no cocho. Com a diminuição das chuvas, período de outono e inverno, o rebanho começa a receber dieta total no cocho através de dois tratos diários, cujo ingrediente principal é a silagem de milho.

Todo este sistema permite que a fazenda tenha em torno 230 vacas em lactação durante todo o ano, com uma produtividade média por vaca de 20 kg de leite/dia e cerca de 4.600 litros/dia produzidos.

Os custos utilizados para ter uma silagem vinda da compra externa de uma lavoura de milho foram provenientes de dados reais praticados no ano de 2021. Manejo esse que realmente ocorreu na propriedade. Já os dados para ter uma lavoura própria, foi com a

simulação da realização de uma lavoura, também utilizando valores de mercado reais do ano de 2021.

3.2 SIMULAÇÃO DE PLANTIO - TALHÃO

A área que seria utilizada para o plantio de milho possui 72 hectares. A amostragem e análise química do solo revelaram porcentagens de argila variando de 22 a 32% e necessidade de calagem. O talhão possui algumas características como topografia favorável, possibilidade de expansão, acesso exclusivo da fazenda, boa logística para colheita e transporte, possível instalação de pivô central futuramente e por ser um pasto da fazenda, já está cercado.

3.3 CONDUÇÃO DA LAVOURA E ENSILAGEM

Para o preparo da área deveria ser feita uma aplicação de herbicida para controle das plantas daninhas existentes. Depois seria feita a aplicação do calcário dolomítico segundo as recomendações através da análise da amostra de solo. Uma operação com grade aradora e duas com grade destorroadora seriam necessárias para incorporar o calcário e deixar o solo pronto para o plantio.

A cultivar de milho recomendada foi o Híbrido P4285VYHR (Pioneer) com a tecnologia Leptra[®] de proteção contra insetos e com gene Roundup Ready[™] Milho. Ela possui características muito favoráveis como produtividade com elevada sanidade foliar, baixo fator de reprodução para *Pratylenchus brachyurus*, alta tolerância ao acamamento e ao quebramento, tolerante a colheitas tardias, excelente qualidade de grãos, apresenta boa tolerância ao complexo de enfezamentos e viroses, excelente opção para silagem.

O plantio seria realizado em dezembro de 2020 com trator Valtra A950R, uma plantadeira Jumil de 4 linhas com espaçamento de 0,9 m e utilizaria o adubo de base 08-28-16 (NPK). Devido as características da área e a cultivar, as sementes seriam colocadas a uma profundidade de 5 cm e com uma população de 63 mil plantas por hectare ou 5,6 plantas por metro linear.

Após a emergência das plantas seriam feitas as aplicações do adubo de cobertura dividido em duas etapas até o estágio V8 das plantas. As aplicações de herbicida para controle de plantas daninhas e de inseticidas para controle de pragas como a cigarrinha

do milho também seriam feitas no início do desenvolvimento devido a limitação de entrada do trator e do pulverizador na área.

A colheita seria feita quando a planta inteira estivesse com 32 a 35% de matéria seca e observando a linha do leite nos grãos da espiga, buscando obter melhor rendimento, qualidade de partículas e fermentação. A automotriz é a máquina mais indicada para a colheita, atingindo rendimentos de cerca de 1,2 hectares por hora, juntamente com caminhões de no mínimo 10 toneladas de capacidade. O inoculante contendo *Lactobacillus buchneri* seria adicionado a silagem no momento da colheita na própria automotriz para garantir uma melhor uniformidade.

A compactação no silo do tipo trincheira seria realizada por um trator da propriedade juntamente com uma pá carregadeira terceirizada, buscando obter uma densidade entre 550 e 600 quilos de silagem por metro cúbico. As paredes do silo seriam cobertas com lona preta comum e a parte de cima com a Lona Pacifil® dupla face de 200 micras para ajudar na vedação.

3.4 AVALIAÇÃO ECONÔMICA

A metodologia de custo de produção utilizada foi desenvolvida pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A (EPAGRI). A partir de 2021, a estrutura dos relatórios de custo de produção passou a conter dois dos principais custos: Custo Operacional Efetivo (COE) e Custo Operacional Total (COT), os quais são divididos em subitens. De maneira geral, pode-se analisar o COE como sendo o custo de produção a curto prazo, e o COT como sendo o custo de produção a médio prazo.

Os indicadores econômicos utilizados pela EPAGRI são:

- Receita Bruta (RB): (quantidade produzida x preço);
- Custo Operacional Efetivo (COE): refere-se a todos os gastos assumidos pela propriedade (ou empreendimento) ao longo de um ciclo produtivo ou período analisado e que serão consumidos neste mesmo intervalo de tempo. Abrange todos os itens considerados gastos diretos, tais como insumos, operação mecânica (diesel e reparos), mão de obra, serviço terceirizado, comercialização agrícola, transporte, despesa financeira, tributos e despesas gerais;
- Custo Operacional Total (COT): (COE + Depreciação);

- Margem Bruta (MB) ou Receita Líquida Operacional (RLO): (Receita Bruta – Custo Operacional Efetivo);

$$\text{RLO} = \text{receita bruta} - \text{custo operacional efetivo}$$

$$\text{MB (\%)} = \{(\text{receita bruta} - \text{custo operacional efetivo}) / \text{receita bruta}\} \times 100$$

- Margem Líquida (ML) ou Lucro Operacional (LO): (Receita Bruta – Custo Operacional Total). Mede a lucratividade do empreendimento/atividade no período analisado;

$$\text{LO} = \text{receita bruta} - \text{custo operacional total}$$

$$\text{ML (\%)} = [(\text{receita bruta} - \text{custo operacional total}) / \text{receita bruta}] \times 100$$

- Índice de Lucratividade: esse indicador mostra a relação entre o lucro operacional (LO) e a receita bruta, em percentagem;

$$\text{IL} = (\text{lucro operacional} / \text{receita bruta}) \times 100$$

- Produtividade de Nivelamento (PN): trata-se de identificar, para um determinado nível de preços e de custo de produção, qual a produção mínima a obter (por unidade de análise: ha, kg, sc, litro) para cobrir este custo, dado o preço de venda unitário para o produto (Pu);

$$\text{Produtividade de nivelamento (COE)} = \text{COE} / \text{Pu}$$

$$\text{Produtividade de nivelamento (COT)} = \text{COT} / \text{Pu}$$

- Preço de Nivelamento (PrN): objetiva identificar, para um determinado nível de produção e de custo de produção, qual o preço mínimo a obter (por unidade de análise: ha, kg, sc, litro) para cobrir este custo, dada a produtividade alcançada para o produto;

$$\text{Preço de nivelamento (COE)} = \text{COE} / \text{produtividade}$$

$$\text{Preço de nivelamento (COT)} = \text{COT}/\text{produtividade}$$

- Depreciação: o método a ser utilizado é o da depreciação linear;

$$\text{Depreciação} = [(\text{valor novo} - \text{valor residual}) / \text{vida útil em horas}] \times \text{horas}$$

trabalhadas por hectare

- Custo de Oportunidade (COp): indica o custo de se produzir ou investir em algo em termos de uma oportunidade renunciada, bem como os benefícios que poderiam ser obtidos a partir desta oportunidade “deixada de lado”;
- Custo Total (CT): (COT + Custo de Oportunidade) soma do COT com a remuneração dos fatores de produção (ativos), considerando o custo de oportunidade do capital investido no empreendimento ou na propriedade. Os fatores de produção normalmente envolvidos são terra, capital e trabalho;
- Remuneração da terra: equivale ao valor do arrendamento praticado na região para aquele empreendimento;
- Ponto de Equilíbrio: para identificar o volume mínimo de faturamento para não gerar prejuízos. Indica o nível de produção que iguala receitas e custos. Identifica a escala de produção mínima que dá viabilidade ao negócio;

$$\text{PE operacional} = \text{depreciação} / (\text{Pu} - \text{COE unitário})$$

Foram utilizadas planilhas de custos disponibilizadas pela Epagri com algumas modificações para se encaixar no sistema de produção da propriedade rural analisada para estimar o custo de produção da lavoura de milho e sua ensilagem na propriedade e compará-lo com o custo de compra.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 COMPRA DA LAVOURA DE MILHO E ENSILAGEM

Quando a propriedade opta por comprar a lavoura de milho no ponto de ensilagem, os custos com insumos descontando a compra da lavoura, são bem menores (Tabela 1). Nessa modalidade a fazenda é responsável apenas pelo transporte e ensilagem. Além disso, a quantidade de itens necessários é relativamente pequena, pois são utilizados apenas durante a ensilagem.

A propriedade registrou 3,5 e 0,68% do custo total com lona plástica e inoculante, respectivamente, porém pesquisadores obtiveram 6,8 e 5,7% do custo total com estes produtos (SANTOS et al., 2017).

Tabela 1 – Estimativa de custo dos insumos na compra da lavoura de milho

Insumos	Especificação	Unidade referência	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Inoculante	<i>L. buchneri</i>	litro	15,6	128	1.996,80 (0,68%)
Lona plástica dupla face (200 micras)	12 x 50	unidade	3,00	1855	5.565,00 (1,90%)
Lona plástica preta (200 micras)	10 x 50	unidade	4,00	1200	4.800,00 (1,64%)
Silagem	milho	tonelada	625,59	360	225.212,40 (76,89%)
Valor total final					237.574,20 (81,11%)

Os custos com serviços mecânicos na compra da silagem representados basicamente pelos valores de corte/colheita, transporte da silagem (frete) até a propriedade e compactação podem impactar significativamente no custo final (Tabela 2). A automotriz possui um valor maior de custo que as ensiladeiras comuns, porém entrega melhor qualidade de partículas da silagem, melhor rendimento, melhor esmagamento do grão quando possuem o cracker e maior velocidade de colheita

Tabela 2 – Estimativa de custo com serviços mecânicos na compra da lavoura de milho

Serviços mecânicos	Especificação	Unidade referência	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Colheita com Automotriz	Automotriz	hora	20,80	850,00	17.680,00 (6,04%)
Transporte	Caminhão	viagem	61,00	504,00	30.744,00 (10,50%)
Compactação	Trator	hora	16,00	105,00	1.680,00 (0,57%)
Compactação	Pá Carregadeira	hora	16,00	250,00	4.000,00 (1,37%)
Balança	Caminhão	pesagem	61,00	20,00	1.220,00 (0,42%)
Valor total final					55.324,00 (18,89%)

O frete pode representar um grande custo quando os caminhões são pequenos, quando a lavoura de milho está distante da propriedade e principalmente com o crescente aumento dos preços dos combustíveis. A fórmula utilizada para calcular o frete, demonstrada na Tabela 3, leva em consideração a capacidade do caminhão, a distância percorrida em uma viagem e o fator de multiplicação que varia de acordo com o preço do diesel (fórmula = capacidade do caminhão x distância x fator).

Na Tabela 3, o custo total chegou a R\$ 468,20/tonelada ou R\$ 292.898,20. O alto gasto gerado com a compra da silagem é devido aos preços praticados no mercado, que são baseados no preço da saca de milho (R\$ 80,00). Isso dificulta ainda mais o pagamento, que normalmente é realizado à vista.

Tabela 3 – Resumo dos custos na compra da lavoura de milho

Custo Total	R\$	292.898,20
Custo Total	R\$/tonelada	468,20

Os insumos representaram 81,11% do valor desembolsado pelo proprietário no final de todo o processo, seguido pelos serviços mecânicos com 18,89% (Tabela 4). Apenas a compra da lavoura de milho representou 76,89% do custo total (Tabela 1).

A tonelada de silagem de milho está sendo comercializada por cerca de R\$ 360 a R\$ 400 na região do Prata-MG em 2021, porém a região de Montes Claros-MG registrou preços de R\$ 250,00 em 2017 (SANTOS et al., 2017). Essa alta de preço demonstra mais uma vez a importância de se produzir a própria silagem.

Tabela 4 – Percentuais dos componentes de custo na compra da lavoura de milho

Componentes do custo	Percentual %
Insumos	81,11%
Serviços mecânicos	18,89%

insumos = Tabela 1; serviços mecânicos = Tabela 2

4.2 PRODUÇÃO DA LAVOURA DE MILHO E ENSILAGEM

A produção da silagem de milho na fazenda envolve todos os custos com o cultivo da lavoura de milho e com o processo de ensilagem. A Tabela 5 demonstra o alto gasto com a compra de todos os insumos requeridos para realizar a lavoura na propriedade.

Os custos finais com insumos são totalmente diferentes quando o produtor opta por conduzir a lavoura de milho. O destaque vai para os adubos de base (14%) e de cobertura (20,42%), representando altos gastos sempre e com grandes tendências de alta e em seguida o valor com a compra de sementes de alta tecnologia (8,58%), necessárias para se alcançar boas produtividades.

Os manejos fitossanitários são extremamente importantes para garantir a produção. Sempre devem ser feitos com produtos de qualidade e com todos os cuidados necessários com os colaboradores. Grande parte dos produtores optam por não fazerem a aplicação de fungicidas, pois o ciclo da lavoura para a produção de silagem é menor que o ciclo para a produção de grãos. Porém alguns estudos mostram que a aplicação de fungicidas pode trazer ganhos de produtividade (CARDOSO, et al., 2019).

Tabela 5 – Estimativa de custo dos insumos para produção da lavoura de milho e sua ensilagem na propriedade por hectare

Insumos	Especificação	Unidade referência	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Semente - Milho híbrido	P4285VYHR (Pioneer)	60.000 sementes	1,05	700,00	735,00
Calcário Uberaba com frete	dolomítico	t	3,00	250,00	750,00
Adubo de base	8 - 28 - 16	kg	320,00	3,75	1200,00
Adubo Foliar	adubo foliar	l	1,50	30,00	45,00
Adubo de cobertura	30 - 0 - 20	kg	350,00	5,00	1750,00
Herbicida dessecante	Glifosato	kg	2,60	44,00	114,40
Herbicida	Atrazina	l	2,00	17,00	34,00
Herbicida pós emergente	Mesotriona	l	0,25	313,90	78,47
Inseticida 1	imidacloprido; Beta-ciflutrina	l	1,00	56,50	56,50
Inoculante	Lactobacillus buchneri	l	0,90	128,00	115,20
Lona Plástica Pacifil	Dupla Face	metro quadrado	23,50	3,09	72,62
Lona Plástica preta	200 micras	metro quadrado	35,00	2,40	84,00
Valor total final (R\$)					5035,19

A EPAGRI/CEPA obteve em seus levantamentos, durante três safras seguidas (2019, 2020 e 2021), custos de 49 a 51% com a compra dos insumos para a produção de milho silagem nas áreas de estudo no estado de Santa Catarina. Porém este trabalho registrou um percentual de custo de 58,89% com insumos, como pode ser visto na Tabela 12. Isso demonstra como os valores de insumos, principalmente fertilizantes, são impactantes nos custos finais da cultura.

As Tabelas 6 e 7 mostram os possíveis gastos com a mão de obra e serviços mecânicos através de dados fornecidos pela EPAGRI e orçamentos feitos na região do Prata-MG. Esses custos são baseados no valor da diária de um trabalhador e no valor da diária de determinado maquinário e implemento agrícola necessário para realizar a operação desejada. É importante lembrar que esses valores variam por região e pelo preço do combustível.

O produtor tem a opção de terceirizar determinados serviços no caso de não possuir os maquinários e implementos necessários para realizar todos os manejos de preparo de solo, fitossanitários, plantio, adubação e etc. Normalmente regiões com maior

aptidão agrícola são mais atrativas para essa estratégia devido à maior oferta de maquinários e implementos.

Tabela 6 – Estimativa de custo dos serviços de mão de obra para produção da lavoura de milho na propriedade por hectare

Serviços de mão de obra	Unidade referência	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Aplicação de calcário	dia-homem	0,6	125,26	75,16
Aplicação desseccante	dia-homem	0,1	125,26	12,53
Plantio/adubação	dia-homem	0,2	125,26	25,05
Adubação cobertura (2 aplicações)	dia-homem	0,2	125,26	25,05
Aplicação herbicida (pré e pós emergente)	dia-homem	0,4	125,26	50,10
Aplicação Inseticida (parte aérea)	dia-homem	0,2	125,26	25,05
Valor total final				212,94

A Tabela 7 mostra todos os gastos com serviços mecânicos terceirizados ou não. A colheita com automotriz, transporte, compactação com pá carregadeira e balança foram serviços terceirizados e acabam tendo custos mais elevados. A colheita/transporte e ensilagem representaram 13,98% do custo final ou 66,66% do custo com serviços mecânicos e são de grande importância para se obter uma silagem de qualidade.

Registrou-se aproximadamente um terço das despesas operacionais com a colheita e a ensilagem (SANTOS et al., 2017). Tais despesas, nestes sistemas de produção estudados, referiu-se ao pagamento da terceirização de colhedoras automotriz e do uso de tratores para compactar o material ensilado.

Novamente a automotriz chama a atenção pelo alto custo da hora, porém o gasto com transporte (Tabela 7), foi bem menor, quando comparado com a compra da lavoura, devido a curta distância de deslocamento da lavoura até o local de ensilagem e necessidade de menos caminhões (Tabela 2). A quantidade de caminhões varia de acordo com a logística de corte e transporte para que todas as máquinas não parem de trabalhar, assim como a compactação deve estar alinhada com o fluxo de chegada de material novo.

Tabela 7 - Estimativa de custo dos serviços mecânicos para a lavoura de milho e ensilagem na propriedade por hectare

Serviços mecânicos	Especificação	Unidade referência	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Aplicação de calcário	Trator+ distrib. calcário	hora	0,80	R\$ 132,58	R\$ 106,06
Aplicação dessecante	Trator+ pulverizador	hora	0,60	R\$ 140,83	R\$ 84,50
Plantio/adubação	Trator+ plantadeira	hora	1,00	R\$ 180,55	R\$ 180,55
Aplicação herbicida (2 aplic. [pré + pós emerg.])	Trator+ pulverizador	hora	1,20	R\$ 140,83	R\$ 169,00
Adubação cobertura (2 aplicações)	Trator+ distrib. ureia	hora	0,60	R\$ 98,45	R\$ 59,07
Colheita com Automotriz	Automotriz	hora	0,66	R\$ 850,00	R\$ 561,00
Transporte	Caminhão	viagem	3,50	R\$ 72,80	R\$ 254,80
Compactação	Trator	hora	0,88	R\$ 105,00	R\$ 92,40
Compactação	Pá Carregadeira	hora	0,88	R\$ 250,00	R\$ 220,00
Balança	Caminhão	pesagem	3,50	R\$ 20,00	R\$ 70,00
Valor total final (R\$)					R\$ 1.797,3

A Tabela 8 mostra determinados custos que não são assumidos por todos os produtores. Na propriedade em questão foi feita a simulação das despesas gerais (gastos não planejados), assistência técnica para a condução da lavoura e custos financeiros com um possível financiamento em algum banco.

As despesas gerais são contabilizadas através de 3% da soma dos insumos, serviços mão de obra e serviços mecânicos. Esse método é utilizado pela EPAGRI/CEPA, pois são custos resultantes de problemas/manutenções e compras de produtos que estariam fora do planejamento.

Não foi contabilizado o custo de seguro de produção agrícola (PROAGRO) pois a lavoura de milho para produção de silagem na janela de plantio mais favorável possui baixo risco de frustração de safra. Mesmo utilizando área própria o produtor optou por simular o custo de arrendamento devido a alguns vizinhos já estarem arrendando áreas para a produção de soja por terceiros.

O Custo de Oportunidade foi definido como o arrendamento para um terceiro para produção de soja. Na região esse valor tem sido cobrado em sacas de soja por hectare

com diversas modalidades de contrato, porém no estudo foi contabilizado um custo de 3 sacas de soja por hectare levando em conta os contratos feitos na região. O Custo de oportunidade poderia ser calculado através de diversas outras atividades como o arrendamento para produção de outros grãos, citricultura, cafeicultura, pecuária de corte, entre outros. Sempre levando em consideração as oportunidades que o produtor possui em sua região.

De todos os itens, o mais importante é a assistência técnica, pois representa um baixo custo em comparação ao grande retorno econômico, produtivo e de segurança que pode trazer ao produtor. Durante as últimas três safras foi registrado um percentual de apenas 2% no custo total com relação a assistência técnica nas áreas de estudo de Santa Catarina (EPAGRI-CEPA).

Tabela 8 - Outros custos para a lavoura de milho e ensilagem na propriedade por hectare

Outros custos	Especificação	Unidade referêcia	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Despesas gerais	1,0% de 1+2+3		3,0%		R\$ 211,37
Assistência técnica	saca de soja/ hectare	saca de 60 kg	1,00	175,00	R\$ 175,00
Juro sobre financiamento (custeio)	6,5% ao ano	1 ano	6,50%		R\$ 517,20
Arrendamento (custo de oportunidade)	saca de soja/ hectare	saca de 60 kg	3,00	175,00	R\$ 525,00
Valor total final (R\$)					R\$ 1.428,56

A Tabela 9 mostra o resumo dos custos finais obtidos. O Custo Operacional Efetivo (COE), definido no item 3.4, teve um resultado de R\$ 8.474,08/hectare ou R\$ 242,12/tonelada.

A depreciação, calculada em R\$94,35/hectare, foi obtida através da fórmula citada no item 3.4 e utilizando a tabela fornecida pela CONAB. Muitos produtores optam por não calcular a depreciação e acabam mascarando os próprios custos e dificultando planejamentos de longo prazo e de expansão.

Portanto, o Custo Operacional Total (COE + depreciação) foi de R\$ 8.568,43/hectare ou R\$ 244,8/tonelada produzida. Revelando uma grande diferença entre os custos de compra (Tabela 3) e de produção da silagem de milho.

Tabela 9 – Resumo dos Custos para a lavoura de milho e ensilagem na propriedade

Resumo dos Custos	Especificação	Valor total (R\$)
COE	R\$/hectare	R\$ 8.474,08
COE	R\$/t	R\$ 242,12
Depreciação	maquinário(R\$/hectare)	R\$ 94,35
COT	R\$/hectare	R\$ 8.568,43
COT	R\$/t	R\$ 244,81

COE = custo operacional efetivo; COT = custo operacional total (COE + depreciação)

A circular técnica da Embrapa Gado de Leite demonstrou que o plantio de milho sem irrigação para produção de silagem em Coronel Pacheco (MG), safra verão de 2017, obteve um Custo Operacional Total (COT) de R\$ 74,40 por tonelada. As planilhas do trabalho refletem a tecnologia e a experiência da Embrapa Gado de Leite na produção de silagem de milho. As diferentes operações foram observadas e catalogadas mais de 100 vezes, em 14 lavouras com áreas variando de 2 a 10 hectares, sendo a média dos coeficientes técnicos observados utilizados na composição dos custos (REZENDE, 2017).

Através da análise de diferentes sistemas de produção de silagem em integração lavoura pecuária, COSTA et al. (2015), verificaram que entre os sistemas de produção, os maiores COT foram do milho em consórcio com a *B. brizantha* cv. Xaraés, com valores de R\$ 2.046,93 e de R\$ 2.385,40 por hectare e, os menores, para o sorgo cultivado exclusivamente, com valores de R\$ 1.815,93 e de R\$ 1.941,62, para os dois anos em avaliação (safras 2010/2011 e 2011/2012), respectivamente.

Os resultados do COT obtidos pela Embrapa Gado de Leite de Coronel Pacheco (MG) em 2017 e por Costa et al. (2015) foram bem menores quando comparados ao obtido neste trabalho, pois os insumos e serviços em geral tiveram um grande aumento devido a vários fatores de mercado e oferta de produto.

A Tabela 10 mostra os possíveis resultados que seriam obtidos pelo produtor como a receita bruta, lucro operacional e o índice de lucratividade, revelando um índice de lucratividade de 32% caso o produtor optasse por comercializar toda a silagem produzida. O lucro operacional de R\$ 4031,57/hectare com a venda de silagem dificilmente seria

atingido pelo produtor, quando, comparado com o atual sistema de produção leiteira da fazenda.

A produtividade de nivelamento deve ser sempre observada, pois mostra que caso a produção fosse de 23,52 toneladas/hectare, o resultado seria o mesmo que na compra da silagem. Ou seja, o produtor conseguiria ter resultados positivos mesmo com baixas produtividades quando comparado com o preço de compra da silagem. Considerando um preço de mercado de R\$360,00/tonelada e uma produtividade de 35 toneladas/hectare a simulação revelou um preço de nivelamento de R\$244,81/tonelada, portanto, o produtor teria a possibilidade de comercializar sua silagem a preços abaixo do mercado e ainda sim obteria lucro.

Tabela 10 - Resultados para a lavoura de milho e ensilagem na propriedade

Resultados	Especificação	Valor total (R\$)
Receita Bruta (RB)	R\$/hectare	R\$ 12.600,00
Margem bruta (RB - COE)	R\$/hectare	R\$ 4.125,92
Lucro operacional (RB - COT)	R\$/hectare	R\$ 4.031,57
Índice de lucratividade	Percentual	32,00%
Produtividade de nivelamento	t/hectare	23,80
Preço de nivelamento	R\$/t	R\$ 244,81

COE = custo operacional efetivo; COT = custo operacional total (COE + depreciação)

A Tabela 11 mostra como o melhor e o pior cenário levando em conta as perdas em todos os processos que envolvem a silagem de milho e as produtividades por hectare podem impactar no preço final da tonelada. Portanto, o produtor deve sempre realizar todos os manejos da maneira correta buscando informações de confiança. No pior cenário, com a menor produtividade e a maior taxa de perdas, a tonelada chegou a custar R\$ 322,52.

A média normal de perdas durante o processo de colheita da lavoura até a abertura do silo, situa-se em torno dos 15% pois, as perdas mínimas de matéria seca entre o corte/transporte e fermentações podem chegar a 7% no silo até atingir a estabilidade, devido ao processo de fermentação e colheita. Todavia, se somadas às demais perdas no processo de ensilagem, podem chegar a 40% (MULBACK, 1994).

Tabela 11 – Relação entre a produtividade (t/ha) e as porcentagens de perdas desde a colheita da lavoura até a abertura do silo, sobre o custo de produção em reais por tonelada de silagem de milho

	t/ha	Perdas				
		5%	10%	15%	20%	25%
Produtividade	35	R\$ 254,86	R\$ 272,01	R\$ 288,01	R\$ 306,02	R\$ 326,42
Produtividade	40	R\$ 224,13	R\$ 235,58	R\$ 250,50	R\$ 266,16	R\$ 283,90
Produtividade	45	R\$ 200,42	R\$ 211,55	R\$ 224,00	R\$ 238,00	R\$ 253,87
Produtividade	50	R\$ 181,45	R\$ 191,53	R\$ 202,80	R\$ 215,47	R\$ 229,84

SANTOS et al. (2017), encontraram através de uma simulação que a variação no modelo de custo em função da produtividade e percentual de perda foi de 1,92 vezes, sendo o menor custo R\$ 81,57 e o maior R\$ 157,32. No pior cenário da simulação da propriedade deste trabalho, com a menor produtividade e a maior taxa de perda, a tonelada chegou a custar R\$ 326,42 e no melhor cenário o custo caiu para R\$ 181,45, ou seja, o percentual de perda foi de 1,8 vezes (Tabela 11). Os custos de produção e de compra de silagem estão muito mais altos devido ao aumento de todos os custos, desde a mão de obra até os insumos. Embora algumas porcentagens de determinados custos ainda são semelhantes.

A Tabela 12 mostra como a compra dos insumos pode impactar no resultado final, uma vez que eles representaram cerca de 58,76% dos custos totais com a lavoura. Os serviços mecânicos são responsáveis por 20,98% dos custos e são necessários em toda a condução do processo também. Os insumos (sementes, fertilizantes e defensivos) foram os itens de maior representatividade no custo, seguido pela colheita e ensilagem, plantio, tratamentos culturais e preparo de solo (SANTOS et al., 2017).

Tabela 12 - Percentual dos componentes de custo de produção da lavoura e da ensilagem de milho na propriedade

Componentes do custo	Percentual %
Insumos	58,76
Serviços mão de obra	2,49
Serviços mecânicos	20,98
Despesas gerais	2,47
Assistência técnica	2,04
Juro sobre financiamento custeio	6,04
Arrendamento	6,13
Depreciação	1,10
Custo Operacional Total	100,00

No presente estudo, os percentuais encontrados para o plantio (semente, adubo de base, plantio) e a colheita/ensilagem (inoculante, lonas, automotriz, transporte, compactação, balança) foram, respectivamente, 25,02% e 17,18% do custo final. Porém no estudo de caso em Coronel Pacheco-MG, na Embrapa Gado de Leite, o plantio representou 25,90% e a colheita e a ensilagem 25,10% do custo total, requerendo especial atenção do produtor devido sua importância na composição final do custo da silagem (RESENDE et al., 2017). O custo com ensilagem na propriedade localizada em Prata-MG foi menor, uma vez que os caminhões e a automotriz entregam um melhor rendimento operacional.

Alguns produtores optam por abrir mão de determinados custos como assistência técnica, porém podem acabar aumentando seus riscos por não terem experiência necessária para a condução da lavoura.

Não fazer as compras através de um financiamento agrícola e sim com dinheiro próprio, exige a necessidade de um bom planejamento de gastos para que o produtor não fique descapitalizado e refém de altos juros. Portanto, todos os quesitos analisados são de extrema importância mesmo que representem baixas porcentagens dos custos finais.

A Tabela 13 mostra de maneira muito claro como o produtor irá economizar quando optar por conduzir e ensilar a própria lavoura de milho mesmo assumindo novos custos como o Serviço de Mão de Obra e Outros Custos (tabela 8). Gerando uma economia de 62,12% com Insumos e 41,93% com Serviços Mecânicos.

Tabela 13 – Comparação entre os custos/tonelada dos dois cenários e a economia gerada

Custos	Compra e ensilagem da lavoura de milho	Condução e ensilagem da lavoura de milho	Economia
Insumos	R\$ 379,76	R\$ 143,86	R\$ 235,9 (62,12%)
Serviços mão de obra	-	R\$ 6,08	-
Serviços mecânicos	R\$ 88,43	R\$ 51,35	R\$38,08 (41,93%)
Outros Custos	-	R\$ 43,51	-
Total	R\$ 468,20	R\$ 244,81	R\$223,39 (47,71%)

Produzir a própria silagem na fazenda irá trazer inúmeras vantagens. O produtor rural irá ter um menor custo, vai diminuir os riscos da atividade leiteira e poderá ter foco na qualidade e produtividade da silagem trazendo benefícios ao sistema produtivo e aos animais.

Outra grande oportunidade será a introdução de um novo negócio na propriedade com a possível venda do excedente da silagem que, como mostrado na Tabela 10, tem um ótimo índice de lucratividade. Grande parte dos pecuaristas acabam se tornando bons agricultores, levando à otimização da terra com a produção de soja e milho grão.

5 CONCLUSÃO

A compra da lavoura de milho para ser ensilada na fazenda representou um custo total de 468,20 reais/tonelada e a condução e ensilagem da própria lavoura na fazenda somou um custo total de 244,81 reais/tonelada. Ou seja, o custo de condução e ensilagem da lavoura na própria fazenda é 47,7% inferior ou R\$223,39/tonelada mais barato, sendo então, quando possível se deve realizar a condução e ensilagem da lavoura de milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, M. S.; COORS, J.G.; ROTH, G. W. Corn Silage. **Agronomy Monographs**, p. 547-608, 26 out. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2134/agronmonogr42.c12>. Acesso em: 23 mar. 2022.

API, I.; MARTIN, T. N.; KUSS, F.; ZIECH, M. F.; BERTONCELLI, P.; STECCA, J. D. L.; NUNES, N. V.; LUDWIG, R. L. Planeamento da produção leiteira - técnicas de modelação na tomada de decisão para a produção de silagem de qualidade. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 384-391, 21 jan. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.19084/RCA.16849>. Acesso em: 23 mar. 2022.

BUENO, P. R. D. B.; RORATO, P. R. N.; DÜRR, J. W.; KRUG, E. E. B. Valor econômico para componentes do leite no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2256-2265, 2004 (Supl. 3).

CARDOSO D.A.D.B; ESTANISLAU W.T. Manual de Silagem KWS Sementes, 2019.

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília: Conab, 2010. 60p.

COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; BERGAMASCHINE, A. F.; Lopes, K. S. M.; Lima, A. E. D. S. Custo da produção de silagens em sistemas de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. **Revista Ceres**, v. 62, n. 1, p. 9-19, fev. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737x201562010002>. Acesso em: 23 mar. 2022.

COSTA, V. S; ASSUNÇÃO, A. B. A.; COSTA, M. M. B.; CHACON, M. J. M. Análise de custos a partir da cadeia do valor do leite e seus derivados na região Seridó do Rio Grande do Norte. **Revista Ambiente Contábil**, ISSN-e 2176-9036, Vol. 7, Nº. 1 (jan./jun.), págs. 89-108, 2015.

COUTO, A. T. Agricultura familiar e produção leiteira: análise do sector cooperativo leiteiro da região norte de Portugal e do setor familiar produtor de leite no sul do Brasil. **Boletim Goiano de Geografia**, ISSN 0101-708X, ISSN-e 1984-8501, Vol. 23, Nº. 2, págs. 153-172. 2003.

DALPONTE, A. Pecuária: Informações necessárias para entender a planilha de custo de produção. **EPAGRI/CEPA**, 2015. Disponível em: http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=1364

DER BEDROSIAN, M.C.; NESTOR, K.; KUNG, L. The effects of hybrid, maturity, and length of storage on the composition and nutritive value of corn silage. **Journal Of Dairy Science**, v. 95, n. 9, p. 5115-5126, set. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2011-4833>. Acesso em: 23 mar. 2022.

DOS SANTOS, G.; DE MORAES, J. M. M.; NUSSIO, L. G. Custo e análise de sensibilidade na produção de silagem. **Revista IPecege**, v. 3, n. 1, p. 39-48, 2017. DOI: 10.22167/r.ipecege.2017.1.39. Disponível em: <https://revista.ipecege.org.br/Revista/article/view/100>. Acesso em: 1 abr. 2022.

DRACKLEY, J.K.; CARDOSO, F.C. Parturition and postpartum nutritional management to optimize fertility in high-yielding dairy cows in confined TMR systems. **Animal**, v. 8, p. 5-14, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1017/s1751731114000731>. Acesso em: 23 mar. 2022.

FERRARI D.L; PADRÃO G.A; ARAÚJO L.A. Conceitos e métodos aplicados à gestão de empreendimentos rurais e custos de produção nos programas da Epagri. **Nota técnica Epagri/Cepa** No 001/2021. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (Epagri/Cepa). Florianópolis. No 001/2021.

JOHNSON, L.; HARRISON, J.H.; HUNT, C.; SHINNERS, K.; DOGGETT, C.G.; SAPIENZA, D. Nutritive Value of Corn Silage as Affected by Maturity and Mechanical Processing: a contemporary review. **Journal Of Dairy Science**, v. 82, n. 12, p. 2813-2825, dez. 1999. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(99\)75540-2](http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(99)75540-2). Acesso em: 23 mar. 2022.

LUZ, G. B.; DE MATOS, R. F.; CARDOSO, J. B.; BRAUNER, C. C. Exigências nutricionais, cálculos de dieta e mensuração de sobras no manejo nutricional de vacas leiteiras. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 25, n. 1/2, p. 16-31, 1 jul. 2019.

LOPES, M. A.; SANTOS, G.; CARVALHO, F. M. Comparativo de indicadores econômicos da atividade leiteira de sistemas intensivos de produção de leite no Estado de Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 59, n. 4, p. 458-465, ago. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-737x2012000400005>. Acesso em: 23 mar. 2022.

MATTE JÚNIOR, A. A.; JUNG, C. F. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**, v. 19, n. 1, p. 34, 5 jan. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17058/agora.v19i1.8446>. Acesso em: 23 mar. 2022.

MAIA, G. B. D. S.; PINTO, A. D. R.; MARQUES, C. Y. T.; ROITMAN, F. B.; LYRA, D. D. Produção leiteira no Brasil. **BNDES Setorial**, n. 37, mar. 2013, p. 371-398.

MEINL, A. M.; PAVEGLIO VIEIRA, E. O impacto do uso da tecnologia no desempenho da produção leiteira: manejo tradicional, compost barn e free stall. **REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - ISSN 2176-9036**, v. 14, n. 1, p. 152-173, 6 jan. 2022.

MUCK, R.E. Factors Influencing Silage Quality and Their Implications for Management. **Journal Of Dairy Science**, v. 71, n. 11, p. 2992-3002, nov. 1988. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(88\)79897-5](http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(88)79897-5). Acesso em: 23 mar. 2022.

Moreira, A. L.; Pereira, O. G.; Garcia, R.; Valadares Filho, S. D. C.; Campos, J. M. D. S.; Moraes, S. A. D.; Zervoudakis, J. T. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes da silagem de milho e dos fenos de alfafa e de capim-coastcross, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30 n. 3, suppl.1, p. 10. 2001.

NOLLER, C. H.; NASCIMENTO JR, D.; QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. **Simpósio sobre manejo de pastagem**, Piracicaba v. 13, n. 1996, p. 319-352, 1996.

RABELO, C. G.; SOUZA, L. H.; OLIVEIRA, F. G. Análise dos custos de produção de silagem de milho: estudo de caso. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 2, p. 8–15, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/2955>. Acesso em: 1 abr. 2022.

RESENDE, H; OLIVEIRA, J.S; MIRANDA, J.E.C; LEITE, J.L.B. Tecnologia e custo da silagem de milho. **Embrapa Gado de Leite-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2017. RIBEIRO JUNIOR C. S.; SALCEDO Y.T.G; AZEVEDO R.A; DELEVATTI L.M; MACHADO M. Uso de silagem de milho no balanceamento de dietas para vacas leiteiras. **Enciclopédia Biosfera**, centro científico conhecer - Goiânia, vol.7, n.13, p. 1010. 2011.

RODRIGUES, L. G.; ALBAN, L. Tecnologias de produção de leite utilizadas no Extremo-Oeste Catarinense. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, Unoesc, v. 12, n. 1, p. 171-198, jan/jun. 2013.

SALMAN, A. K. D.; OSMARI, E. K.; DOS SANTOS, M. G. R. Manual prático para formulação de ração para vacas leiteiras. **Embrapa Rondônia-Documentos (INFOTECA-E)**, 2011. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/934384>

SERAMIM, R. J; ROJO, C. A. Gestão dos custos de produção da atividade leiteira na agricultura familiar. **Revista Gestão & Tecnologia**, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 244, 12 dez. 2016. Disponível em: <http://d.org/10.20397/2177-6652/2016.v16i3.941>. Acesso em: 23 mar. 2022.

Silva, R. A. G. Administração rural: teoria e prática (3a ed.). Curitiba: Juruá. 2013.

Silva, R. A. G. Administração rural: teoria e prática. Guarapuava: ed. UNICENTRO. 2003

SILVEIRA, I.D. B.; PETERS, M.D.P.; STORCH, T.; ZIGUER, E.A.; FISCHER, V. Simulação da rentabilidade e viabilidade econômica de um modelo de produção de leite em free-stall. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 2, p. 392-398, abr. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-09352011000200017>. Acesso em: 23 mar. 2022.

ZANELA, M. B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; STUMPF JUNIOR, W.; ZANELA, C.; MARQUES, L. T.; MARTINS, P. R. G. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 41, n. 1, p. 153-159, jan. 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2006000100021>. Acesso em: 23 mar. 2022.