

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA SILAGEM DE MILHO (*Zea mays L.*)
PRODUZIDA NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ GRANDE – MA.**

SÃO LUIS – MA

2017

RAABE ALVES SOUZA

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA SILAGEM DE MILHO (*Zea mays L.*)
PRODUZIDA NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ GRANDE – MA.**

Monografia apresentada ao Curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão, Campus São Luís, como requisito para obtenção do título de Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Cavalcante Muniz.

SÃO LUIS – MA

2017

Souza, Raabe Alves.

Viabilidade econômica da produção de silagem de milho no município de Igarapé Grande – MA / Raabe Alves Souza. – São Luís, 2017. 37f.

Monografia (Graduação) – Curso de Zootecnia, Universidade Estadual do Maranhão, 2017.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Cavalcante Muniz.

1. Produção e conservação de forragem. 2. Análise econômica. 3. Cultura do milho. I. Título.

CDU 636.085.52633.15(812.1)

RAABE ALVES SOUZA

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA SILAGEM DE MILHO (*Zea mays* L.)
PRODUZIDA NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ GRANDE – MA.**

Monografia apresentada ao Curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão, Campus São Luís, como requisito para obtenção do título de Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Cavalcante Muniz.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luciano Cavalcante Muniz - Orientador

Departamento de Economia Rural
Centro de Ciências Agrárias
Universidade Estadual do Maranhão

Prof. Dr. Francisco Carneiro Lima

Departamento de Zootecnia
Centro de Ciências Agrárias
Universidade Estadual do Maranhão

Prof. Dr. William de Jesus Ericeira Mochel Filho

Professor Visitante – UEMASUL

*Dedico este trabalho ao meu pai e à minha mãe
pelo incentivo e dedicação.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, fonte da vida.

Aos meus pais Anselmo e Raimunda, que sempre me apoiaram, incentivaram e nunca mediram esforços para a realização dos meus sonhos e objetivos durante toda a minha vida acadêmica e pessoal.

A Fazenda Igarapé Agropecuária, em especial ao Marcos Leite, por ceder os dados para elaboração deste trabalho e ajuda sempre que era solicitado.

Ao professor Dr. Luciano Cavalcante Muniz, pela orientação e pelo apoio neste trabalho, pela ajuda e incentivo sempre que lhe era possível.

Ao professor Dr. Francisco Carneiro Lima, por ser um exemplo de profissional e educador, que através de seu conhecimento ajudou na minha formação acadêmica.

Ao Dr. William de Jesus Ericeira Mochel Filho, por sempre acreditar no meu potencial e pelo incentivo.

Ao Dr. Joaquim Bezerra Costa, pela ajuda, pela credibilidade e apoio.

A Dra. Guilhermina Maria Vieira Cayres Nunes e ao Dr. Luís Carlos Nogueira, pelo apoio e ajuda sempre que possível.

A minha querida amiga e companheira de graduação Isabel Amália, pelo apoio, pelo incentivo, pela sua amizade, pela sua confiança e dedicação em relação a mim.

A minha amiga querida Jessica Behenck, pelo companheirismo e amizade.

A minha amiga amada Patrícia Ricci, pela sua amizade e apoio.

Aos meus professores: Maria Inês, Helder, Valene, Nancylene, Osvaldo, Diego, Maridalva, José Pinheiro, Roberto Veloso, Benigno, Eleuza, Alberto, Mário, Eduardo, Vera Maciel, Regina Estela, João Soares, Katiene Regia que transmitiram seus conhecimentos e mediarão todo o processo de ensino e aprendizagem durante a minha formação.

Aos meus amigos da turma da 2012.2, em especial aos meus amigos Amanda, Vinícius, Sara, Rayka, Roberta, Thiago e Rafael, pela amizade e pela companhia durante a graduação.

Aos meus amigos da universidade, em especial ao futuro zootecnista Carlos, por sua amizade e companheirismo; e a Karoline do curso de agronomia, por sua ajuda.

Ao meu amigo zootecnista Marcelo Evangelista, pela ajuda sempre que era solicitado, pelo apoio e amizade.

A Universidade Estadual do Maranhão e ao Departamento de Zootecnia.

*A sabedoria oferece proteção, como o faz
o dinheiro, mas a vantagem do
conhecimento é esta: a sabedoria preserva
a vida de quem a possui.
Eclesiastes 7:12*

RESUMO

Este trabalho objetivou realizar um estudo de viabilidade econômica da utilização da silagem de milho. Para fazer o levantamento de custos, foram utilizados dados obtidos junto à fazenda Igarapé Agropecuária, localizada no município de Igarapé Grande – Maranhão, durante o período de julho de 2017. A produção de silagem foi proveniente de plantio na própria fazenda e destinada a alimentação de seus animais. Em uma área de 49 hectares é destinada para todas as operações da produção da silagem, onde a propriedade confecciona 23 silos do tipo superfície. Foi realizado o levantamento de informações em planilhas do Microsoft Excel que serviram para auxiliar na determinação do custo total da confecção dos silos e para o cálculo dos indicadores econômicos, a partir das seguintes informações: insumos utilizados e seus custos associados. Foram analisados os indicadores econômicos, sendo calculados os seguintes indicadores: Renda bruta (RB), Margem bruta (MB) e Margem Líquida (ML), Receita Líquida (RL), Ponto de nivelamento (PN), Taxa de retorno do empreendedor (TR), Valor presente líquido (VPL), Taxa interna de retorno (TIR) e a Relação Benefício: Custo (RBC). Em relação os indicadores de eficiência econômica todas as situações propostas apresentaram lucro. Entretanto, todas as situações tiveram resultados positivos para o VPL, TIR e RBC. Diante disso, demonstrando que neste estudo a produção de silagem de milho é uma alternativa viável e que esta quando produzida na propriedade é uma forma de garantir lucro, reduzir prejuízos e ainda uma renda complementar.

Palavra-chave: Conservação e Produção de Forragens. Análise Econômica. Cultura do Milho.

ABSTRACT

This work aimed to carry out an economic feasibility study of the use of corn silage. In order to carry out the costing, data obtained from the Igarapé Agropecuária farm, located in the municipality of Igarapé Grande - Maranhão, during the period of July 2017 were used. The silage production came from planting on the farm and destined to feed their animals. In an area of 49 hectares is intended for all operations of silage production, where the property manufactures 23 surface-type silos. Information was collected in Microsoft Excel spreadsheets that helped to determine the total cost of manufacturing the silos and to calculate the economic indicators, based on the following information: inputs used and their associated costs. The economic indicators were analyzed, and the following indicators were calculated: Gross income (RB), Gross margin (MB) and Net Margin (ML), Net Revenue (RL), Leveling point (PN), Entrepreneur return rate), Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) and Cost Benefit Ratio (RBC). Regarding the indicators of economic efficiency, all the proposed situations presented a profit. However, all situations had positive results for NPV, IRR and RBC. Thus, showing that in this study the production of corn silage is a viable alternative and that when produced on the property is a way to ensure profit, reduce losses and still a complementary income.

Keyword: Conservation and Production of Forages. Economic Analysis. Corn Culture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fase de amadurecimento do grão de milho.....	18
Figura 2	Localização do município de Igarapé Grande -MA.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Demonstrativo dos custos em um hectare para a produção de silagem de milho no ano de 2017, no município Igarapé Grande - MA.....	27
Tabela 2	Demonstrativo dos custos, despesas indiretas preços e indicadores econômicos de um hectare para a produção de silagem de milho no ano de 2017, no município de Igarapé Grande - MA	28
Tabela 3	Demonstrativo do VPL das situações propostas de um hectare para a produção de silagem de milho no ano de 2017, em uma propriedade rural no município Igarapé Grande - MA.....	30
Tabela 4	Demonstrativo da TIR das situações propostas de um hectare para a produção de silagem de milho no ano de 2017, em uma propriedade rural no município Igarapé Grande - MA.....	30

LISTA DE SIGLAS

COT – Custo Operacional Total

COE – Custo Operacional Efetivo

CO – Custo de Oportunidade

CT – Custo Total

FDN – Fibra em Detergente Neutro

MB – Margem Bruta

ML – Margem Líquida

PN – Ponto de Nivelamento

RBC – Relação Benefício: Custo

RB – Receita Bruta

RL – Receita Líquida

R\$ - Reais

TIR – Taxa Interna de Retorno

TMA – Taxa de Atratividade

TR – Taxa de Retorno do Empreendedor

VPL – Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
3 OBJETIVOS	15
3. 1 Geral.....	15
3. 2 Objetivos Específicos.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2. 1 Cultura do Milho	16
2. 2 Silagem de Milho	16
2. 3 A Silagem de Milho para Alimentação Animal	19
4 METODOLOGIA	21
4.1 Descrição da Área e Coleta de Dados	21
4.2 Avaliação de Indicadores de Eficiência Econômica	22
4.2.1 Custo de produção.....	22
4.2.2 Medidas de resultados econômicos	22
4.2.3 Indicadores econômicos	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1 Análise dos indicadores de eficiência econômica	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Estudos sobre a importância da alimentação nos sistemas de produção animal mostram que a pecuária brasileira se baseia na utilização das pastagens na alimentação de ruminantes, que pode ser utilizada como alimento principal e suplementar.

A produção de alimento via pastagens, no Brasil, sofre alterações de acordo com as estações do ano. Há maior produção e melhor qualidade nutricional durante o período chuvoso, enquanto que no período de seca, a produção é menor e com baixo valor nutricional. Torna-se importante a busca de alternativas, que possibilitem minimizar os efeitos da sazonalidade na produção de alimentos durante esses períodos, de acordo com o sistema de criação explorado. Dessa forma, é importante fazer um planejamento alimentar detalhado, no sentido de fornecer e atender as exigências alimentares dos animais em todos os períodos do ano, permitindo a produtividade equilibrada ao longo de todo período de produção (SILVA, 2011).

Diante disso, deve-se buscar melhorias na eficiência de produção, sendo a utilização de forragens conservadas (silagem e feno) é uma das alternativas de manter estável a oferta de forragem para os rebanhos ao longo do ano. Os processos de conservação de forragem têm como objetivo manter o valor nutritivo de um alimento com o mínimo de perdas para uso posterior. Nesse sentido, a ensilagem pode ser uma opção interessante, por permitir que o excedente da forragem produzida possa ser armazenado e utilizado na alimentação dos animais durante o período de escassez de alimentos. Quando se procura agrupar os diversos fatores favoráveis à produção de silagens para ruminantes no Nordeste, facilmente podem ser listados: a necessidade de volumosos de boa qualidade no período seco devido à escassez de forragem nesse período, a disponibilidade de materiais de milho, sorgo, capim elefante e outras forragens, existência de vários tipos de silos e práticas de manejo fáceis de serem adotadas por pequenos e grandes produtores, produção de dietas mais equilibradas, geração de alimento rico em energia e palatável, entre outros (LIMA, 2006). A silagem é empregada como parte da ração volumosa dos animais, podendo ser combinada com fenos, para todo o tipo de ruminantes (SOARES, 2003).

O milho (*Zea mays L*) é a cultura padrão para ensilagem pela tradição no cultivo, pela elevada produtividade e pelo bom valor nutritivo, e com o uso de cultivares híbridas com bom potencial de produção, para cada região é responsável pela alta produção de massa verde por hectare dessa cultura (PAZIANI, *et al.*, 2009).

A alimentação por meio de silagem vem se tomando uma prática cada vez mais frequente. O milho é uma matéria-prima nobre nesse processo, pela alta qualidade do produto final obtido, que se transforma em maior ganho de produtividade de leite ou de carne. A maior eficiência técnica, ou seja, a obtenção do produto final de melhor qualidade possível, nem sempre corresponde a uma maior eficiência econômica. A silagem de milho apresenta elevado custo de produção, somente sendo justificada quando produzida de forma tecnificada para resultar em forragem de alta qualidade (SILVA e BERNARDES, 2004). Amaral e Bernardes (2013) questionam-se o porquê da falta de interesse com o total gasto com a produção de silagens, afinal, na maioria das propriedades, o único alimento produzido é a silagem, além de ser um fator decisivo para um bom desempenho dos animais, e consequentemente, impacta no seu retorno financeiro. No sistema produtivo, no sentido de se optar pelo mais econômico é importante buscar no mínimo o “Break-even” que significa o ponto de equilíbrio ou seja, para cada real gasto com alimentação nos dá um real de retorno (PEDROSO, 2011). Diante disso, demonstrando que neste estudo a produção de silagem de milho é uma alternativa viável e que esta quando produzida na propriedade é uma forma de garantir lucro e ainda uma renda complementar. Nesse contexto, este trabalho objetivou realizar um estudo para avaliar a viabilidade econômica da silagem de milho (*Zea mays L.*) produzida no município de Igarapé Grande – MA.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

- Avaliar a viabilidade econômica da silagem de milho (*Zea mays L.*) produzida no município de Igarapé Grande – MA.

3.2 Objetivos Específicos

- Aplicar a metodologia dos custos operacionais para dimensão de custo da cultura de milho para silagem, no município de Igarapé Grande - MA;
- Aplicar medidas de resultado econômico para medir o processo de ensilagem, no município de Igarapé Grande - MA;
- Aplicar os indicadores de resultado econômico da produção de silagem, no município de Igarapé Grande - MA.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do Milho

Atualmente o Brasil é o terceiro maior produtor de milho no mundo, com produção estimada de 78,5 milhões de toneladas em 2013 e 93,6 milhões de toneladas para 2022/23. O consumo interno é 66,7% da produção e a exportação atual de 18 milhões de toneladas deve aumentar para 24,74 milhões de toneladas em 2022/2023 (BRASIL, 2013).

A produção de milho ocorre basicamente em todos os municípios brasileiros, sendo considerada uma das principais culturas cultivadas atualmente no país juntamente com a soja (LANDAU, 2010). A cultura do milho tem se apresentado como uma das grandes oportunidades para agropecuária brasileira seja destinado à produção de grãos ou à silagem, em função da tradição do seu cultivo, do grande número de cultivares comerciais adaptadas às diferentes regiões ecológicas do Brasil, à excelente adaptação quando utilizado em consórcio e à facilidade de cultivo (SILVA *et al.*, 2004; FREITAS *et al.*, 2008).

O uso em grão na alimentação animal representa a maior parte do consumo, sendo que no Brasil varia de 70% a 90% da produção total. Embora o percentual destinado à alimentação humana não seja tão grande em relação a sua produção, é um cereal de grande importância, principalmente para a população de baixa renda. Ele possui grande importância social, principalmente porque no Brasil grande parte de seus produtores não são altamente tecnificados, não possuem grandes extensões de terras e dependem de sua produção para viver (CRUZ *et al.*, 2011).

A cadeia produtiva do milho é uma das mais importantes do agronegócio brasileiro, o qual, considerando apenas a produção primária, responde por 37% da produção nacional de grãos. A demanda crescente, tanto interna como externa, reforça o grande potencial do setor. Junto com a soja, o milho é o insumo básico para a avicultura e a suinocultura, dois mercados extremamente competitivos internacionalmente e geradores de receita para o Brasil. Ao mesmo tempo, constituem-se entraves da cadeia produtiva do milho a falta de clareza na formação dos preços, a dificuldade de acesso a financiamentos privados, os problemas na comercialização e a baixa produtividade (BRASIL, 2007).

2.2 Silagem de Milho

Uma das estratégias conhecidas para a conservação de forragens é o processo denominado ensilagem. Este processo está baseado em conservar a matéria seca de determinada forrageira verde mediante a fermentação em condições de anaerobiose, para que, as características nutricionais do alimento sejam preservadas até o momento da sua utilização

(NEUMANN *et al.*, 2014). O processo de ensilagem envolve a acidificação da massa ensilada pelos produtos da fermentação (ácidos orgânicos, principalmente ácido lático) de açúcares presentes na planta. O produto desta fermentação anaeróbica controlada denomina-se silagem (PEREIRA *et al.*, 2014).

Segundo Pereira *et al.*, (2004), o processo de ensilagem é influenciado por diversos fatores biológicos e tecnológicos. Segundo Silva (2003), a ensilagem é vantajosa porque possibilita o fornecimento de alimento succulento e palatável no período da seca, com aproveitamento da forragem do período chuvoso como os pastos, capineiras, culturas diversas. Com a sua utilização é possível aumentar a lotação das pastagens no período chuvoso e manter essa lotação na seca, evitando uma queda brusca na produção (perca peso ou diminua a produção de leite). Já como desvantagens, a ensilagem exige maiores investimentos de capital nas construções (silos) e na aquisição de equipamentos e máquinas necessárias ao corte, transporte, picagem do material e distribuição da silagem, além da maior utilização de mão-de-obra por ocasião do enchimento do silo e durante o tempo de distribuição da silagem aos animais.

A planta de milho devido suas características agrônomicas e fermentativas é considerada uma das melhores plantas para ser ensilada e sua grande produção de forragem e composição bromatológica, resulta em uma fermentação adequada e silagem de alto valor nutritivo (NUSSIO *et al.*, 2001). O milho é uma excelente cultura para produção de silagem, contém quantidades suficientes de açúcar para produção de ácido necessário para impedir a putrefação, não sendo, assim, necessário a adição de melaço ou outros aditivos. A cultura do milho apresenta bom valor nutritivo na forragem colhida, adequado teor de matéria seca e carboidratos solúveis, no momento propício ao corte, o que lhe confere ótimas condições para sua conservação na forma de silagem (POSSENTI *et al.*, 2005), promovendo a conservação do alimento com alto valor nutritivo, além do fácil preparo e da grande aceitação pelos animais (CAETANO, 2001). Deminiciis *et al.* (2009), relataram que a silagem de milho é considerada padrão por preencher os requisitos para confecção de uma boa silagem com teor de matéria seca entre 30% a 35%, contendo no mínimo 3% de carboidratos solúveis na matéria original, baixo poder tampão e por proporcionar boa fermentação microbiana. A época ideal de corte para produção de silagem é quando os grãos de milho estão no ponto farináceo, pois é neste período que as plantas acumulam matéria seca de qualidade. Para identificar este ponto, pode se observar a linha do leite nos grãos (Figura 1), a qual separa a camada mais dura da camada mais macia nos grãos de milho (CARVALHO *et al.*, 2015).



Leitoso

Pamonha

Farináceo

Duro

Figura 1- Fases de amadurecimento do grão de milho.**Fonte:** (CARVALHO *et. al.*, 2015).

Por outro lado, Evangelista e Lima (2002) concluíram que a silagem de milho possui baixos teores de proteína bruta, fósforo e cálcio, o que torna necessário a suplementação desses nutrientes por meio do uso de alimentos concentrados. Entre várias alternativas possíveis, o milho tem sido a cultura predominante para produção de silagem (SILVA e BERNARDES, 2004). Na realização da colheita para a produção de silagem, a forrageira em estádios mais precoces, apresenta teores de matéria seca menores, podendo proporcionar perdas, pois reduz a produção de matéria seca, ocorre fermentações indesejadas, aumenta a perda de nutrientes por lixiviação e reduz o consumo pelos animais e quando colhidas em estádios avançados, devido à redução na digestão da fibra e do amido, a planta apresenta baixos valores nutritivos (SIQUEIRA *et al.*, 2008). De acordo com Ball *et al.* (2000) a participação de grãos, teor de FDN da fração colmo, digestibilidade da FDN, teor e digestibilidade do amido no grão, teor de óleo e teor de proteína, podem interferir no valor nutritivo do milho para silagem. Segundo Siqueira *et al.* (2008), esses fatores variam de acordo com a cultivar, condições climáticas, fertilidade e manejo. Para Cruz (2001), em sistemas intensivos de produção animal, a silagem de milho poderá se constituir em uma fonte importante de volumoso, uma vez que seja atingida meta de satisfação para critérios qualitativos associados à produção de biomassa vegetal. O ponto de maturidade para colheita do milho para silagem representa um aspecto importante de manejo e a tomada de decisão relacionada a este, um fator de grande relevância no sucesso da confecção desse volumoso.

A silagem de milho passou por quatro fases tecnológicas, de acordo com a evolução do mercado. A primeira deu-se ênfase na produção de volume de massa verde com incremento do nível genético dos rebanhos.

Na segunda fase buscou-se melhoria da qualidade da silagem com maior participação dos grãos, visando economia no uso de concentrados.

Na terceira, estudos indicaram que híbridos de alta digestibilidade da fração verde, combinados com alta produtividade de grãos resultaram em silagens de melhor qualidade.

E por fim, na quarta fase, pesquisas demonstraram que a textura dos grãos influencia significativamente na digestibilidade, como citado por Oliveira, *et al.*, 2009, Sementes Agroceres, que híbridos de grãos duros alaranjados com alta resistência ao acamamento podem apresentar altos níveis de lignina ou fibras, podendo resultar em menor digestibilidade da fração verde.

2.3. A Silagem de Milho para Alimentação Animal

Segundo Jobim *et al.* (2003) definem o termo qualidade de silagem, como sendo a resposta do animal ao volumoso, onde está deve ser medida pela resposta do animal que está consumindo o determinado volumoso. De acordo com Santos *et al.* (2008) é uma variável medida pelo desempenho do animal e não deve ser comparada ao padrão de fermentação e qualidade de conservação da forragem, pois uma silagem de baixa qualidade pode estar em ótima qualidade de conservação em função da sua composição química.

O incremento anual de animais confinados traz a necessidade de mais informações sobre os alimentos, a qualidade e quantidade a serem utilizados para a alimentação de bovinos na fase de terminação, propiciando carcaças com melhores características. Por se tratar de volumoso com alto valor energético (quando possui elevado teor de grãos) e palatabilidade boa (elevado consumo de matéria seca), é indicada para animais com que se deseja média de ganho de peso diário acima de 1,5 kg, para animais acima de 18 meses de idade com capacidade para apresentar crescimento compensatório ou para bovinos de 8 a 12 meses de idade cuja expectativa de ganho de peso diário esteja acima de 1,3 kg. Novilhos alimentados com silagem de milho proporcionam melhor rendimento de carcaça fria, maior percentagem de músculo e menor de gordura na carcaça (BRONDANIL, *et al.*, 2006).

Segundo Montardo (1998), entender que as necessidades nutritivas variam entre os animais dentro do mesmo rebanho, é o ponto-chave para economia da produção, pois os requerimentos nutritivos para vacas leiteiras de alta produção em lactação são maiores que os de vacas de média a baixa produção. Bovinos destinados à produção de leite requerem consumo de nutrientes capaz de atender as demandas metabólicas da gestação, do ganho de peso, da manutenção e de uma lactação, portanto, é fundamental manter uma dieta balanceada, constituída por alimentos de alto valor biológico (JUNIOR *et al.*, 2011). Nesse sentido Pereira *et al.* (2008) afirmam que o uso da silagem de milho é fator indispensável na dieta de vacas de alta produtividade, pois a cultura do milho apresenta elevadas produções de matéria seca (MS) por área e alta concentração energética. O uso de silagens de milho de alto valor nutritivo resulta

no aumento da produção de leite e no reduzido uso de concentrados para vacas leiteiras, resultando em um menor custo final da alimentação (LOS *et al.*, 2008).

Segundo Santos (1995), uma das maneiras de se obter bom desempenho com ovinos, a custos economicamente viáveis, é pelo uso de forragem volumosa de boa qualidade. As silagens têm boa aceitabilidade por ovinos, destacando-se as de milho e sorgo granífero. A silagem de milho é um excelente alimento para a produção intensiva de cordeiros, porém se faz necessária uma suplementação protéica e energética (SUSIN, 1996). Cunha *et al.* (2001) trabalharam com cordeiros e cordeiras da raça Suffolk em confinamento, desmamados com 60 dias de idade e recebendo como fonte volumosa silagem de milho, silagem de sorgo ou feno de gramínea a vontade e mesma ração concentrada para todos os tratamentos constituída de milho triturado (50%), farelo de soja (19%), farelo de algodão (15%), farelo de trigo (13%), sal (1%), minerais (0,5%) e calcita (1,5%), sendo fornecida diariamente na base de 3,5% do peso vivo dos animais, onde observaram que as características de carcaça são alteradas pelo tipo de alimento volumoso consumido pelos animais, sendo que a silagem de milho produz carcaças mais gordas e mais compactas.

4 METODOLOGIA

4.1 Descrição da Área e Coleta de Dados

Para fazer o levantamento de custos, foram utilizados dados obtidos junto à fazenda Igarapé Agropecuária, localizada no município de Igarapé Grande – Maranhão (Figura 2), durante o período de julho de 2017. A produção de silagem foi proveniente de plantio na própria fazenda e destinada a alimentação de seus animais. Em uma área de 49 hectares é destinada para todas as operações da produção da silagem, onde a propriedade confecciona 23 silos do tipo superfície.



Figura 2 - Localização do município de Igarapé Grande – MA.

Fonte: IBGE (2017)

Após o levantamento, as informações serviram para auxiliar na determinação do custo total da confecção dos silos e para o cálculo dos indicadores econômicos, a partir das seguintes informações: insumos utilizados e seus custos associados. O acompanhamento dos custos operacionais (todos os custos relacionados ao processo produtivo) desde o plantio até o silo pronto, foi feito em planilha de Excel que posteriormente foram organizadas e padronizadas referente ao ano a ser avaliado.

4.2 Avaliação de Indicadores de Eficiência Econômica

4.2.1 Custo de produção

➤ Custo Operacional Efetivo (COE)

É proveniente dos desembolsos monetários realizados para a produção da silagem de milho.

➤ Custo Operacional Total (COT)

É proveniente do somatório dos COE mais as despesas indiretas. Sendo expresso pela fórmula:

$$\text{COT} = \text{COE} + \text{despesas indiretas}$$

➤ Custo total (CT)

É proveniente do somatório do custo operacional total e custo de oportunidade. Sendo expresso pela fórmula:

$$\text{CT} = \text{COT} + \text{CO}$$

➤ O custo de oportunidade (CO)

Foi calculado referente ao valor que poderia ser obtido caso o dinheiro fosse investido em uma caderneta de poupança com rendimento de 6 % ao ano.

4.2.2 Medidas de resultados econômicos

Os indicadores utilizados para medir a eficiência econômica da produção da silagem milho, para o ano agrícola de 2017, conforme metodologia de Lopes *et al.* (2004), foram:

➤ A renda bruta (RB)

Foi obtida multiplicando-se a produção da silagem de milho em cada tratamento pelo valor da silagem de milho pago no momento da sua venda. Sendo expresso pela fórmula abaixo:

$$\text{RB} = \text{Produção por hectare} \times \text{Preço do produto no momento da venda}$$

➤ A Margem Bruta (MB)

Foi calculada subtraindo-se da Renda Bruta (RB) e os custos operacionais efetivos (COE) da produção. Sendo expresso pela fórmula abaixo:

$$\text{MB} = \text{Renda bruta} - \text{Custos operacionais efetivos}$$

➤ A Margem líquida (ML)

Foi calculado subtraindo-se da Renda Bruta (RB) e o custo operacional total (COT) da produção. Sendo expresso pela fórmula abaixo:

$$\text{ML} = \text{RB} - \text{COT}$$

➤ Renda Líquida (RL)

Foi calculado subtraindo-se a Renda Bruta (RB) e o custo total (CT) da produção. Sendo expresso pela fórmula abaixo:

$$RL = RB - CT$$

➤ Taxa de retorno do empreendedor (TR)

A renda líquida também nos fornece um importante indicativo do resultado da atividade, que é a taxa de retorno do empreendedor. Dividindo-se a renda líquida pelo custo total obtém-se uma medida que quantifica o quanto cada unidade monetária gasta na atividade gera de retorno ao empreendedor, conforme a fórmula abaixo:

$$TR = RL / CT$$

➤ Ponto de nivelamento (PN)

É o nível de produção no qual o valor das vendas se iguala ao CT. Ou seja, corresponde ao nível de produção no qual a exploração não apresenta lucro nem prejuízo. O ponto de nivelamento pode ser obtido dividindo-se o CT pelo preço do produto no mercado, conforme a fórmula abaixo:

$$PN = CT / \text{Preço da silagem de milho}$$

4.2.3 Indicadores econômicos

Segundo Noronha (1987) entre os indicadores econômicos para analisar a viabilidade econômica, destacam-se os que levam em consideração a variável tempo e sua importância sobre o valor do dinheiro, como o Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR).

A taxa mínima de atratividade (TMA) representa a taxa atrativa que os investidores esperam obter de um projeto e que seja equivalente à rentabilidade de outras aplicações, ou seja, é taxa de juros que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento (CASAROTTO e KOPPITKE, 2000).

➤ Valor Presente Líquido (VPL)

O VPL de um projeto é a soma dos valores presentes de cada um dos fluxos de caixa – tanto positivos como negativos – que ocorrem ao longo da vida do projeto. A regra do valor presente líquido é uma das mais utilizadas para a tomada de decisão sobre investimentos e foi discutida pela primeira vez por Hirshleifer (1958).

O VPL, além de considerar o valor do dinheiro no tempo, considera também o custo de oportunidade do capital, permitindo a comparação direta com alternativas de uso deste, sendo o VPL a soma algébrica dos saldos do fluxo de caixa descontados à taxa de juros para determinada data (WOILER e MATHIAS, 1996).

Segundo Kassai et al. (2005), o VPL reflete a riqueza, em valores monetários, do investimento, medida pela diferença entre o valor presente das entradas de caixa e o valor presente das saídas de caixa, a determinada taxa de desconto.

O VPL pode ser calculado conforme a equação abaixo:

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{(B_i - C_i)}{(i + j)^i}$$

Onde:

B_i – Benefício no ano i (entradas);

C_i – Custos no ano i (saídas);

j – Taxa de desconto;

i – período (ano)

n – Número de períodos do projeto ($i = 0, \dots, n$).

Como critério de decisão o investimento com VPL maior ou igual a zero é considerado atraente, dada a taxa de desconto usada (NORONHA, 1987).

Maya (2003) afirmou que o VPL considera o valor do dinheiro no tempo e o custo de oportunidade do capital, permitindo a comparação direta com alternativas de uso deste. Como desvantagens deste indicador destacam-se a sensibilidade com relação à duração do projeto e à taxa de desconto usada, além da dificuldade de interpretação.

➤ Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR corresponde à taxa de desconto que zera o valor presente líquido de um projeto (MOTTA *et al.*, 2009).

Segundo Noronha (1987), a TIR representa a taxa de desconto que torna o VPL igual à zero. A vantagem deste indicador é a independência na definição antecipada do custo de oportunidade do capital para fins de cálculo, apesar de depender dela para tomada de decisão.

O TIR pode ser calculado conforme a equação abaixo:

$$TRI = j, \text{ tal que } \sum_{i=0}^n \frac{(B_i - C_i)}{(i + j)^i} = 0$$

Onde:

B_i – Benefício no ano i (entradas);

C_i – Custos no ano i (saídas);

j – Taxa de desconto;

i – período (ano)

n – Número de períodos do projeto ($i = 0, \dots, n$).

Como critério de decisão, o investimento com TIR inferior ao custo de oportunidade do capital será rejeitado (NORONHA, 1987).

Maya (2003) afirma que a TIR é um indicador útil para analisar investimentos iniciais elevados e que contribuem para a produção por vários períodos de tempo, como é comum em empreendimentos pecuários.

Segundo Cezar *et al.* (2006), o VPL e a TIR levam à mesma conclusão quanto à atratividade do projeto, em projetos convencionais, mas o VPL é mais simples de calcular e menos sujeito a usos e interpretações equivocadas. Para o cálculo desses indicadores é preciso gerar-se um fluxo de caixa que, dependendo da complexidade do sistema e da relevância de cada evento de produção em particular, pode ter como unidade de tempo o mês, a estação do ano ou o próprio ano.

➤ Relação Benefício Custo (RBC)

A Relação Benefício Custo (RBC) consistente como método para definir as decisões para lograr, de forma estratégica, dados relevantes acerca de resultado apetecível e não apetecível. Desta forma é possível fazer a mensuração destes elementos de modo comparativo, tendo o controle para que o custo não exceda os benefícios que o investimento possa proporcionar (DIAS, 2014).

Segundo Souza e Clemente (2008), a RBC é considerada uma medida de quanto se espera ganhar por unidade de capital investido. A hipótese estudada no cálculo da RBC é que os resultados encontrados ao longo da vida útil do projeto sejam reinvestidos à taxa de mínima atratividade. Para os mesmos, o conceito de Relação Benefício Custo pode ser expresso pela fórmula abaixo:

$$RBC = \frac{\sum_{j=0}^n R_j / (1+i)^j}{\sum_{j=0}^n C_j / (1+i)^j}$$

Onde:

R_j - Receitas oriundas do projeto no ano j ;

C_j - Custo do projeto no ano j ;

i - Taxa de desconto;

n - Vida útil do projeto.

Se a RBC for igual a unidade ($VPL = 0$), significa que o valor presente dos fluxos de benefícios e de custos, descontados à mesma taxa são iguais. Se for maior que a unidade, significa que os benefícios superam os custos. Se for menor que a unidade, significa que os custos superam os benefícios.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise dos indicadores de eficiência econômica

Na avaliação dos custos em um hectare para produção de silagem de milho, observou-se os seguintes resultados para: serviços tratorizados; diárias; valores e serviços, insumos e sementes (Tabela 1).

Tabela 1 - Custos em um hectare para a produção de silagem de milho no ano de 2017, no município Igarapé Grande - MA.

Especificação	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	Participação (%)
Serviços tratorizados				R\$ 1,430.00	21.17
Gradagem	Horas	2	R\$ 120.00	R\$ 240.00	3.55
Aplicação Calcário	Horas	0.5	R\$ 140.00	R\$ 70.00	1.04
Plantio	Horas	1	R\$ 140.00	R\$ 140.00	2.07
Aplicação Herbicida	Horas	0.5	R\$ 140.00	R\$ 70.00	1.04
Corte da planta para silagem	Horas	4	R\$ 100.00	R\$ 400.00	5.92
Transporte	Horas	4	R\$ 75.00	R\$ 300.00	4.44
Compactação	Horas	3	R\$ 70.00	R\$ 210.00	3.11
Diárias				R\$ 605.00	8.96
Amostragem do solo	Diária	1	R\$ 60.00	R\$ 60.00	0.89
Gradagem	Diária	1	R\$ 30.00	R\$ 30.00	0.44
Aplicação Calcário	Diária	1	R\$ 30.00	R\$ 30.00	0.44
Plantio	Diária	1	R\$ 50.00	R\$ 50.00	0.74
Aplicação Herbicida	Diária	1	R\$ 25.00	R\$ 25.00	0.37
Pulverização	Diária	1	R\$ 110.00	R\$ 110.00	1.63
Adubação de fundação	Diária	1	R\$ 50.00	R\$ 50.00	0.74
Compactação	Diária	2	R\$ 50.00	R\$ 100.00	1.48
Adubação de cobertura	Diária	2	R\$ 12.50	R\$ 25.00	0.37
Corte da planta para silagem	Diária	2	R\$ 12.50	R\$ 25.00	0.37
Ensilamento	Diária	4	R\$ 25.00	R\$ 100.00	1.48
Análise de solo	R\$	1	R\$ 110.00	R\$ 110.00	1.63
Insumos e Sementes				R\$ 2,140.00	31.69
N P K (05:30:15)	ton/ha	0.3	R\$ 2,600.00	R\$ 780.00	11.55
Milho Penta 18r (Transgênico)	Pacote de 20 Kg/ha	1	R\$ 550.00	R\$ 550.00	8.14
N K (20:00:20)	ton/ha	0.15	R\$ 1,470.00	R\$ 220.00	3.26
Herbicida Primestra (Pré-emergente)	L/ha	4	R\$ 35.00	R\$ 140.00	2.07
Lona (15x8m)	metros	15	R\$ 20.00	R\$ 300.00	4.44
Inoculante (LALSIL MILHO)	g/ha	0.1	R\$ 1,500.00	R\$ 150.00	2.22
Ensacamento da silagem				R\$ 1,799.60	26.65

Aluguel máquina embaladora	ha	1	R\$ 200.00	R\$ 200.00	2.96
Sacos de 30 Kg	Unidade	1333	R\$ 1.20	R\$ 1,599.60	23.68
Despesas indiretas	R\$	1	R\$ 304.23	R\$ 304.23	4.50
Custo de oportunidade	R\$	1	R\$ 365.08	R\$ 365.08	5.41
CUSTO TOTAL	R\$			R\$ 6,753.91	100.00

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Considerando que o produtor poderia ter uma renda comercializando o 1kg da silagem de milho, foi feita uma simulação dos valores que foram quantificados monetariamente para o presente estudo (Tabela 2).

Na tabela 2, estão os resultados registrados no seguinte trabalho, os custos operacionais totais e efetivos, foram estimados para um hectare, sendo o valor encontrado do custo operacional total (COT) de R\$ 6388,83 por hectare. Em relação ao custo operacional efetivo (COE) totalizaram R\$ 6084,60.

Tabela 2 - Demonstrativo dos custos, despesas indiretas e indicadores econômicos de um hectare para a produção de silagem de milho no ano de 2017, no município de Igarapé Grande - MA.

Discriminação	SIMULAÇÕES		
	I	II	III
Custo Operacional Efetivo - em R\$/ ha/ ano		6084.60	
Despesas Indiretas- ha/ano		304.23	
Custo Operacional Total - em R\$/ ha/ ano		6388.83	
Custo de oportunidade - em ha/ano		365.08	
Custo Total - em R\$/ha/ano		6753.91	
Produtividade (sacos de 30 kg/ha)		1333	
Preço do saco de 30 kg - em R\$	9.00 ¹	12.00 ²	15.00 ³
Ponto de nivelamento (Custo total/ preço da saca)	751	563	451
Receita Bruta (Preço da saca * Produtividade) - em R\$/ ha/ ano	11997.00	15996.00	19995.00
Margem bruta - em R\$/ ha/ ano	5912.40	9911.40	13910.40
Margem líquida - em R\$/ ha/ ano	5608.17	9607.17	13606.17
Renda líquida - em R\$/ há/ ano	5243.09	9242.09	13241.09
Taxa de retorno do empreendedor – em %	77.63%	136.84%	196.05%
Relação Benefício/Custo	1.78	2.37	2.96

¹ Preço Mínimo de Garantia; ² Preço proposto de venda; ³ Preço médio de venda.

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Com os serviços tratorizados teve um gasto no valor de R\$ 1.430,00. Esse valor está relacionado ao uso dos maquinários que a propriedade possui para a realização das atividades do processo.

Os gastos com insumos e fertilizantes totalizaram um valor de R\$ 2.140,00, cujo alto valor foi devido ao fato de que se tratava de uma variedade de milho híbrido e onde seguiu a recomendação de adubação para a variedade proposta pela empresa fornecedora.

Os gastos com as diárias da mão de obra totalizaram um valor de R\$ 605,00. Os gastos com valores e serviços totalizaram um valor de R\$ 110,00, está relacionado à análise de solo feita antes do plantio.

Todos os valores compõem o COE de R\$ 6084,60, tendo uma participação de 90,09% do custo total.

As despesas indiretas, onde foi calculado 5% em cima do COE, totalizaram um valor de R\$ 304,23 tendo uma participação de 4,50% do custo total (Tabela 2).

O CO com capital investido da produção, utilização do silo, da terra e da comercialização foi de R\$ 365,08 e representou 5,41% do custo total (Tabela 2).

O CT totalizou um valor de R\$ 6753,91 (Tabela 2).

Na tabela 2, encontram os resultados encontrados para a margem bruta, quando se realizar a venda da silagem com o preço médio de venda no valor de R\$15,00 e o preço proposto de venda no valor de R\$12,00; houve uma melhor remuneração sobre o investimento dentro da produção de silagem de milho e o pagamento dos custos, o que demonstra que o produtor estará se remunerando e tem possibilidade de sobreviver desta atividade. Em relação ao preço mínimo de garantia no valor de R\$9,00; caso o produtor venha optar, este é o que traz menor remuneração. Contudo, em todas as situações tiveram respostas positivas.

A margem líquida, também conhecida como lucro, para os três dos preços praticados obtiveram retorno econômico em um hectare muito favorável à produção e venda de silagem na propriedade (Tabela 2).

Em todas opções em que os preços praticados tiveram lucro, além de obterem ganhos por hectare, tiveram o pagamento dos custos e além que poderão servir de renda complementar (Tabela 2).

A RBC na tabela 2, verificou-se que em todas as situações propostas para o produtor houve uma resposta positiva. Dessa forma, para cada R\$1,00 investido, será possível gerar até R\$ 2,96 ao valor presente por meio dos fluxos de caixa futuros, aumentando-se de maneira proporcional à extensão do horizonte de análise, tendo um bom retorno ao produtor.

Tabela 3- Demonstrativo do VPL das situações propostas de um hectare para a produção de silagem de milho no ano de 2017, em uma propriedade rural no município Igarapé Grande - MA.

	SIMULAÇÕES			
	TMA	I	II	III
VPL (6%)	0.06	4564.02	8336.66	12109.30
VPL (19%)	0.19	3327.61	6688.11	10048.62
VPL (27%)	0.27	2692.55	5841.37	8990.19
VPL (40%)	0.40	1815.38	4671.81	7528.24

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Na tabela 3 demonstra que em todas as situações propostas os resultados do VPL foram favoráveis. Isto indica que o investidor pode optar por qualquer uma das situações propostas que haverá benefícios financeiros para o mesmo. Lima Júnior (1995) ressalta que o VPL positivo, dada uma determinada taxa de juros, confirma a viabilidade econômica de um sistema. Sob esta ótica, pôde-se observar que as situações avaliadas são economicamente viáveis.

Em relação à Taxa Interna de Retorno, na situação representada na tabela 4, demonstrou ser favorável investir em qualquer uma das situações avaliadas nesse estudo.

Tabela 4- Demonstrativo da TIR das situações propostas de um hectare para a produção de silagem de milho no ano de 2017, em uma propriedade rural no município Igarapé Grande - MA.

	SIMULAÇÕES		
	I	II	III
TIR	77.63%	136.84%	196.05%

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação os indicadores de eficiência econômica em todas as situações propostas apresentaram lucro, demonstrando que neste estudo a produção de silagem de milho é uma alternativa viável e que quando produzida na propriedade é uma forma de garantir lucro e ainda uma renda complementar.

Em relação as situações propostas para obtenção dos indicadores de viabilidade econômica, todas tiveram resultados positivos para o VPL, TIR e RBC. Assim, apresentando maior retorno ao produtor.

Os resultados obtidos reforçam a importância do estudo da viabilidade econômica para fornecer ao produtor condições para a melhor tomada de decisão, assim como para indicar a rentabilidade ou não do negócio a ser investido. Diante disso, o conhecimento sobre o custo de produção de silagem é um fator determinante nas decisões de gerenciamento da atividade agropecuária.

Esta pesquisa reafirma a importância da continuação dos estudos em relação a produção de silagem através da sua viabilidade econômica.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, R.C.; BERNARDES, T.F. **Qual é o real custo da silagem produzida.**Disponível:<www.milkpoint.com.br/radartecnico>. 07/08/2013. Acesso em: 28 out. 2017.
- BALL, M.A.; SAHVER, R.D.; SHINNERS, K.J et al. Stage of maturity, processing, and hybrids effects on ruminal in situ disappearance of whole-plant corn.**Animal Feed Science and Technology**, v.86, p 83-94, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023 / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.Assessoria de Gestão Estratégica. – Brasília : Mapa/ACS, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva do milho.** Brasília: IICA/MAPA/ SPA, 2007.
- BRONDANIL, I.L.; RESTLELL, J.; ARBOITTELL, M.Z.; MENEZES, L.F.G.M.; FILHO, D.C.A.; AMARAL, G.A.; PAZDIORA, R.D. Efeito de dietas que contêm cana-de-açúcar ou silagem de milho sobre as características das carcaças de novilhos confinados. *Cienc. Rural* v.36 n.1 Santa Maria Jan. Feb. 2006.
- CAETANO, H. **Avaliação de onze cultivares de milho colhidos em duas alturas de corte para produção de silagem**, 2001, 178p, Tese de Doutorado em Zootecnia – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
- CARVALHO, Diego de Oliveira et al. **Sete passos para uma boa ensilagem de milho.**Brasília: Embrapa, 2015. 32 p.
- CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de Investimentos**. 9.ed. São Paulo: Atlas.2000.
- CEZAR, I.M. et al. **Avaliação socioeconômica da integração lavoura/pecuária: conceitos e aplicações.**Embrapa Gado de Corte, 2006.

CUNHA, E. A. da; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. dos; et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.31, n.4, p.671-676, 2001.

CRUZ, J. C. et al. **Produção de milho na agricultura familiar**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011.

CRUZ, J. C. et al. **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. – Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001 ou 2005.

CRUZ, G. M. Produção de carne bovina utilizando confinamento. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE CORTE, 1, 2000, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: CBNA, 2000. p. 91-106.

CRUZ, G. M.; TULLIO, R. R.; ESTEVES, S. N.; ALENCAR, M. M.; CORRÊA, L. A. Peso ótimo de abate de machos cruzados para produção do bovino jovem. I. Desempenho em confinamento e características da carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32.; 1995, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 223-225.

CRUZ, G. M.; TULLIO, R. R.; ESTEVES, S. N.; ALENCAR, M. M.; CORRÊA, L. A. Desempenho em confinamento e características da carcaça de machos cruzados abatidos com diferentes pesos, para produção do bovino jovem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33.; 1995, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1995. p. 223-225.

DEMINICIS, B.B.; VIEIRA, H.D.; JARDIM, J.G.; ARAÚJO, S.A.C.; CHAMBELA NETO, A.; OLIVEIRA, V.C.; LIMA, E.S. Silagem de milho - Características agronômicas e considerações. **Revista eletrônico de Veterinária**, v.10, n.1, pag.1695-7504, 2009.

DIAS, J. **Aprenda a usar a Análise Custo-Benefício na avaliação de projetos**. 2014. Disponível em: <<http://blogdaengenharia.com/aprenda-usar-analise-custo-beneficio-na-avaliacao-de-projetos/>>. Acesso em: 28 out. 2017.

EVANGELISTA, A.R., LIMA, J.A. **Silagem: do cultivo ao silo**. 2.ed, Lavras: Editora UFLA, 2002, 212p.

FREITAS, F. C. L. et al. **Comportamento de cultivares de milho no consórcio com *Brachiaria brizantha* na presença e ausência de foramsulfuron + iodosulfuron-methyl para o manejo da forrageira**. Planta Daninha, Campinas, v. 26, n.1, p.215 – 221, 2008.

HIRSHLEIFER, J. **On the theory of optimal investment decision**– The Journal of Political Economy, vol 66 – Issue 4, pag 329-352, 1958.

KASSAI, J.R. et al. **Retorno de Investimento (Abordagem matemática e contábil do Lucro Empresarial)**. São Paulo. Atlas 2005. 3º Ed. 273p.

JOBIM, C.C.; PEREIRA, J.R.A.; SANTOS, G.T. **Sistemas de produção de leite com ênfase na utilização de volumosos conservados**. In: REIS, R. (Ed). Volumosos na produção de ruminantes. Joticabal: Funep, 2003.

JUNIOR, C.S.R.; SALCEDO, Y.T.G.; AZEVEDO, R.A.; DELEVATTI, L.M.; et al. Uso de silagem de milho no balanceamento de dietas para vacas leiteiras. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 7, N.13, p. 1010 – 1018, 2011. *Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop>>. Acesso em: 26 dez. 2017.*

LANDAU, E. C. et al. **Áreas de Concentração da Produção Nacional de Milho no Brasil**. XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo.

LIMA, G.F.C. Ensilagem. In: **Reservas estratégicas de forragem: uma alternativa para melhorar a convivência dos rebanhos familiares com a seca**. (Série Circuito de Tecnologias para a Agricultura Familiar). EMPARN. – Natal, RN. 2006. p.62-74.

LIMA JÚNIOR, V.B. **Determinação na taxa de desconto para uso na avaliação de projetos de investimentos florestais**. 1995. 90 f. Dissertação (mestrado em Ciência Florestal)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1995.

LOPES, M. A. et al. **Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG)**, Ciência e Agrotecnologia, v. 28, n. 4, p. 883-892, 2004.

LOS, L.B.; PEREIRA, J.R.A. Uso estratégico de silagens em sistemas de produção de leite. In: SIMPÓSIO: PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 3., 2008, Maringá: . **Anais do III Simpósio: Produção e utilização de forragens conservadas**. Maringá: Uem, 2008. p. 89-115

MAYA, F. L. A. **Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação**. 2003, 94 f. Dissertação de Mestrado em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2003.

MONTARDO, Otalíz de Vargas. **Alimentos & Alimentação do rebanho leiteiro**. Guaíba: Agropecuária, 1998. 209 p.

MOTTA, R.R. et al. **Engenharia Econômica e Finanças**— Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

NEUMANN, Mikael et al. **Cultura de sorgo: potencial dos materiais disponíveis para produção de silagem de qualidade**. In: Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas, 5., 2014, Maringá. **Anais do V Simpósio: Produção e utilização de forragens conservadas**. Maringá: Nova Sthampa, 2014. p. 89 - 116.

NORONHA, J.F. **Projetos a agropecuários: administração financeira, orçamentos e avaliação econômica**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 2ª ED 268p.

OLIVEIRA, P.S.; PEREZ, J.R.O.; EVANGELISTA, R.E. Silagem de milho para ovinos. **Boletim Técnico**, nº 83, 27p. 2009.

PAZIANI, S.F.; DUARTE, A.P.; NUSSIO, L.G.; GALLO, P.B.; BITTAR, C.M.M.; ZOPOLLATTO, M.; RECO, P.C. Características agronômicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem, **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa MG, v. 38, n. 5, p. 411-417, 2009.

PEDROSO, A.M. **Custos de alimentação x preço do leite. Onde vamos parar?** São Carlos – São Paulo. EMBRAPA, Pecuária Sudeste. *Disponível em:* www.milkpoint.com.br/artigos/gerenciamento/custos-de-alimentação-x-preço-do-leite-onde-vamos-parar-47105n.aspx. Acesso em: 28 out. 2017.

PEREIRA, O. G. et al. Práticas na ensilagem *versus* qualidade higiênica da silagem. In: Simpósio: produção e utilização de forragens conservadas, 5., 2014, Maringá. **Anais do V Simpósio: Produção e Utilização de Forragens Conservadas.** Maringá: Nova Sthampa, 2014. p. 157 - 210.

PEREIRA, J.R.A.; JOBIM, C.C.; JÚNIOR, E.D. Mercado atual e perspectivas para comercialização de forragens conservadas no Brasil. In: SIMPÓSIO: PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 3., 2008, Maringá. **Anais do III Simpósio: Produção e utilização de forragens conservadas.** Maringá. UEM, 2008. p. 197 – 211.

PEREIRA, O.G.; RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, D.H. **Produção e utilização de forragens conservadas.** In: Semana de Zootecnia, 2, Diamantina. Anais... Diamantina. MG. 2004. p. 75-118.

POSSENTI, R.A.; FERRARI JR., E.; BUENO, M.S. BIANCHINI, D.; LEINZ, F.F.; RODRIGUES, C.F. Parâmetros bromatológicos e fermentativos das silagens de milho e girassol. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1185-1189, 2005.

SANTOS, Geraldo Tadeu et al. **Bovinocultura de leite: Inovação tecnológica e sustentabilidade.** Maringá: Eduem, 2008. 310 p.

SANTOS, L.E. Pastagens para ovinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4., 1995, Campinas. Anais... Campinas: CATI, 1995. p.1-18.

SCHIMIDT, P.; NUSSIO, L.G. **Silagem de milho: produzir, terceirizar ou comprar silagem pronta?** *Disponível em:* <www.ensilagem.com.br>. 2010. Acesso em: 23 jul 2017.

SILVA, N. R. **Avaliação econômica de silagens de capim e de milho**. 2011.21f.Universidade Federal De Goiás. Disponível em: <https://portais.ufg.br/up/67/o/Nelson_Rafael_1.pdf>. Acesso em: 28 de outubro de 2017.

SILVA, S. **Conservação de forragens: silagem & feno; perguntas & respostas**– Guaíba: Agropecuária, 2003.

SILVA, Z.F.; BERNADES, T.F. **A silagem de milho é a melhor opção de volumoso suplementar**. 2004.

SIQUEIRA, G. R. et al. Uso estratégico de forragens conservadas em sistemas de produção de carne. In: Simpósio: Produção e Utilização de Forragens Conservadas, 3., 2008, Maringá. **Anais do III Simpósio: Produção e utilização de forragens conservadas**. Maringá. UEM, 2008. p. 41 – 87.

SOARES, T.A. **Alimentos e Alimentação dos Animais**. v.1, 5.ed. Lavras UFLA/Faepe, 2003, p.119-120.

SOUZA, A.; CLEMENTE A. Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações. 6. ed. 2reimpr. São Paulo: **Atlas**, 2009.

SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: **NUTRIÇÃO DE OVINOS**, 1., 1996, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal : FUNEP, 1996. p.119-141.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos: Planejamento, elaboração e análise**. São Paulo: Atlas, 1996. 294 p.