

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**JANAINA DE SOUZA**

**VARIAÇÃO NO CUSTO DE ALIMENTAÇÃO DE VACAS  
LEITEIRAS COM O USO DE SILAGENS DE DIFERENTES  
QUALIDADES**

**FLORIANÓPOLIS - SC  
2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**JANAINA DE SOUZA**

**VARIAÇÃO NO CUSTO DE ALIMENTAÇÃO DE VACAS  
LEITEIRAS COM O USO DE SILAGENS DE DIFERENTES  
QUALIDADES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como exigência para obtenção do Diploma de  
Graduação em Zootecnia da Universidade Federal  
de Santa Catarina.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Daniele Cristina da Silva  
Kazama

**FLORIANÓPOLIS - SC  
2016**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

de Souza, Janaina

Variação no custo de alimentação de vacas leiteiras com o  
uso de silagens de diferentes qualidades / Janaina de  
Souza ; orientadora, Daniele Cristina da Silva Kazama -  
Florianópolis, SC, 2016.

49 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Agrárias. Graduação em Zootecnia.

Inclui referências

1. Zootecnia. 2. Custo de produção. 3. Composição  
bromatológica. 4. Exigência nutricional. I. Cristina da  
Silva Kazama, Daniele. II. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Graduação em Zootecnia. III. Título.

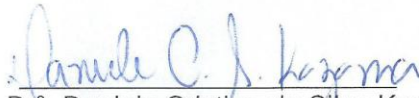
Janaina de Souza

**VARIAÇÃO NO CUSTO DE ALIMENTAÇÃO DE VACAS  
LEITEIRAS COM O USO DE SILAGENS DE DIFERENTES  
QUALIDADES**

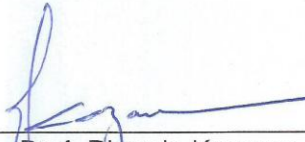
Esta Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso foi julgada aprovada e adequada para obtenção do grau de Zootecnista.

Florianópolis, 24 de Junho de 2016.

**Banca Examinadora:**



Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Daniele Cristina da Silva Kazama.  
Orientadora  
Zootecnista, D.Sc  
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Ricardo Kazama  
Zootecnista, D.Sc  
Universidade Federal de Santa Catarina



Danielle Oliveira da Silva  
Mestranda  
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais, Maria de Lourdes e Vilmar e ao meu noivo Daniel, que sempre me ajudaram e incentivaram a concretizar meus sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre presente, me dando força e sabedoria.

Aos meus pais Vilmar e Maria de Lourdes, que sempre me apoiaram, incentivaram e nunca mediram esforços para a realização desse sonho e por terem me ensinado, através do exemplo, os valores da humildade, simplicidade e solidariedade ao próximo e me mostrando qual é o melhor caminho a seguir, contribuindo diretamente para construção do meu caráter.

Ao meu noivo, melhor amigo e companheiro de todas as horas, Daniel, pelo carinho, compreensão e amor, durante os anos de graduação.

A minha amada sobrinha, Hayanna, por me mostrar a cada dia a olhar o mundo de uma forma melhor.

Ao meu irmão Thiago que sempre me apoiou durante todo o curso.

A minha orientadora Daniele Cristina da Silva Kazama meu agradecimento especial, pela paciência, ajuda, dedicação e incentivos.

A Universidade Federal de Santa Catarina, em especial o Centro de Ciências Agrárias. Aos professores do Departamento de Zootecnia que transmitiram seus conhecimentos e mediaram todo o processo de ensino e aprendizagem durante a minha formação.

A minha família, minhas tias, em especial a Maria Aparecida, Maria de Fatima e Maria Helena (in memoriam), que sempre me apoiaram desde a escolha do curso, me incentivaram e sempre acreditaram no meu potencial, aos meus padrinhos, minha avó, meus primos e a família do meu noivo, que sempre estiveram presentes em diversos momentos de maneira tão única e especial.

Aos meus amigos, Mariane e Junior, pela amizade, carinho e parceria, peço desculpas por todos os momentos ausentes devido à realização deste trabalho.

Aos meus colegas e amigos de graduação, pela amizade, apoio e companheirismo durante todo o curso.

A minha coordenadora de estágio Priscila Belleza Maciel, por toda sua dedicação e apoio, levo comigo o seu exemplo profissional de competência e ética.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, a minha gratidão!

## RESUMO

A bovinocultura de leite no Brasil, a exemplo de outras cadeias produtivas do agronegócio, cresceu significativamente, nos últimos anos, levando o setor a exercer um papel importante no desenvolvimento econômico do país. O estado de Santa Catarina é maior quinto produtor nacional, contribuindo com cerca de 8,4% da produção nacional (EPAGRI,2014). Um dos fatores mais importantes na produção leiteira é a alimentação dos animais, porém, isto é o componente de maior custo operacional. O uso de alimentos volumosos em detrimento aos concentrados é uma forma de reduzir custos, desde que estes sejam de boa qualidade. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a diferença de custo da produção de leite com o uso de silagens de distintas qualidades. As amostras de silagens de milho (*Zea mays*) foram coletadas em 25 propriedades no Planalto norte de Santa Catarina. Foi determinada a composição bromatológica, por meio de cálculos determinou-se o potencial de produção de leite de silagens de qualidades distintas, a necessidade de suplementação considerando a produção média dos animais, e estimada a diferença no custo de suplementação necessária para as silagens de distintas qualidades com base em preços contidos na literatura. Silagens de baixa qualidade refletiram em uma maior utilização de alimentos concentrados, o que resultou em elevados custos com alimentação, quando comparadas as silagens de boa qualidade. O concentrado calculado para suplementar o animal ingerindo uma silagem com 5,51% de PB e 49,64% de NDT custou R\$ 1,19/kg, enquanto que o concentrado para suplementar a alimentação com uma silagem de 12,87% de PB e 52,55% NDT foi de R\$ 0,90/kg. Sendo assim, é preciso assegurar todos os cuidados necessários durante o processo de ensilagem, para que se possa minimizar as perdas do material ensilado, e com isto obter um produto final com qualidade, o qual irá maximizar a produção dos animais e reduzir os custos com a alimentação.

**Palavras chaves:** Custo de produção, concentrado, suplementação, Exigência nutricional, Potencial de produção.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Fases de amadurecimento do grão de milho.....	15
--	----



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Custos de produção de silagem de milho, safra 2014/2015 .....	19
<b>Tabela 2:</b> Ingestão diária e de matéria seca por vacas leiteiras. ....	22
<b>Tabela 3:</b> Níveis de energia, proteína, cálcio e fósforo, recomendados na matéria .	23
<b>Tabela 4:</b> Características das raças leiteiras .....	25
<b>Tabela 6:</b> Composição bromatológica das amostras de silagens de milho das propriedades do Planalto Norte de SC.....	38
<b>Tabela 7:</b> Capacidade de produção de leite com o uso de silagens de diferentes qualidades.....	41
<b>Tabela 8:</b> Variação no custo de produção com a utilização de silagem de milho. ....	44
<b>Tabela 9:</b> Diferença no custo de alimentação entre as propriedades com distintas qualidades de silagens.....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCG - Associação Brasileira de Criadores de Girolando

ABCGIL- Associação Brasileira dos Criadores de Gir Leiteiro

ABCRSS - Associação Brasileira de Criadores das raças Simental - Simbrasil

BAL - Bactérias produtoras de ácido láctico

CMS – Consumo matéria de seca

ELI – Energia líquida de lactação

FDA - Fibra em detergente ácido

FDN - Fibra em detergente neutro

G - gramas

L - litros

MS - Matéria seca

NDT - Nitrogênio Digestíveis Totais

NRC - National Research Council

PB - Proteína bruta

PV - Peso vivo

SM - Silagem de Milho

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	12
2. OBJETIVOS .....	13
2.1. Objetivo geral .....	13
2.2. Objetivos específicos .....	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	14
3.1. Produção e qualidade de silagens .....	14
3.1.1. Cultura do milho .....	14
3.1.2. Processos de ensilagem .....	15
3.1.3. Custo de produção de silagem.....	18
3.2. Importância do uso de silagens para bovinos .....	20
3.3. Exigências Nutricionais de bovinos leiteiros.....	21
3.4. Tamanho e produção das diferentes raças .....	23
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26
5. VARIAÇÃO NO CUSTO DE ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS COM O USO DE SILAGENS DE DIFERENTES QUALIDADES.....	32
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	45
7. REFERÊNCIAS .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura de leite no Brasil, a exemplo de outras cadeias produtivas do agronegócio, cresceu significativamente, nos últimos anos, levando o setor a exercer um papel importante no desenvolvimento econômico e social do país. O Brasil situa-se na quinta posição de maior produtor de leite no mundo gerando 32,3 bilhões de litros, com a produção leiteira concentrada nos estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás, Santa Catarina, São Paulo e Bahia (EPAGRI, 2014).

O estado de Santa Catarina é o quinto maior produtor de leite nacional, contribuindo com cerca de 8,4% da produção nacional, gerando 2,7 bilhões de litros/ano (EPAGRI, 2014). A atividade leiteira possui grande importância econômica e social para o estado, tendo em vista sua participação na geração de emprego e renda, contribuindo para redução do êxodo rural.

Um dos fatores mais importantes na produção leiteira é a alimentação dos animais. Vacas destinadas a produção de leite são extremamente exigentes de um aporte nutricional, pois passam por diferentes ciclos metabólicos durante toda sua vida produtiva e reprodutiva. Para desempenhar sua capacidade de converter o alimento consumido em leite, e que este seja um produto de qualidade, esses animais precisam de nutrientes em quantidade e qualidade. Portanto, é fundamental manter uma alimentação adequada.

A alimentação dos animais em todos os sistemas de produção é o componente de maior custo operacional, na bovinocultura de leite pode alcançar até 70% dos custos com alimentação das vacas em lactação (CARVALHO et al. S/A). O uso de alimentos volumosos em detrimento aos concentrados é uma forma de reduzir custos, desde que estes sejam de boa qualidade. A produção de volumoso na forma de pastagem pode ter alterações ao longo do ano devido às estiagens e redução da massa verde, com isso a utilização de silagens pode ser uma alternativa para este problema. Porém, a produção de silagem é um processo que envolve perdas, que afetam a qualidade do produto final. A produção de silagens de baixa qualidade quando comparada a silagens de alta qualidade, apresenta alto custo de produção e baixo desempenho dos animais, conseqüentemente gerando prejuízos ou menor retorno financeiro ao produtor.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Avaliar o custo da produção de leite com o uso de silagens de distintas composições coletadas em propriedades leiteiras da Região Norte de Santa Catarina.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Avaliar a composição bromatológica, MS, PB, FDN e FDA das silagens coletadas em propriedades leiteiras na Região Norte de Santa Catarina;
- Calcular a necessidade de suplementação considerando a produção média da vaca padrão das propriedades visitadas;
- Estimar a diferença no custo de suplementação necessária para as silagens de distintas composições com base em preços contidos na literatura

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Produção e qualidade de silagens

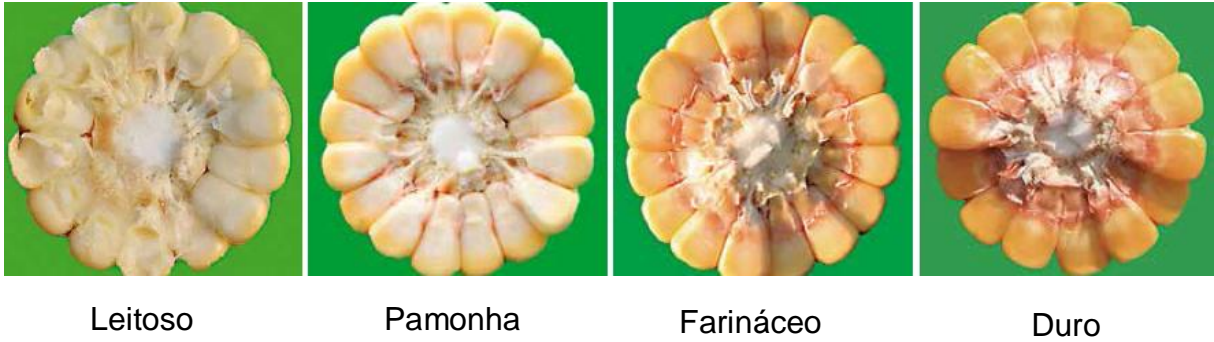
##### 3.1.1. Cultura de milho

A planta de milho (*Zea mays*) devido suas características agrônômicas e fermentativas é considerada uma das melhores plantas para ser ensilada. Sua grande produção de forragem e composição bromatológica, resulta em uma fermentação adequada e silagem de alto valor nutritivo (NUSSIO et al., 2001).

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.

O estágio de desenvolvimento da planta e a altura de corte influenciam na produtividade da cultura e no valor nutritivo do material ensilado. A planta deve apresentar 30 a 35% de matéria seca para que possa ser colhida, pois nesse estágio reúnem-se as características desejáveis para uma adequada fermentação, elevado valor nutritivo da planta e alta produtividade. Realizar a colheita da forrageira em estágios mais precoces, onde estas apresentam teores de matéria seca menores, podem proporcionar perdas, pois reduz à produção de matéria seca, fermentações indesejadas, aumenta a perda de nutrientes por lixiviação e reduz o consumo pelos animais. Quando colhidas em estágios avançados, devido à digestão da fibra e do amido, a planta apresenta baixos valores nutritivos (SIQUEIRA et al., 2008, WIERSMA et al., 1993).

A época ideal de corte 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, a qual separa a camada mais dura da camada mais macia nos grãos de milho (CARVALHO et. al., 2015).



**Figura 1:** Fases de amadurecimento do grão de milho.

Fonte: (CARVALHO et. al., 2015).

### 3.1.2. Processos de ensilagem

Uma das estratégias conhecidas para armazenamento 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 láctico) de açúcares presentes na planta. O produto desta fermentação anaeróbica controlada denomina-se silagem (PEREIRA et al., 2014).

Trata-se de um processo complexo devido ao desenvolvimento simultâneo e sucessivo e o elevado número de microrganismos envolvidos que dependem principalmente do pH, do potencial de oxirredução e do tipo e quantidade de substratos presentes no meio (PEREIRA et al., 2014).

A ensilagem tem como principal objetivo preservar a composição original da planta fresca e maximizar a quantidade de nutrientes ingeridos pelos animais. No entanto, a fermentação dentro do silo é um processo dinâmico e que geralmente resulta em elevadas perdas de nutrientes durante os períodos de armazenagem e fornecimento no cocho (NEUMANN et al., 2014).

Durante o processo de conservação é desejável que as condições favoreçam determinados grupos de microrganismos para que a fermentação ocorra de tal forma a promover um produto de qualidade por meio da conservação de suas características nutricionais, sem produzir metabólitos tóxicos. Para garantir a

qualidade do produto final, é importante selecionar culturas que apresentem elevado potencial genético, além de atentar para a época ideal de colheita, tamanho adequado da partícula, tempo de enchimento do silo, boa compactação e vedação do silo (MIZUBUTI et al., 2009).

O processo de ensilagem é dividido em quatro fases, com diferentes durações e intensidades (PAHLOW et al., 2003; PEREIRA et al., 2014): Fase 1 – aeróbia inicial: fase onde todos os microrganismos aeróbicos obrigatórios e facultativos (fungos, leveduras e bactérias) continuam ativos. De acordo com McDonald et al. (1991), a redução desta fase está relacionada com o tamanho de partícula e compactação da forragem. A fase termina no momento que ocorre a exaustão do oxigênio no interior do silo.

Fase 2 – fermentação principal: Segundo Muck e Pitt (1993) a fase se entende por uma a quatro semanas, devido às propriedades da cultura e condições da ensilagem. Quando as condições de anaerobiose são estabelecidas, os microrganismos anaeróbicos atuam no processo. O ácido lático é o produto da fermentação, o qual auxilia as BAL (bactérias produtoras de ácido lático) nos primeiros estádios da fermentação a limitar as variedades de microrganismos anaeróbicos facultativos e obrigatórios (enterobactérias, leveduras, bacilos e clostrídios), os quais disputam por carboidratos solúveis em água (PEREIRA et al., 2014).

Fase 3 – estável: Nesta fase, deve-se evitar a entrada de ar no silo, para que a qualidade nutricional da silagem seja mantida por longos períodos (PEREIRA et al., 2014). De acordo com Pahlow et al. (2003) apenas a hidrólise ácida de polissacarídeos e a proteólise são mantidas, devido ao resultado das enzimas ácido-tolerantes. PEREIRA et al. (2014) relatam que espécies de leveduras altamente ácido-tolerantes sobrevivem nesta fase, porém inativas, juntamente com bacilos e clostrídios, que estão na forma de endósporos. Fermentações secundárias podem ocorrer nesta etapa, ocasionando a deterioração da silagem.

Fase 4 – descarga: posteriormente a abertura do silo, a massa ensilada, mantida sob condições de anaerobiose, é exposta ao oxigênio, o qual proporciona a atividade de microrganismos indesejáveis (fungos, leveduras e bactérias ácido acético), estes utilizam substratos residuais e produtos da fermentação para se desenvolverem, provocando a deterioração da silagem (PEREIRA et al., 2014).



O processo de ensilagem é influenciado por diversos fatores biológicos e tecnológicos (PEREIRA et al., 2014). Há fatores que promovem perdas no material a ser ensilado, e geralmente estão relacionados ao manejo de produção da silagem. As principais perdas são na colheita, devido ao equipamento e transporte mal regulados, no silo, durante o armazenamento e após abertura do silo. (EVANGELISTA et al., 2004).

Segundo Evangelista et al. (2004), as primeiras perdas ocorrem durante a colheita e picagem da forragem no campo. O tamanho da partícula é um dos principais fatores na produção de silagem, este pode interferir na exigência de potência da colhedora, no transporte do material, densidade do silo, e na qualidade nutricional da silagem (AGUIAR et al., 2000). McDonald et al. (1991), indicaram que partículas de tamanhos inferiores a 20-30 mm podem proporcionar a disponibilidade de carboidratos solúveis e, conseqüentemente, estimular o crescimento das bactérias lácticas. De acordo com Santos et al. (2010), a redução no tamanho da partícula reduz a fermentação butírica, proporcionando maior compactação e queda mais rápida do pH do material ensilado, e menores perdas físicas na desensilagem. O rápido enchimento do silo pode resultar em silagens de boa qualidade, devido ao fato das condições de anaerobiose serem estabelecidas mais rapidamente (PEREIRA et al., 2014).

Pereira et al. (2014) sugeriram que a forragem ensilada deve ser compactada a uma taxa de 1 a 4 minutos por tonelada, taxas menores que 1 minuto indicam que a forragem foi entregue rápido demais no silo, que há tratores insuficientes para compactação, ou que a espessura da camada compactada é muito grande. A vedação do silo deve ser feita com lona plástica, para evitar a entrada de ar e de água da chuva.

O ciclo fermentativo de uma silagem se completa com 21 dias, quando bem ensilada e em pH moderado, nesse período, os principais processos fermentativos já ocorreram e a silagem se encontra estabilizada, podendo o silo ser aberto e a silagem fornecida aos animais (PEREIRA et., 2014).

As perdas após abertura do silo estão relacionadas à exposição da silagem ao ar, por consequência da deterioração aeróbica, a qual provoca perdas econômicas, devido à redução da matéria seca e energia. Estudos mostram que a alta susceptibilidade das silagens a deterioração, posteriormente a abertura do silo,

está relacionada com o tempo prolongado de enchimento, aeração da massa na ensilagem, teor elevado de matéria seca, menor compactação e densidade da massa ensilada e temperaturas ambientes elevadas (WOOLFORD, 1984; EVANGELISTA et al., 2004). E essas perdas pós-confecção podem resultar em um custo maior, pois na mesma massa ensilada há menos nutrientes.

De acordo com Pereira e Reis (2001) a fermentação aeróbia (pós-fermentação) determina a estabilidade da silagem. A intensidade da pós-fermentação está relacionada com a qualidade da silagem, em função dos teores de carboidratos solúveis e de ácido lático residuais.

Uma das alternativas para minimizar as perdas resultantes da aeração da silagem, seria remover a porção necessária e fornecer imediatamente aos animais (McDONALD et al., 1991). A recomendação dos autores é retirar camadas paralelas de toda superfície, de 10 a 30 cm por dia. De acordo com Evangelista et al. (2004), a remoção da silagem não deve promover perturbações nas camadas, deve-se evitar o uso de pás carregadeiras. Em situações onde a retirada seja manual, recomenda-se o uso de ferramentas pontiagudas com cortes nas laterais, para que todo o painel seja cortado.

### **3.1.3. Custo de produção de silagem**

O custo total de produção de silagem em muitas propriedades leiteiras é desconhecido, pois o processo inicia-se no preparo do solo e plantio, corte ensilagem e abertura do silo, ou seja, é um processo longo, o qual os produtores muitas vezes não contabilizam todos os gastos (AMARAL e BERNARDES 2013).

Schmidt e Nussio (2010) relataram que os produtores não sabem ao certo o custo de produção de suas silagens, pois o custo total é dependente tanto dos investimentos realizados, quanto da produtividade obtida e das perdas que ocorrem durante o processo.

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 conseqüentemente, impacta no seu retorno financeiro.

Segundo a Embrapa (2001) deve-se considerar no custo total de produção de silagens todos os serviços realizados para preparação e correção do solo, plantio, confecção da silagem, corte, transporte, compactação e distribuição do material no silo e mão-de-obra. O custo de produção de silagem de 1,0 ha de milho não irrigado no ano de 2001 variou em torno de R\$ 1245,91, considerando todos os serviços. A produção de silagem por hectare foi de 50 toneladas de massa verde, resultando em R\$ 24,90/tonelada. O valor por tonelada de matéria seca calculada foi de R\$ 83,00, assim, o kg de matéria seca da silagem de milho era de R\$ 0,083 (EMBRAPA, 2001).

Dados informados pela Fundação ABC (2014) mostram que o custo por kg de MS (matéria seca) considerando todos os serviços necessários, atualmente varia em torno de R\$ 0,25. Os valores são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Custos de produção de silagem de milho, safra 2014/2015

<b>Descrição</b>	<b>Silagem de Milho</b>
Prod. Massa Verde kg/ha	58.000
Prod. Massa Seca kg/ha	17.400
Insumos R\$/ha	1.727,16
Máquinas implantação R\$/ha	271,96
Despesas Gerais R\$/ha**	933,46
Colheita R\$/ha	801,95
Juros e Estocagem	530,56
<b>Custo Total R\$/ha</b>	<b>4.265,09</b>
<b>Custo Massa Verde R\$/kg</b>	<b>0,07</b>
<b>Custo Matéria Seca R\$/kg</b>	<b>0,25</b>

FONTE: Adaptado de Fundação ABC, 2014

\*\* Custo oportunidade, custo terra, pró labore, assistência técnica, ITR.

### **3.2. Importância do uso de silagens para bovinos leiteiros**

A silagem é um volumoso bastante utilizado para bovinos leiteiros. Vários são os fatores que caracterizam essa situação, porém o principal é o fator custo/benefício, pois além de disponibilizar alimento de qualidade durante todo o ano o processo de ensilagem é uma alternativa simples e que não exige grandes investimentos (SANTOS et al., 2008).

Segundo Araújo (2011) a silagem de milho ocupa lugar de destaque em relação às outras forragens. Devido suas peculiaridades qualitativas e quantitativas, a cultura do milho (*Zea mays*) é a mais expressiva para a produção de ensilagem, pois proporciona armazenar e conservar o volumoso em ótima qualidade por longos períodos, além de ser bem aceito pelos animais.

A alimentação de bovinos leiteiros impacta tanto na produção quanto na qualidade do leite. Um dos principais fatores limitantes é a oferta de dietas com déficit de energia durante a lactação. O uso de volumosos de baixa qualidade implica na maior utilização de concentrados, podendo resultar distúrbios metabólicos nos animais, além de aumentar os custos de produção (JOBIM et al., 2002). O sucesso da atividade leiteira inicia-se no manejo alimentar dos animais, pois a alimentação pode chegar a 70% do custo total da produção. Sendo assim, a redução dos custos de produção é de suma importância para o produtor, em alguns casos, pode determinar a sua permanência na atividade, portanto, é preciso estar ciente que a resposta do animal referente a dieta a qual é exposto, esta relacionada ao custo final da alimentação (SANTOS et al., 2008).

De acordo com Santos et al. (2008) um dos primeiros resultados do consumo de silagens de baixa qualidade é a redução de consumo e conseqüente queda da produção de leite.

Nesse sentido Jobim et al. (2003) definem o termo qualidade de silagem, como sendo a resposta do animal ao volumoso, onde esta 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.

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 (*Zea mays*) 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).

### **3.3. Exigências Nutricionais de bovinos leiteiros**

A quantidade de nutrientes necessária que os animais precisam consumir para exercer suas atividades vitais (manutenção, crescimento, reprodução e produção) é classificada como exigência nutritiva (MONTARDO, 1998). As exigências são definidas de acordo com a espécie ou categoria animal. De acordo com SALMAN (2012), as exigências diárias em nutrientes e energia são estimadas com base no nível de produção, peso corporal e estágio fisiológico.

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.

Na prática, geralmente os produtores ofertam a mesma quantidade de alimento para todos os animais do rebanho, como se fossem iguais. Esse procedimento pode-lhe causar prejuízos à medida que sobrealimenta vacas que não correspondem com a produção desejada e subalimenta vacas de alta produção, podendo prejudicar as funções fisiológicas destes animais. (MONTARDO, 1998).

A ingestão de matéria seca e as exigências nutricionais, para vacas em lactação são apresentados na Tabela 2 e 3, respectivamente.

**Tabela 2:** Ingestão diária e de matéria seca por vacas leiteiras.

<b>Peso (kg)</b>	400	500	600	700	800
<b>Gordura no leite (%)</b>	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5
<b>Prod. de leite (kg/dia)</b>	<b>Ingestão de matéria seca por vacas no terço médio e final de lactação (kg/dia)</b>				
2	7,0	8,1	8,9	10,0	11,0
6	9,4	10,3	10,9	12,0	13,0
10	11,7	12,5	13,0	13,9	14,9
14	13,5	14,2	14,7	15,5	16,5
18	15,1	15,8	16,2	17,0	18,0
22	16,6	17,3	17,7	18,4	19,5
26	18,0	18,8	19,2	19,8	20,9
30	19,3	20,1	20,5	21,1	22,3
34	20,5	21,4	21,8	22,4	23,6
38	21,6	22,5	23,0	23,6	24,8
42	-	24,9	24,4	24,3	25,1
46	-	-	26,2	25,9	26,7
50	-	-	27,9	27,5	28,3

Fonte: Adaptado de Los et al. (2008).

Na tabela 2, pode-se observar que animais de maior produtividade e peso corporal, apresentam um maior consumo de matéria seca por dia (LOS et al., 2008). Desta forma, animais de diferentes raças e distintos portes, mas com produções parecidas necessitam ingerir quantidades diferentes de nutrientes.

Na tabela 3 temos as exigências, em energia líquida, proteína bruta, cálcio e fósforo. De acordo com Los et al. (2008) a partir destas informações, consegue-se definir a exigência dos animais e com isso definir qual o mínimo de qualidade de volumoso que pode ser ofertado.

Segundo Los et al. (2008) animais de alta produção, são mais exigentes em energia líquida, desse modo é necessário buscar um volumoso de boa qualidade, pois a oferta de volumoso de melhor qualidade, reduz o fornecimento de concentrados para suprir a necessidade de nutrientes.

**Tabela 3:** Níveis de energia, proteína, cálcio e fósforo, recomendados na matéria

Peso (kg)	Gordura no leite (%)	Ganho de peso (kg/d)	Produção de leite			
			(kg/dia)			
400	5,0	0,220	7	13	20	26
500	4,5	0,275	8	17	25	33
600	4,0	0,330	10	20	30	40
700	3,5	0,385	12	24	36	48
800	3,5	0,440	13	27	40	53
Energia líquida de lactação (Mcal/kg/MS da dieta)			1,42	1,52	1,62	1,72
Proteína bruta (%/kg/ MS da dieta)			12	15	16	17
Cálcio (% da MS da dieta)			0,43	0,51	0,58	0,64
Fósforo (% da MS da dieta)			0,28	0,33	0,37	0,41

Fonte: Adaptado de Los et al. (2008).

Sendo assim, se o volumoso for de baixa qualidade, a quantidade de suplemento necessária será maior, e o inverso também é verdadeiro. Isso pode impactar diretamente no custo diário de alimentação de um animal, uma vez que o alimento concentrado tem custo maior do que o alimento volumoso.

### 3.4. Tamanho e produção das diferentes raças

Os bovinos pertencem à família *Bovidae*, gênero *Bos*, espécie *Bos Taurus* e subespécies *Bos Taurus Taurus* e *Bos Taurus Indicus*. Em relação as raças são classificados em europeus (*Bos Taurus Taurus*) e indianos (*Bos Taurus Indicus*) de acordo com suas origens.

As raças europeias (*Bos Taurus Taurus*) são originárias do continente europeu, são as que apresentam maior potencial de produção, devido a grande seleção genética sobre esses animais, a qual tornou-lhes raças especializadas (AUAD et al., 2010).

As raças indianas ou zebuínas (*Bos Taurus Indicus*) são provenientes da Índia e caracterizadas por maior adaptação a ambientes adversos (trópicos) e rusticidade. Após serem introduzidas no Brasil, passaram a expressar o potencial para produção de carne, leite, bem como o potencial de duplo propósito. Atualmente há linhagens especializadas para cada aptidão (AUAD et al., 2010).

Por meio do cruzamento entre raças diferentes são originadas as raças sintéticas, estas agregam os potenciais de produção das raças puras e os expressam com maior superioridade.

Dentro das raças europeias temos a Holandês, Jersey, Pardo-suíça e Simental.

Os animais da raça Holandês são caracterizados por grande tamanho adulto, peso médio 550 kg, aptidão especializada para produção de leite, sendo considerada a melhor raça para esta atividade, devido à eficiência em transformar nutrientes da sua ração em leite. Apresenta como limitação a exigência de conforto e clima, sua criação fica restrita para regiões mais frias, pois em ambientes quentes, apresentam estresse térmico, o que interfere na produção de leite, causando prejuízo para o produtor. (SILVA et al., 2011).

Já os da raça Jersey são de pequeno porte, peso varia entre 300 kg a 600 kg, aptidão especializada em produção de leite, com elevadas porcentagens de sólidos, como gordura e proteína, para indústria de lácteos seu aproveitamento é superior em relação ao leite produzido pela raça holandesa. (SILVA et al., 2011).

Pardo-Suíça são animais de dupla aptidão e de grande porte, as fêmeas apresentam peso entre 550 kg e 750 kg de peso vivo. São caracterizados, por apresentarem produção de leite eficiente quando expostos a criação a pasto (SILVA et al., 2011).

O gado Simental possui dupla aptidão e são animais considerados mais resistentes. As fêmeas podem apresentar peso médio de 750 kg (PIRES, 2010). O leite produzido possui maior teor de sólidos totais. Muitos exemplares desta raça são destinados a cruzamentos com raças zebuínas, para favorecer melhor adaptação, vigor e habilidade materna (ABCRSS, 2016).

Nas raças zebuínas temos a raça Gir. Os animais desta raça são de porte médio, entre as raças zebuínas é a mais utilizada nos cruzamentos para formação de mestiços destinados a produção de leite (AUAD et al., 2010).

O Gir é considerado o zebuino de maior produtividade leiteira em clima tropical, apresentam características importantes para produção de leite, como a resistência a parasitas, boa capacidade de termo regulação, essencial para



ambientes quentes, devido ao estresse térmico, muito comum nas raças europeias, rusticidade, e composição de leite com qualidade (ABCGIL, 2016).

Nas raças sintéticas temos a raça Girolando e Jersolando. Os indivíduos da raça Girolando são 3/8 Gir e 5/8 Holandesa, o qual, expressa as características desejáveis das duas raças em um único animal, ou seja, a rusticidade do Gir e a produtividade da Holandesa e apresentam bons índices de produção (AUAD et al., 2010).

A raça Jersolando é o produto final do cruzamento das raças especializadas Holandesa e Jersey. Este cruzamento é fruto do sistema da Nova Zelândia (THALER NETO, 2013). Segundo Freyer et al. (2008), esse tipo de cruzamento proporciona superioridade entre raças e vigor híbrido. O objetivo deste é a busca pela complementariedade, ou seja, a eficiência na produção de leite da raça Holandês, e a alta concentração de sólidos, presentes na Jersey. De acordo THALER NETO (2013), no Brasil, muitos produtores adotaram a prática do cruzamento entre Holandesa e Jersey, visando à melhora na fertilidade, composição do leite, saúde, longevidade e facilidade de parto.

Dados referentes à produtividade e os pesos médios das raças descritas acima se encontram na tabela 4.

**Tabela 4:** Características das raças leiteiras

<b>Raça</b>	<b>Aptidão</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Produção Kg/lactação</b>
Holandês	Leite	550,0	6.000 - 10.000
Jersey	Leite	300,0 - 600,0	3.500 - 5.500
Pardo-Suiça	Carne/Leite	550,0 - 750,0	-
Simental	Carne/Leite	750,0	5.000 *
Gir	Carne/Leite	-	3.400
Girolando	Leite	500,0	5.500
Jersolando	Leite	-	-

Kg - quilos

\*produção por lactação no seu país de origem.

Fonte: Auad, 2010; ABCG, 2016, ABCGIL, 2016; ABCRSS, 2016

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCG. Associação Brasileira de Criadores de Girolando. Performance – Girolando. Disponível em: < <http://www.girolando.com.br/index.php?paginasSite/girolando,3,pt>>. Acesso em: 25 abr 2016.

ABCGIL. Associação Brasileira dos Criadores de Gir Leiteiro. A Raça – Diferencial. Disponível em: < <http://girleiteiro.org.br/?conteudo,151>>. Acesso em: 25 abr 2016.

ABCRSS. Associação Brasileira de Criadores das raças Simental – Simbrasil. Raça Simental. Disponível em: <<http://simentalsimbrasil.org.br/raca-simental/>>. Acesso em: 25 abr 2016.

AGUIAR, R.N.; CRESTANA, R.F.; BALSALOBRE, M. A. A. et al. Avaliação das perdas de matéria seca em silagens de capim Tanzânia. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 37, 2000, Viçosa, Anais... Viçosa: SBZ, 2000. p. 32.

AMARAL, R.C.; BERNARDES, T.F. Qual é o real custo da silagem produzida.< [www.milkpoint.com.br/radartecnico](http://www.milkpoint.com.br/radartecnico)>. 07/08/2013. Consultado em 10/03/2016.

ARAÚJO, Karoline Guedes. **Características produtivas, nutricionais e fermentativas e cinética de trânsito de partículas de silagens de milho**. 2011. 59 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2011. Disponível em: <<http://www.ufvjm.edu.br/cursos/zootecnia>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

AUAD, Alexander Machado; et al. **Manual de bovinocultura de leite**. Brasília: LK editora; Belo Horizonte: SENAR-AR/MG; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010.

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 silage.

**Animal Feed Science and Technology**, v.86, p 83-94, 2000.

CAPPELLE, E. R.; VALADARES, F. C. F.; SILVA, J. F. C.; CECON, P. R. Estimativas do Valor Energético a partir de Características Químicas e Bromatológicas dos Alimentos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, p. 1837-1856, 2001.

CARVALHO, Diego de Oliveira et al. **SETE PASSOS PARA UMA BOA ENSILAGEM DE MILHO**. Brasília: Embrapa, 2015. 32 p.

CARVALHO, Limirio de Almeida et al. **Sistema de Produção de Leite: Alimentação**. S/A. Disponível em:  
<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/introducao.html#topo>>. Acesso em: 01 jun. 2016.

EMBRAPA. **Custo de produção de silagem de milho**. Pesquisa – Embrapa Gado de Leite. Pub. 2001. Htm. Disponível em:  
<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/custos/cpsilagemilho.html>. Acesso em: 15/04/2016.

EPAGRI. **Síntese Agropecuária de Santa Catarina – 2013-2014**, v. 1976, 2014. Disponível em: < <http://cepa.epagri.sc.gov.br/>>. Acesso em: 10 abr 2016.

EVANGELISTA, Antônio Ricardo et al. Perdas na conservação de forragens. In: SIMPÓSIO: PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2., 2004, Maringá. **Anais do II Simpósio: Produção e utilização de forragens conservadas**. Maringá: UEM, 2004. p. 75-112.

FREYER, G.; KONIG, S.; FISCHER, B.; BERGFELD, U.; CASSELL, B. G. Invited review: crossbreeding in dairy cattle from a German perspective of the past and today. *Journal of Dairy Science*, v. 91, p.3725-43, 2008.

Fundação ABC. **Custos de Produção de Forrageiras – Safra 2014/2015**. Disponível em: <<http://www.fundacaoabc.org.br/forragicultura/img/custos.pdf>>.

Acesso em 17 de abr 2016.

JOBIM, C.C.; FERREIRA, G.A.; SANTOS, G.T. et al. Produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa alimentadas com fenos de alfafa e de tifton-85 e silagem de milho. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 4, p. 1039-1043, 2002. Disponível em: < <http://periodicos.uem.br> >. Acesso em 10 mar. 2016.

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 10 mar. 2016.

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.

McDONALD, P.; HEBDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2ed. Marlow:Chalcombe Pub. 1991. 340p.

MIZUBUTI, Ivone Yurika et al. **Métodos Laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. Londrina: Eduel, 2009. 228p.

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

MUCK, R.E.; PITT, R.E. The role of silage additives in making quality silage, In: SILAGE PRODUCTION FROM SEED TO ANIMAL. New York. **Proceedings..** New York: NRAS, n. 67, 199. P. 57-66.

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.

NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P.; DIAS, F.N. Importância da porção vegetativa no valor alimentício da silagem. In: SIMPÓSIO: PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 1., 2001, Maringá. **Anais do I Simpósio: Produção e utilização de forragens conservadas.** Maringá: UEM, 2001. p. 127-145.

PAHLOW, G.; MUCK, R.E.; DRIEHUIS, F. et al. Microbiology of ensiling. In: **SILAGE SCIENCE AND TECHNOLOGY.** Madison. Proceedings... Madison: ASCSSA-SSSA, Agronomy 42, 2003. P. 31-93.

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, J.R.A.; REIS, R.A. **Produção de silagem pré-secada com forrageiras temperadas e tropicais.** In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, Maringá, 2001. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. p.64-86.

PEREIRA, Odilon Gomes 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.

PIRES, Alexandre Vaz. **Bovinocultura de corte.** Piracicaba: Fealq, 2010. 760 p.

SALMAN, Ana Karina Dias; OSMARI, Elisa Köhler; SANTOS, Márcio Gregório Rojas dos. **Ração para vacas leiteiras**. Porto Velho: Embrapa, 2012. 24 p. (ISSN 0103-9865). Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/> >. Acesso em 10 mar. 2016.

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

SANTOS, M.V.F.; GÓMES C., A.G., Perea, J.M., García, A. et al. Fatores que afetam o valor nutritivo da silagens de forrageiras tropicais. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 59, n. 1, p. 25-43, mar. 2010.

SCHIMIDT, P.; NUSSIO, L.G. **Silagem de milho: produzir, terceirizar ou comprar silagem pronta?**. [www.ensilagem.com.br](http://www.ensilagem.com.br), 2010. Consultado em: 10/11/2015

SILVA, J.C.P.M; VELOSO, C.M. **Raças de gado leiteiro**. Viçosa, MG: Aprenda fácil editora. 2011. 149p.

SIQUEIRA, Gustavo Rezende 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.

THALER NETO, A..Cruzamento entre Holandês e Jersey I - Desempenho produtivo. <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/melhoramento-genetico/vale-a-pena-ler-da-novo-cruzamento-entre-holandes-e-jersey-i-desempenho-produtivo84120n.aspx>> 06/06/2013. Acesso em 28 abr. 2016.

WIERSMA, D.W., Carter, P.R.; Albrecht, K. A. et al. Kernal milklime stage and corn forage yield, quality, and dry matter content. **Journal of Production Agriculture**, v.6, p. 94-99, 1993.

WOOLFORD, M.K. **The silage fermentation**. New York, Marcel Dekker, 350p. 1984.

**O artigo técnico será submetido ao periódico “Revista Extensio”. As normas podem ser acessadas pelo endereço eletrônico: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/view/10993/10465>, Acesso em: 01 Jun. 2016.**

## 5. VARIAÇÃO NO CUSTO DE ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS COM O USO DE SILAGENS DE DIFERENTES QUALIDADES

### Resumo

Objetivou-se avaliar a diferença de custo de alimentação de vacas leiteiras com o uso de silagens de distintas qualidades. As amostras de silagens foram coletadas em 25 propriedades no Planalto norte de Santa Catarina e analisadas para determinação da MS, PB, FDN, FDA e NDT. Por meio de cálculos determinou-se o potencial de produção de leite de silagens de qualidades distintas, a necessidade de suplementação considerando a produção média dos animais, e a diferença no custo de suplementação necessária com base em preços de mercado atual. As amostras de silagens de baixa qualidade refletiram em uma maior utilização de alimentos concentrados, o que ocasionou elevados custos com alimentação, quando comparadas as silagens de boa qualidade. O concentrado calculado para suplementar o animal ingerindo uma silagem com 5,51% de PB e 49,64% de NDT custou R\$ 1,19/kg, enquanto que o concentrado para suplementar a alimentação com uma silagem de 12,87% de PB e 52,55% NDT foi de R\$ 0,90/kg. Sendo assim, é preciso assegurar todos os cuidados necessários durante todo o processo de ensilagem, para que se possa minimizar as perdas do material ensilado e obter um produto final com qualidade, o qual irá maximizar a produção dos animais e reduzir os custos de alimentação.

**Palavras-chave:** Custo de produção, concentrado, suplementação, Exigência nutricional, Potencial de produção.

## CHANGES IN THE DAIRY COWS FEEDING COSTS USING DIFFERENT QUALITIES OF SILAGES

### Abstract

It was aimed to evaluate the feed cost of dairy cows using different silage quality. Samples of silages were collected in 25 farms in the Planalto Norte of Santa Catarina and analyzed for DM, CP, NDF, ADF and TDN. By calculation, the potential milk production using different silage quality, usage of concentrate considering animal production, and the difference between supplementation cost were evaluated. Feed with low quality silages reflected in an increased utilization of concentrate in the diet, which led to high feed costs when compared to good quality silages. The calculated concentrate to supplement animals fed with silage containing 5,51% CP and 49,64 % TDN had a cost of R\$ 1,19/kg. On another hand, cost of the concentrate to supplement feed with silage containing 12,87% CP and 52,55% TDN was R\$ 0,90/kg. Therefore, it is necessary to ensure that all ensiling process was done carefully, given the fact that it can minimize losses of the ensiled material resulting in a high quality product. This could help maximizing the production of the animals and reduce production costs.

**Keywords:** Cost of production, concentrate supplementation, Nutritional requirement, Production potential.



## INTRODUÇÃO

A silagem é um volumoso bastante utilizado para bovinos leiteiros, vários são os fatores que caracterizam essa situação, porém o principal é o fator custo/benefício, pois além de disponibilizar alimento de qualidade durante todo o ano o processo de ensilagem é uma alternativa simples e que não exige grandes investimentos (SANTOS et al., 2008).

Segundo Araújo (2011) a silagem de milho ocupa lugar de destaque em relação às outras forragens. Devido suas peculiaridades qualitativas e quantitativas, a cultura do milho (*Zea mays*) é a mais expressiva para a ensilagem, pois proporciona armazenar e conservar o volumoso em ótima qualidade por longos períodos, além de ser bem aceito pelos animais.

A alimentação de bovinos leiteiros impacta tanto na produção quanto na qualidade do leite. Um dos principais fatores limitantes é a oferta de dietas com déficit de energia durante a lactação. O uso de volumosos de baixa qualidade implica na maior utilização de concentrados, podendo resultar distúrbios metabólicos nos animais, além de aumentar os custos de produção (JOBIM et al., 2002).

O sucesso da atividade leiteira inicia-se no manejo alimentar dos animais, pois a alimentação pode chegar a 70% do custo total da produção. Sendo assim, a redução dos custos de produção é de suma importância para o produtor, em alguns casos, pode determinar a sua permanência na atividade, portanto, é preciso estar ciente que a resposta do animal referente a dieta a qual é exposto, esta relacionada ao custo final da alimentação (SANTOS et al., 2008).

De acordo com Santos et al. (2008) um dos primeiros resultados do consumo de silagens de baixa qualidade é a redução de consumo e conseqüente queda da produção de leite.

Nesse sentido Jobim et al. (2003) definem o termo qualidade de silagem, como sendo a resposta do animal ao volumoso, onde esta 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.

A qualidade da silagem é influenciada por diversos fatores como a colheita da cultura no estágio adequado, a compactação, vedação e abertura do silo. A realização de um bom manejo das práticas descritas anteriormente, resultam em um produto final de qualidade (Pereira et al., 2014).

Diante desta condição, a oferta de um volumoso de baixa qualidade, ocasiona uma maior suplementação com alimentos concentrados, e o inverso também é verdadeiro. Esse fator pode impactar diretamente no custo diário de alimentação de um animal, uma vez que o alimento concentrado tem custo elevado em relação ao alimento volumoso.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a diferença de custo da produção de leite com o uso de silagens de distintas qualidades coletadas em propriedades leiteiras da Região Norte de Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em propriedades leiteiras de agricultura familiar da região do Planalto Norte de Santa Catarina, participantes do Projeto “Estudo dos fatores associados à qualidade do leite no Planalto Norte de Santa Catarina” financiado pela chamada pública FAPESC nº 04/2012 UNIVERSAL.

As amostras de silagens de milho (*Zea mays*) são provenientes de 25 propriedades dos municípios de Major Vieira, Papanduva, Monte Castelo, Porto União e Canoinhas. No total foram coletadas 13 amostras no mês de julho de 2013 (inverno) e posteriormente 14 amostras no mês de janeiro de 2014 (verão).

As amostras foram coletadas em sacos plásticos e acondicionadas em caixas de isopor até o transporte ao laboratório. Em seguida, foram pré-secas em estufa com ventilação forçada a 55°C por 72 horas, processadas em moinhos do tipo Willey, com peneira de malha 1 mm, e armazenadas em potes plásticos para análises da composição bromatológica.

Os teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) nas silagens foram determinados segundo as recomendações de Silva e Queiroz (2002) e a determinação de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram realizadas segundo a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991).

Os valores de FDA, foram utilizados na determinação do teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) da silagem de milho de acordo com a equação descrita por Cappelle et al. (2001):

$$\text{(Equação 1): } \text{NDT} = 74,49 - 0,5635 \text{ FDA} \quad (r^2 = 0,84)$$

Onde: NDT= Teor de nutrientes digestíveis totais, FDA= Fibra em detergente ácido. (os valores são expressos em % de MS).

Dados de qualidade do leite (%de gordura e proteína), raça dos animais (estimativa do peso médio) e produtividade (litros de leite por dia por animal) também foram resgatados do projeto maior, citado anteriormente.

Com as informações acima, foi utilizado o Sistema Viçosa de Formulação de rações (2005) considerando o peso corporal, quantidade de leite produzido e teores de gordura e proteína de leite para estimar o consumo de matéria seca pelos animais de cada propriedade.

Utilizando os dados de qualidade das silagens, consumo de matéria seca e produção de leite dos animais de cada propriedade e fixando o consumo máximo de silagem em 2,2% do PV (FORBES, 2007) foram calculadas as quantidades de silagem usadas para a manutenção e estimada a produção de leite possível dos animais quanto às exigências de energia (NRC, 2001) e proteína bruta (NRC, 1989).

A utilização do NRC (1989) para o cálculo da exigência em proteína foi escolhido por utilizar as informações em proteína bruta e não em proteína metabolizável já que não dispúnhamos de informações de proteína não degradável no rúmen das silagens avaliadas.

A conversão de NDT da silagem para energia líquida de lactação foi feita segundo a equação do NRC (2001):

$$\text{(Equação 2): ELI. SM} = 0,0245 * \text{NDT} - 0,12 \text{ (Mcal)}$$

Onde: ELI= Energia líquida, SM= Silagem de milho, NDT= Teor de nutrientes digestíveis totais.

Após o cálculo da produção de leite possível com o máximo de ingestão de silagem, as informações foram colocadas no Sistema Viçosa de Formulação de ração (2005) para se conhecer a quantidade de concentrado a ser suplementado para alcançar a produção média de cada vaca por propriedade.

Como havia variação da qualidade das silagens por propriedade, mas também variação dos animais, com as informações do conjunto de propriedade calculou-se um peso médio de animal, além de produção e qualidade do leite. Desta forma, fixando um animal padrão (vaca padrão da região), fez-se todos os cálculos acima descritos para se encontrar a suplementação para as diferentes qualidades de silagens com um único tipo de animal.

A formulação da suplementação para o animal padrão foi feita por alimentos concentrados base, farelo de soja e milho grão. O preço encontrado nas literaturas por kg de MS dos alimentos utilizados foram, silagem de milho R\$0,25 (Fundação ABC), farelo de soja R\$ 1,26, milho R\$ 0,77 e para o suplemento mineral R\$ 1,40 (CEPEA/USP).

Os resultados foram expressos em tabelas com os dados de capacidade de produção Leite em relação a proteína bruta e em relação a energia metabolizável, e a quantidade de litros de leite a serem suplementados. Também foram geradas tabelas com a composição do concentrado para cada situação, seu custo por kg e a variação diária e mensal considerando um rebanho de 10 vacas por propriedade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados que caracterizam a produção leiteira e a qualidade do leite das propriedades estudadas são apresentados na Tabela 5.

Pode-se observar que a produção e a qualidade do leite produzido nos municípios divergem entre si. No município de Major Vieira, foram visitadas seis propriedades, os rebanhos em geral eram constituídos por raças especializadas, Holandês e Jersey, com exceção da propriedade 1, onde o rebanho era constituído por animais especializados e mestiços (Holandês, Jersey, Girolando e Simental). Nessa propriedade os animais apresentavam média de peso de 475 kg a 550 kg. A produção de leite nos rebanhos variou entre 7,5 a 24,3 litros/vaca/dia. Do total de propriedades visitadas no município apenas a propriedade 6, realizava a oferta de SM (silagem de milho) nas duas estações (inverno e verão), e, durante o verão os animais apresentaram uma melhor produção de leite (18 litros/vaca/dia no inverno e 22,0 litros/vaca/dia no verão), consequência da melhor composição bromatológica da SM (Tabela 5). O aumento de 4 litros de leite por animal pode estar relacionado ao fato da melhora nos teores dos nutrientes da SM. Estudos realizados por Los e Pereira (2008) onde calcularam dietas com silagem de boa qualidade como volumoso, obtiveram-se ganho de mais de 55 % na energia líquida de lactação, a qual confere maior produção de leite.

No município de Papanduva foram visitadas 10 propriedades, onde os rebanhos eram constituídos pela raça Holandês e Jersey, com exceção da propriedade 8, nesta o rebanho era constituído pela raça sintética, jersolando, e a propriedade 13, que possuía animais da raça Simental. A média de pesos dos animais variava em torno de 400 kg a 750 kg, este último peso refere-se aos animais da raça Simental. A produção de leite nos rebanhos variou entre 2,0 a 12,0 litros/vaca/dia (Tabela 5).

Em Monte Castelo foram visitadas três propriedades, as quais possuíam rebanho formado pelas raças especializadas, Holandês e Jersey, raça sintética Jersolando e as raças de dupla aptidão Pardo-suíça e Gir, os animais apresentaram peso médio em torno 475 kg e 525 kg, e a produção de leite nos rebanhos variou entre 10,5 a 12,9 litros/vaca/dia (Tabela 5), uma variação mais tênue do que o município de Papanduva.

Das 4 propriedades visitadas no município de Porto União a maioria dos rebanhos eram formados por vacas das raças especializadas Holandês e Jersey, e também pela raça sintética Jersolando, os quais apresentam peso médio de 400 kg e 475 kg. A produção de leite nos rebanhos variou entre 12,0 a 20,0 litros/vaca/dia (Tabela 5) Do total das propriedades apenas uma realizava a oferta de SM (silagem de milho) no verão, ocorrendo um aumento da produção de leite por animal, 12,8 litros/vaca/dia no inverno para 20,0 litros/vaca/dia no verão. O aumento na produção de leite pode ser explicado pelo mesmo fator já descrito anteriormente neste trabalho pelos estudos de LOS e PEREIRA (2008).

Já no município de Canoinhas foram visitadas duas propriedades, uma possuía o rebanho formado por vacas da raça sintética Jersolando e a outra formado por animais da raça Pardo-suíça e Jersolando, com peso médio de 475 kg e 562,5 kg, respectivamente. A produção de leite nos rebanhos variou entre 15 litros e 11 litros/vaca/dia (Tabela 5).

A produtividade dos animais considerando todos os municípios variou de 2,0 a 24,3 litros/vaca/dia, sendo que todos recebem a oferta de SM (Tabela 5).

A silagem é um alimento volumoso, geralmente utilizado como suplementação energética de pastagens nos períodos de escassez, para suprir as exigências dos animais e melhorar a produção de leite (NOVAES, 2004). Sendo assim, os animais da propriedade 15, que produzem 2,0 litros por dia poderiam ter suas exigências atendidas apenas com a disponibilidade de pastagens, sendo desnecessário para o produtor ter o custo de produção de silagem, podendo investir apenas em pastagens de qualidade, pois, segundo Cecato et al. (2010) as pastagens formadas por gramíneas tropicais sem suplemento, podem suprir as exigências de produção de aproximadamente 9 a 10 kg de leite/vaca/dia. Com certeza, a propriedade 15 fornecia uma quantidade de silagem insignificante no cocho para esta produção de apenas 2 L/animal/dia.

Os dados relativos à composição bromatológica das amostras de silagens de milho são apresentados na Tabela 6.

A qualidade das silagens de milho é bastante variável nas propriedades do Planalto norte de Santa Catarina. Carvalho e Jobim (2014) realizaram estudos sobre o impacto da tecnologia de ensilagem no valor nutricional da silagem na região de Castro – Paraná, e obtiveram distintas

qualidade das silagens produzidas na região, os mesmos afirmam que essa situação ocorre nas demais regiões produtoras de leite no país, pois essa situação é decorrente dos diferentes manejos de produção do processo de ensilagem. Segundo Senger (2005), a composição bromatológica e o valor nutricional do alimento volumoso sempre se apresentam de forma inconstante, pois são dependentes de fatores ligados ao manejo de produção, tais como, variedade da cultura, processamento, armazenamento, compactação e clima.

**Tabela 5:** Composição bromatológica das amostras de silagens de milho das propriedades do Planalto Norte de SC.

Propriedade	Composição da Silagem de Milho				
	MS (%)	PB (% da MS)	FDN (% da MS)	FDA (% da MS)	NDT (% da MS)
1	32,97	7,42	53,32	31,58	56,69
2	33,72	7,41	50,32	27,14	59,20
3	23,79	5,51	44,1	23,76	61,10
4	39,07	7,94	43,4	21,23	62,53
5	34,44	9,96	46,69	24,65	60,60
6	40,51	7,89	40,58	18,73	63,94
7	30,95	12,87	38,94	19,56	63,47
8	33,78	7,21	50,92	25,08	60,36
9	31,66	8,32	43,98	25,79	59,96
10	33,38	9,00	42,19	22,31	61,92
11	30,08	6,66	47,76	24,55	60,66
12	45,14	7,18	49,11	24,56	60,65
13	31,51	7,85	60,83	32,45	56,20
14	42,00	10,12	44,05	23,03	61,51
15	34,18	7,24	50,81	26,71	59,44
16	29,29	7,57	53,12	27,14	59,20
17	25,44	10,39	51,85	28,99	58,15
18	25,63	11,64	52,96	28,18	58,61
19	29,02	8,88	41,25	21,77	62,22
20	37,09	6,61	46,9	23,69	61,14
21	35,5	8,05	52,06	27,84	58,80
22	31,03	7,48	50,94	27,44	59,03
23	27,71	6,53	42,42	21,9	62,15
24	28,78	9,83	38,57	22,45	61,84
25	34,4	8,04	45,64	23,86	61,04
26	30,43	8,14	52,2	28,33	58,53
27	33,07	6,41	45,3	23,75	61,11

Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT).

As amostras de SM (silagem de milho) apresentaram muita diferença sobre o teor de matéria seca (Tabela 6). Podemos observar que as amostras de silagens das propriedades 3,16,17 e 21 na estação verão, apresentam valor bem inferior quando comparado as demais.

De acordo com Zopollatto (2009) o teor de MS esta relacionado com a qualidade nutricional da silagem, quando as amostras de silagens apresentam elevados valores de MS, menor vai ser os valores das fibras e apresentara maior teor de NDT. O aumento de MS da forragem favorece aumento dos grãos de milho e conseqüentemente, a diminuição de fibras por efeito de diluição. Entretanto, não foi observado no presente trabalho, pois as amostras que apresentaram os maiores teores de MS, apresentaram níveis de FDN e NDT acima de 40 e 60%, respectivamente.

Carvalho e Jobim (2014) em estudos realizados no município de Castro no Paraná, no qual avaliaram a qualidade das silagens produzidas na região, encontraram apenas 30% das amostras dentro dos níveis de MS desejados, sendo entre 30 e 35%. No presente estudo, foram encontrados teores de MS entre 23,79 a 45,14%. Essa variação no teor de MS influencia diretamente a qualidade das silagens. Teores de MS inferiores a 25% ocasionam problemas no armazenamento do produto final e elevados níveis de MS (SIQUEIRA et al., 2008; WIERMAS et al., 1993)

A silagem de milho contém teor de NDT em torno de 60 a 68% e PB em torno de 6 a 8% (MONTARDO, 1998). Os teores de proteína bruta das amostras variaram bastante, os valores obtidos ficaram em torno de 5,51 a 12,87%. O Teor de NDT também variou entre as diferentes amostras de SM, o menor valor foi apresentado na SM da propriedade 1, sendo 56,69% e o maior valor foi de 63,94% na amostra da SM do período de inverno da propriedade 6 (Tabela 6). Tendo em vista a Tabela 6, e o descrito por Montardo (1998), podemos observar que na região do Planalto norte de Santa Catarina temos silagens de ótima qualidade, as quais apresentam teores de PB maiores do que a média descrita pelo autor, como por exemplo, a propriedade 6 (estação verão), esta apresenta 12,87% PB e 63,47% NDT. Mas há também silagens de qualidade inferior, como o caso da propriedade 3, a qual apresentou 5,51% PB e 61,10% NDT (Tabela 6). De acordo com Siqueira et al. (2008); Wiermas et al. (1993) o valor nutritivo da silagem é influenciado por diversos fatores, os principais são escolha da cultura, o estágio de desenvolvimento da planta e altura do corte, deve-se colher a planta, quando esta apresentar 30 a 35% de MS, pois é durante este período que se encontram as características desejáveis para um adequado processo de ensilagem. Quando colhidas em estágios precoces de desenvolvimento, têm-se baixos níveis de matéria seca, o que implica em elevadas perdas e

redução do consumo pelos animais, e, quando colhidas em estágios avançados, devido à digestão da fibra e do amido, apresenta baixo valor nutritivo.

Os teores de FDN variaram entre 38,57 a 60,83, sendo assim, encontram-se acima do nível mínimo necessário para ruminantes. De acordo com o AUAD et al. (2010) o alimento volumoso deve viabilizar no mínimo 25% de FDN na matéria seca da dieta, para assegurar um bom desempenho ruminal.

A silagem de milho é um alimento volumoso que fornece nutrientes que são essenciais para manutenção e produção de vacas leiteiras, no caso, carboidratos e proteínas, entretanto animais de elevada produção, se alimentados somente com SM, podem não atingir suas exigências nutricionais para se manter e converter o alimento ingerido em leite, sendo assim, torna-se necessário a suplementação com alimentos concentrados (JUNIOR et al., 2011).

Assim, o produtor deve se atentar para os cuidados necessários em todos os processos da ensilagem, para obter um produto final de qualidade, que irá assegurar um bom desempenho do seu rebanho. Pois, segundo Los et al. (2008) 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.

Os dados de capacidade de produção de leite dos animais consumindo a quantidade máxima de silagem permitida de acordo com as suas médias de peso milho são apresentados na Tabela 7.

Na propriedade 15, observou-se outra situação, o rebanho desta propriedade era constituído por animais de raça especializada, Jersey, porém apresentavam produção de 2,0litros/vaca/dia, muito inferior à média nacional dos indivíduos da raça, a qual se encontra em torno de 4.500kg por lactação em 305 dias (AUAD et al., 2010). A composição bromatológica da SM da propriedade possui 29,29% MS, 7,57% PB e 59,20% NDT (Tabela 6). Neste caso, os animais consumindo o máximo de silagem permitido, suprem as suas exigências para produção de leite e manutenção, bem como, podem apresentar uma produção maior, porém, não é o objeto deste estudo, mas provavelmente os animais não dispunham da quantidade de silagem que necessitariam por isso a produção tão inferior.

A situação da propriedade 16 compara-se com a da propriedade 15, pois os animais que constituem o rebanho são de raças especializadas, Holandês e Jersey, entretanto, apresentam baixa produção de leite, em torno de 5,8litros/vaca/dia, e são alimentados com SM com a seguinte composição bromatológica, MS, PB e NDT, 25,44%, 10,39% e 58,15%, respectivamente. (Tabela 6). Se compararmos esses níveis de nutrientes, com a média descrita por



Montardo (1998), ou seja, NDT em torno de 60 a 68% e PB em torno de 6 a 8%, compreende-se que a silagem ofertada para esses animais apesar de apresentar um bom nível de PB, apresenta também baixos teores de MS e NDT.

**Tabela 6:** Capacidade de produção de leite com o uso de silagens de diferentes qualidades.

Propriedade	CMS	Kg máx silagem /dia	Capacidade de prod. Leite (Relação a PB)	Capacidade de prod. Leite (Relação a EB)	Litros de leite a serem suplementados
1	15,1	12,1	6,32	8,74	9,31
2	17,3	12,1	6,44	10,11	16,31
3	11,8	10,5	2,59	8,07	4,91
4	14,0	12,1	7,28	11,21	4,80
5	15,7	10,5	8,70	9,74	15,58
6	16,1	12,1	6,99	11,59	11,01
	17,1*	12,1	15,49	12,09	6,51
7	10,9	8,8	3,77	6,05	2,63
8	13,4	10,5	6,56	7,66	3,44
9	11,7	8,8	5,96	6,53	2,17
10	11,9	8,8	3,09	6,07	6,51
11	13,6	10,5	4,80	7,93	7,20
12	12,2	8,8	4,34	4,85	5,66
13	15,9	15,9	13,77	14,88	-3,18
14	12,5	10,5	4,97	7,82	5,03
15	7,3	7,3	3,01	3,91	-1,01
16	1,3	10,5	8,61	7,06	-2,86
17	13,1	10,5	9,86	7,07	0,61
18	14,0	10,5	6,64	8,13	5,67
19	14,9	11,6	4,66	9,06	8,20
20	14,1	8,8	4,64	5,55	9,90
21	12,6	10,5	5,46	8,40	7,32
	16,0*	10,5	4,19	9,72	15,81
22	12,1	8,8	6,73	6,91	5,27
23	16,4	10,5	5,91	7,96	13,09
24	15,0	10,5	6,20	7,17	8,80
25	13,7	12,4	5,00	10,91	6,00

CMS= Consumo de matéria seca

\* estação verão

Silagens com níveis de MS em torno de 25% apresentam fermentações indesejadas, por conter uma maior quantidade de umidade, o que dificulta o seu armazenamento (CRUZ et al. 2009). Além de interferir no consumo pelo animal, por conter mais água em sua composição, fazendo com que as concentrações de nutrientes, sejam aproveitadas em menor quantidade. A produtividade de 5,8litros/vaca/dia seria facilmente atendida somente com a oferta da silagem

produzida na propriedade, porém, novamente a quantidade fornecida pelo produtor com certeza era muito inferior à capacidade de ingestão do animal.

Como pode ser observado na tabela 7, as propriedades que precisariam realizar uma alta suplementação com alimentos concentrados para suprir a produção de leite dos animais foram a 2, 5, 21 (estação verão) e 23, as quais apresentaram necessidade de suplementação de 16,31 litros, 15,58 litros, 15,81 litros e 13,09 litros, respectivamente. A composição das silagens das distintas propriedades possui teores de MS em torno de 23,79 a 34,44%, PB 5,51 a 8,04%, NDT 59,20 a 62,15%. Nessa situação, apenas a oferta de silagem não possui o potencial para suprir as exigências de manutenção e produção desses animais, torna-se necessário o uso da suplementação com alimentos concentrados, para atender as exigências nutricionais e melhorar a produtividade. Segundo Montardo, (1998) o alimento volumoso de boa qualidade não é suficiente para fornecer os nutrientes necessários para vacas com bons níveis de produção. Assim, para atender suas exigências completa-se suas dietas com alimentos concentrados, para suplementar o volumoso, considerando que a utilização de alimentos concentrados não deve substituir o alimento volumoso, por dois motivos, o excesso de concentrados na dieta de bovinos pode ocasionar distúrbios metabólicos, como a acidose ruminal, e implica no aumento do custo de produção.

A ocorrência de acidose ruminal está relacionada a ingestão abrupta e/ou sem prévia adaptação de alimentos ricos em carboidratos, os quais, fermentados no rúmen, produzem grandes quantidades de ácido láctico (Ortolani, 1979). Uma alta concentração de ácido láctico reduz o pH ruminal, resultando em diminuição dos movimentos ruminais, e eliminação dos microrganismos da flora ruminal (Aiello e Mays 2001).

Nesse sentido Lana, (2007) destaca que para se obter sucesso na atividade leiteira, deve-se racionalizar a utilização do alimento concentrado, devido o seu alto custo e sua possibilidade de prejudicar a saúde do rúmen. Para isso é preciso considerar as necessidades nutricionais das vacas leiteiras que estão influenciadas pelo peso do animal.

A análise da variação do custo de alimentação das vacas leiteiras foi obtida por meio da definição de um animal padrão, considerando os dados médios referentes à produção de leite e consumo de matéria seca dos animais das propriedades visitadas (Tabela 8).

A exigência do animal padrão ficou estabelecida em 13,6kg consumo de matéria seca (CMS), 62,1% (NDT), 13,6% de proteína bruta (PB) e 28% de fibra em detergente neutro (FDN) e produção de leite diária de 12,8 litros.

O consumo de matéria seca e consumo máximo de silagem foram fixados para possível observação da variação da qualidade das silagens em relação a determinado consumo. A

quantidade de kg de matéria seca de silagem de milho por animal por dia foi de 78,1%, que corresponde a 10,62 kg de MS de silagem. De acordo com Auad et al. (2010), a oferta de volumoso de boa qualidade limita a quantidade de alimento concentrado para suplementação dos animais, e conseqüentemente reduz o custo da dieta total.

Na tabela 8 tem-se a distribuição do custo de alimentação por animal, por litro e a estimativa de custo de alimentação de dez animais com a oferta de SM com diferentes qualidades e com a quantidade de suplemento necessário para suprir as exigências de manutenção e produção de acordo com os requerimentos do animal padrão.

A alta variação na composição das silagens interferiu em diferentes concentrações de milho e farelo de soja. A inclusão de farelo de soja nas dietas formuladas variou entre 4,0 a 17,44%, e de milho variou entre 3,485 a 16,60%. Observa-se que quanto maior a inclusão do farelo de soja na dieta, maior o custo por kg de concentrado (Tabela 8). O custo por kg de concentrado nas dietas variaram de R\$ 0,90 a R\$ 1,19, o maior custo apresentado foi na dieta da propriedade 3, decorrente a alta inclusão de farelo de soja, 17,44% em virtude do uso de SM de baixa qualidade, a qual apresenta teores de MS e PB de 23,79% e 5,51%, respectivamente.

O custo dos alimentos concentrados por dia variou entre R\$ 2,67 a R\$ 3,54. As propriedades que apresentaram as maiores inclusões dos alimentos concentrados nas dietas obtiveram ocasionalmente os maiores custos com os alimentos concentrados por dia, como o caso da propriedade 3, 10 e 25, as estimativas de custos foram R\$ 3,54, R\$ 3,40 e R\$ 3,43, respectivamente.

Já a propriedade que apresentou o menor custo por kg de concentrado foi a 6 (estação verão). A amostra de SM desta propriedade apresentou bons níveis dos teores de MS, PB, 45,14%, 12,87%, respectivamente, apesar de um NDT de 52,55%. Porém, neste caso, como o limitante foi mais a energia (NDT) do que a PB, mais milho foi usado no concentrado do que farelo de soja, sendo este último o mais caro.

Nas estimativas de custo de alimentação de dez animais, nota-se que o maior e o menor custo foram nas propriedades 3 e 6, respectivamente (Tabela 8).

Com base nesta situação, pode-se afirmar que a oferta de SM de boa qualidade, proporciona uma considerável redução na utilização de concentrados na dieta de vacas leiteiras.

**Tabela 7:** Variação no custo de produção com a utilização de silagem de milho.

<b>Prop.</b>	<b>SM (%)</b>	<b>Milho (%)</b>	<b>FS (%)</b>	<b>Suplemento (%)</b>	<b>R\$/kg de concentrado</b>	<b>R\$ concentrado/dia</b>	<b>R\$/vaca/dia</b>	<b>R\$/dia /litro leite</b>	<b>R\$/mês para 10 vacas</b>
1	78,10	6,89	13,95	1,056	R\$ 1,11	R\$ 3,31	R\$ 5,97	R\$ 0,47	R\$ 1.790,72
2	78,10	6,87	13,97	1,056	R\$ 1,11	R\$ 3,31	R\$ 5,97	R\$ 0,47	R\$ 1.791,12
3	78,10	3,485	17,44	0,972	R\$ 1,19	R\$ 3,54	R\$ 6,19	R\$ 0,48	R\$ 1.858,32
4	78,10	7,82	13,00	1,079	R\$ 1,09	R\$ 3,25	R\$ 5,91	R\$ 0,46	R\$ 1.772,28
5	78,10	11,43	9,30	1,169	R\$ 1,01	R\$ 3,01	R\$ 5,67	R\$ 0,44	R\$ 1.700,62
6	78,10	7,72	13,10	1,077	R\$ 1,09	R\$ 3,26	R\$ 5,91	R\$ 0,46	R\$ 1.774,25
	78,10	16,60	4,00	1,298	R\$ 0,90	R\$ 2,67	R\$ 5,33	R\$ 0,42	R\$ 1.597,97
7	78,10	6,52	14,33	1,047	R\$ 1,12	R\$ 3,34	R\$ 5,99	R\$ 0,47	R\$ 1.798,07
8	78,10	8,50	12,30	1,096	R\$ 1,08	R\$ 3,21	R\$ 5,86	R\$ 0,46	R\$ 1.758,76
9	78,10	9,71	11,06	1,127	R\$ 1,05	R\$ 3,13	R\$ 5,78	R\$ 0,45	R\$ 1.734,74
10	78,10	5,53	15,35	1,022	R\$ 1,14	R\$ 3,40	R\$ 6,06	R\$ 0,47	R\$ 1.817,75
11	78,10	6,45	14,40	1,046	R\$ 1,12	R\$ 3,34	R\$ 6,00	R\$ 0,47	R\$ 1.799,45
12	78,10	7,66	13,16	1,076	R\$ 1,10	R\$ 3,26	R\$ 5,92	R\$ 0,46	R\$ 1.775,43
13	78,10	11,71	9,01	1,076	R\$ 1,00	R\$ 2,99	R\$ 5,64	R\$ 0,44	R\$ 1.693,40
14	78,10	6,56	14,29	1,048	R\$ 1,12	R\$ 3,34	R\$ 5,99	R\$ 0,47	R\$ 1.797,28
15	78,10	7,16	13,68	1,063	R\$ 1,11	R\$ 3,30	R\$ 5,95	R\$ 0,46	R\$ 1.785,40
16	78,10	12,18	8,53	1,188	R\$ 1,00	R\$ 2,96	R\$ 5,62	R\$ 0,44	R\$ 1.685,71
17	78,10	14,43	6,23	1,244	R\$ 0,95	R\$ 2,81	R\$ 5,47	R\$ 0,43	R\$ 1.641,12
18	78,10	9,50	11,28	1,121	R\$ 1,05	R\$ 3,14	R\$ 5,80	R\$ 0,45	R\$ 1.738,94
19	78,10	5,45	15,43	1,020	R\$ 1,14	R\$ 3,41	R\$ 6,06	R\$ 0,47	R\$ 1.819,33
20	78,10	8,02	12,80	1,084	R\$ 1,09	R\$ 3,24	R\$ 5,89	R\$ 0,46	R\$ 1.768,34
21	78,10	7,00	13,84	1,059	R\$ 1,11	R\$ 3,31	R\$ 5,96	R\$ 0,47	R\$ 1.788,55
	78,10	5,31	15,57	1,017	R\$ 1,15	R\$ 3,42	R\$ 6,07	R\$ 0,47	R\$ 1.822,09
22	78,10	11,20	9,54	1,163	R\$ 1,02	R\$ 3,03	R\$ 5,68	R\$ 0,44	R\$ 1.705,22
23	78,10	8,00	12,82	1,084	R\$ 1,09	R\$ 3,24	R\$ 5,90	R\$ 0,46	R\$ 1.768,73
24	78,10	8,18	12,63	1,088	R\$ 1,08	R\$ 3,23	R\$ 5,88	R\$ 0,46	R\$ 1.765,13
25	78,10	5,09	15,80	1,011	R\$ 1,15	R\$ 3,43	R\$ 6,09	R\$ 0,48	R\$ 1.826,48

Prop= propriedade, SM=silagem de milho, R\$=custo

Na tabela 9 temos a estimativa da diferença de custo entre duas propriedades com qualidade de silagem bem distintas. A propriedade 3 teve um concentrado calculado ao preço de R\$ 1,19/kg, já a propriedade 6 no verão a R\$0,90/kg. Isso resultou em custo total para alimentar 10 vacas durante um mês de R\$ 260,35 a mais na propriedade 3 comparada a propriedade 6 no verão, ou seja, para um produtor que oferta para seu rebanho, uma silagem de baixa qualidade, terá um custo de produção muito elevado. Se extrapolarmos esta diferença mensal no custo com a alimentação causa uma variação de R\$ 3.124,20 ao longo de um ano. Considerando ainda, um rebanho de 20 vacas em lactação, o custo maior seria o dobro, ou seja, R\$ 6.248,40 a mais de alimentação ao longo de um ano.

**Tabela 8:** Diferença no custo de alimentação entre as propriedades com distintas qualidades de silagens.

Propriedade	Composição Bromatológica Silagem Milho					RS/mês para 10 vacas/litro	Diferença no custo das propriedades
	MS	PB	FDN	FDA	NDT		
3	23,79	5,51	44,1	23,76	49,64	R\$ 1.858,32	R\$ 260,35
6	30,95	12,87	38,94	19,56	52,55	R\$ 1.597,97	

Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido e nutrientes digestíveis totais (NDT).

As diferenças entre as qualidades do alimento ofertado para os animais tende a interferir tanto na produtividade dos mesmos, bem como, ocasionar um grande impacto na economia dos produtores leiteiros, o que na maioria dos casos, reflete na permanência deste na atividade. Sendo assim, deve-se dar importância para a confecção de silagens de boa qualidade, atentando-se para todos os cuidados necessários durante todo o processo de ensilagem.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas propriedades visitadas encontrou-se uma grande variação na qualidade das silagens, tanto para MS, quanto para PB, FDN, FDA e NDT. As silagens de baixa qualidade refletiram em uma maior utilização de alimentos concentrados, utilizados para suplementar a dieta dos animais, o que ocasionou elevados custos com alimentação quando comparadas as silagens de boa qualidade. Portanto, é imprescindível assegurar todos os cuidados necessários desde a escolha da cultura do milho até o processo de ensilagem, para que se possa minimizar as perdas do material ensilado, e desta forma obter um produto final com qualidade, o qual irá maximizar a produção dos animais e reduzir os custos com alimentação.

## 7. REFERÊNCIAS

AGUIAR, R.N.; CRESTANA, R.F.; BALSALOBRE, M. A. A. et al. Avaliação das perdas de matéria seca em silagens de capim Tanzânia. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 37, 2000, Viçosa, Anais... Viçosa: SBZ, 2000. p. 32.

AIELLO, S.; MAYS, A. Manual Merck de Veterinária - 8a edição. **Um manual para o diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário**. São Paulo : Rocca, 1861p., 2001.

ARAÚJO, Karoline Guedes. **Características produtivas, nutricionais e fermentativas e cinética de trânsito de partículas de silagens de milho**. 2011. 59 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2011. Disponível em: <<http://www.ufvjm.edu.br/cursos/zootecnia>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

AUAD, Alexander Machado; et al. **Manual de bovinocultura de leite**. Brasília: LK editora; Belo Horizonte: SENAR-AR/MG; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010.

CAPPELLE, E. R.; VALADARES, F. C. F.; SILVA, J. F. C.; CECON, P. R. **Estimativas do Valor Energético a partir de Características Químicas e Bromatológicas dos Alimentos**. Revista Brasileira de Zootecnia, p. 1837-1856, 2001.

CARVALHO, I.Q.; JOBIM, C.C. Impacto da tecnologia de ensilagem no valor nutricional da silagem e na resposta animal. 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. 265 – 285.

CECATO, Ulysses; GALBEIRO, S.; GOMES, J.A. et al. Produção de leite em pastagens em sistema semiextensivo ou semi-intensivo. In **Bovinicultura leiteira: Bases Zootécnicas, fisiológicas e de produção**. Maringá: Eduem, 2010. p. 357-381.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - ESALQ/USP. **Cotações: Alimentos**. 2016. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em: 01 maio 2016.

CRUZ , José Carlos et al. **Efeito do teor de matéria seca, na ocasião da colheita, na quantidade e na qualidade da silagem.** Sete Lagoas - MG: Embrapa milho e sorgo, 2009. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/580420/1/Efeitoteor.pdf>. Acesso em: 01 maio 2016.

EVANGELISTA, Antônio Ricardo et al. Perdas na conservação de forragens. In: SIMPÓSIO: PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2., 2004, Maringá. **Anais do II Simpósio: Produção e utilização de forragens conservadas.** Maringá: UEM, 2004. p. 75-112.

FORBES, J.M. 2007. **Voluntary Food Intake and diet selection in farm animals.** 2 nd ed. p432, CAB International Wallingford.

FUNDAÇÃO ABC. **Custos de Produção de Forrageiras – Safra 2014/2015.** Disponível em: <<http://www.fundacaoabc.org.br/forragicultura/img/custos.pdf>>. Acesso em 17 de abr 2016.

JOBIM, C.C.; FERREIRA, G.A.; SANTOS, G.T. et al. Produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa alimentadas com fenos de alfafa e de tifton-85 e silagem de milho. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 4, p. 1039-1043, 2002. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br>>. Acesso em 10 mar. 2016.

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. Joboticabal: 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 10 mar. 2016.

LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades).** ed.2 . Viçosa: UFFV,2007. 344p.

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. ]

McDONALD, P.; HEBDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage.** 2ed. Marlow:Chalcombe Pub. 1991. 340p.

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

NOVAES, L.P; LOPES, F.C.F; CARNEIRO, J.C. **Silagens: Oportunidades e pontos críticos.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2004. 10 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 43).

N.R.C., National Research Council. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 6. ed., 1989. 157p.

N.R.C., National Research Council. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7. ed., 2001. 356 p.

ORTOLANI, E.L. **Considerações sobre a acidose láctica ruminal dos bovinos.** Belo Horizonte: Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da Escola de Veterinária-UFMG, 1979. 18p. (Boletim Técnico, 18).

PEREIRA, Odilon Gomes 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.

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

SANTOS, M.V.F.; GÓMES C., A.G., Perea, J.M., García, A. et al. Fatores que afetam o valor nutritivo da silagens de forrageiras tropicais. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 59, n. 1, p. 25-43, mar. 2010.



SENGER, C.C.D.; MÜHLBACH, P.R.F.; BONNECARRÈRE SANCHEZ, L.M. et al. Composição e digestibilidade 'in vitro' de silagens de milho com distintos teores de umidade e níveis de compactação. **Ciência Rural**, v.35, n.6, p.1393-1399, 2005.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3ed. Viçosa: UFV, 2009. 235p.

SIQUEIRA, Gustavo Rezende 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.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583–3597, 1991.

ZOPOLLATO, M.; NUSSIO, L.G.; MARI, L.J. Alterações na composição morfológica em função do estágio de maturação em cultivares de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.452-461, 2009.

WIERSMA, D.W., Carter, P.R.; Albrecht, K. A. et al. Kernal milkline stage and corn forage yield, quality, and dry matter content. **Journal of Production Agriculture**, v.6, p. 94-99, 1993.