

Carolina Carneiro Soares

**Avaliação de Silagens de Milho Produzidas por Associados a Cooperativa  
Agroindustrial Alfa – Regional de Xaxim**

Curitibanos

2017



Carolina Carneiro Soares

**Avaliação de Silagens de Milho Produzidas por Associados a Cooperativa  
Agroindustrial Alfa – Regional de Xaxim**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em  
Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais  
da Universidade Federal de Santa Catarina como  
requisito para a obtenção do Título de Bacharel em  
Medicina Veterinária  
Orientador: Prof. Dr. Marcos da Silva Azevedo

Curitibanos

2017

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

Soares, Carolina Carneiro  
AVALIAÇÃO DE SILAGENS DE MILHO PRODUZIDAS POR  
ASSOCIADOS A COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL ALFA - REGIONAL DE  
XAXIM / Carolina Carneiro Soares ; orientador, Marcos da  
Silva Azevedo, 2017.  
26 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus  
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,  
Curitibanos, 2017.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Tamanho de partículas de  
silagens de milho. 3. Utilização da Metodologia Penn State.  
I. da Silva Azevedo, Marcos. II. Universidade Federal de  
Santa Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III.  
Título.

Carolina Carneiro Soares

**Avaliação de Silagens de Milho Produzidas por Associados a  
Cooperativa Agroindustrial Alfa – Regional de Xaxim**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Medicina Veterinária”

Local, 30 de junho de 2017.

---

Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Tavela  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Marcos da Silva Azevedo  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carine Lisete Glienke  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Giuliano Moraes Figueró  
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado à Deus, aos meus pais e irmãs e ao meu amor!

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Santa Catarina pelo ensino e pelas oportunidades oferecidas ao longo da graduação.

À Cooperativa Agroindustrial Alfa pela oportunidade de estagiar e no auxílio no desenvolvimento da pesquisa.

Ao meu supervisor de estágio, M.V. João Paulo Neris da Cruz por aceitar ser meu supervisor de estágio, obrigada pelos ensinamentos, pelas conversas e por todo auxílio prestado ao longo deste período.

Ao meu orientador professor Marcos da Silva Azevedo por aceitar ser meu orientador e me auxiliar durante o período de estágio e na confecção do relatório e TCC.

Aos produtores associados a Cooper Alfa que aceitaram participar da pesquisa fornecendo uma amostra das suas silagens.

À minha grande amiga Taciane Serighelli pela sua amizade, te desejo todo sucesso na sua carreira, sei que vais longe e torço muito por ti!

Às minhas outras amigas, Júlia, Carol Milak e Carol Mondini pelo companheirismo e amizade.

“Sonhos determinam o que você quer. Ação determina o que você conquista”. (Aldo Novak)

## RESUMO

A silagem de milho é o alimento mais utilizado para a alimentação dos ruminantes, sendo isso devido a sua composição bromatológica que atende a requisitos importantes relacionados a qualidade do produto final. Porém ainda há muito desconhecimento em relação a sua produção, principalmente no sentido do tamanho de partícula, o que compromete sua qualidade final. O tamanho de partículas de um alimento é importante tanto para sua qualidade quanto para a saúde animal, influenciando na efetividade da fibra, no tempo de retenção da ingesta, na produção e qualidade do leite, entre outros fatores. Para determinação do tamanho de partícula da silagem, foi utilizado a metodologia *Penn State*. As amostras foram coletadas aleatoriamente, ou seja, eram coletadas dos produtores visitados durante o mês de maio/2017 associados a Cooperativa Agroindustrial Alfa, regional de Xaxim-SC. Através das análises chegamos à conclusão que 88,88% das amostras coletadas se apresentavam fora do padrão estabelecido na metodologia, e que o tamanho de partícula dos alimentos é um fator pouco conhecido pelos produtores, além da sua implicação sobre a dieta e saúde dos animais.

**Palavras-chave:** Silagem. Tamanho. Partícula. Penn State

## **ABSTRACT**

Corn silage is the food most used for feeding ruminants, and this is due to its bromatological composition that meets important requirements related to the quality of the final product. However, there is still a lack of knowledge regarding its production, especially in the sense of particle size, which compromises its final quality. Particle size of a food is important both for its quality and for animal health, influencing the effectiveness of the fiber, the time of retention of the intake, the production and quality of milk, among other factors. To determine the particle size of the silage, the Penn State methodology was used. The samples were randomly collected, that is, collected from the producers visited during the month of May/2017 associated to the Agroindustrial Alfa Cooperative, regional of Xaxim-SC. Through the analysis, we conclude that 88.88% of the collected samples were out of the standard established in the methodology, and that the particle size of the food is a factor little known by the producers, besides its implication on the diet and health of the animals.

**Keywords:** Particle. Penn State. Silage. Size.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Peneira Penn State .....	15
Figura 2 - Resultados das amostras de silagens de milho.....	16
Figura 3 - Porcentagem de partículas retidas na primeira peneira .....	18
Figura 4 - Porcentagem de partículas retidas na segunda peneira.....	20
Figura 5 - Porcentagem de partículas retidas na terceira peneira .....	21

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Recomendações de tamanho de partículas para silagem de milho.....	16
--	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1	OBJETIVOS.....	14
1.1.1	Objetivo Geral .....	14
1.1.2	Objetivos Específicos.....	14
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>14</b>
2.1	MATERIAIS E MÉTODOS .....	14
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>26</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O material mais utilizado para a fabricação de silagem tradicionalmente é a planta de milho, e isso se deve a sua composição bromatológica que preenche os requisitos para a confecção de uma silagem de boa qualidade, sendo estes requisitos, o teor de matéria seca entre 30-35%, e com no mínimo 3% de carboidratos solúveis na matéria original, baixo poder tampão e propiciar boa fermentação microbiana. Mesmo sendo bastante utilizada, ainda assim há conceitos e dúvidas relacionados a escolhas das cultivares, tratos culturais e processo de ensilagem, onde a qualidade do produto final não é priorizada, sendo o momento em que atitudes como qualidade do corte e ponto de maturação irão influenciar (NUSSIO et al., 2001).

A qualidade dos alimentos que compõe uma dieta é peça chave nos sistemas de produção e refletem no desempenho e resultados esperados. Na maior parte dos sistemas, a alimentação apresenta custos elevados, representando grande parte do custo de produção da criação animal. Com base nisso, a utilização de tecnologias para produção de alimentos é fator primordial, especialmente no caso de forragens conservadas como silagem e feno, que podem ter seu valor alimentício alterado em razão do processo de produção e conservação (JOBIM et al., 2012).

O alimento quando sofre modificação da sua forma física pode ter sua efetividade, tempo de retenção, entre outros parâmetros alterados, afetando assim diretamente na saúde ruminal e consequentemente a saúde animal (SILVA & NEUMANN, 2012).

O tamanho de partícula dos alimentos que compõe a ração dos ruminantes é determinante na quantidade e na qualidade dos nutrientes que estarão disponíveis, além de influenciar sobre a área superficial disponível para acesso e ataque dos microrganismos ruminais e sobre a taxa de passagem dos alimentos pelo trato digestivo (SILVA & NEUMANN, 2012).

Outro ponto a ser observado é em relação a formação do “pool” ruminal, em que partículas de tamanho maior se posicionam na parte superior do rúmen, enquanto partículas menores se posicionam na parte inferior, sendo este fator importante não só sobre a taxa de passagem, mas também sobre a motilidade do rúmen e influência sobre a ruminação (MERTENS et a., 1997).

A presença de fibra na alimentação afeta a ingestão de matéria seca, a digestibilidade dos alimentos e a quantidade e composição do leite, sendo que essas respostas podem ser alteradas em função da quantidade de Fibra em Detergente Neutro (FDN) do alimento e de seu processamento.

Com base nesses fatores, é importante que os produtores e nutricionistas conheçam as implicações que o tamanho de partícula tem sobre a saúde ruminal e conseqüentemente sobre a saúde do animal. Uma alternativa que tem sido utilizada para avaliação do tamanho de partícula é a metodologia Penn State, a qual consiste de um conjunto de peneiras que permite avaliar se o tamanho das partículas se encontram dentro do padrão.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

- Avaliar a distribuição de partículas das silagens por tamanho por meio da metodologia Penn State e analisar as implicações na dieta de bovinos leiteiros com base na literatura.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a porcentagem de amostras de silagens que se apresentaram dentro do padrão para o método.
- Avaliar a porcentagem de amostras de silagens que se apresentaram fora do padrão para o método.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolvimento desta pesquisa, foram coletadas 27 amostras de silagens de milho produzidas por produtores associados a Cooperativa Agroindustrial Alfa Regional de Xaxim-SC de oito diferentes municípios durante o mês de maio, sendo a escolha dos produtores realizada de forma aleatória, ou seja, aqueles produtores que eram visitados eram realizados a coleta da amostra.

O método de coleta era baseado na utilização ou não de desensiladeiras pelos produtores. Aqueles que faziam a sua utilização a amostra de silagem era coletada diretamente do cocho de alimentação dos animais em seis pontos distintos, já aqueles que não faziam a utilização da desensiladeira a amostra era coletada diretamente do silo também em seis pontos distintos, sendo esta metodologia de coleta de amostras adotada, devido ao fato de que algumas desensiladeiras realizam uma picagem adicional o que resulta em uma

alteração do alimento fornecido aos animais, e o objetivo é avaliar o que realmente os animais estão consumindo para assim relacionar os resultados e suas implicações.

A metodologia utilizada neste trabalho, para análise das silagens coletadas, consistiu em uma adaptação da metodologia Penn State (Lammers et al., 1996) em que o autor propõe a utilização de um conjunto composto por duas peneiras mais o fundo, sendo a primeira peneira de 19 mm, a segunda de 8 mm e um fundo fechado. A adaptação utilizada foi validada recentemente e visa adicional caracterização das partículas mais finas do alimento ou da dieta (KONONOFF, 2002 citado por LOPES et al., 2006) e consiste em um conjunto composto por três peneiras mais o fundo (Figura 1), sendo a primeira peneira de 19 mm, a segunda peneira de 8 mm, a terceira peneira de 1,18 mm e o fundo fechado que quando agitados sistematicamente, segregam a amostra em quatro estratos diferentes (tamanhos acima de 19 mm, entre 19 e 8 mm, entre 8 mm e 1,18 mm e inferiores a 1,18 mm). A grande vantagem desta metodologia, em relação as demais é a necessidade de uma pequena quantidade de amostra e a operação manual (LAMMERS et al., 1996).

Figura 1 - Peneira Penn State



Fonte: Arquivo pessoal

Para realização da metodologia foi anotado a tara de cada peneira e do fundo. Era pesado 250g de silagem da amostra de cada produtor em uma balança de precisão e após a amostra era colocada sobre a peneira superior e iniciado a agitação sistematicamente, sendo que esta era realizada sobre uma superfície plana e lisa, e consistia em oito séries de cinco agitações vigorosas e a cada agitação o conjunto de peneiras e fundo era rotacionado 90° totalizando assim 40 agitações. Para o cálculo da porcentagem de partículas retidas em cada peneira é

considerando o somatório dos pesos da fração retida em cada peneira, descontando-se a tara da peneira.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A necessidade da realização de uma avaliação sobre o tamanho de partículas de um alimento, no caso a silagem de milho para bovinos de leite, deve-se ao desconhecimento por parte dos produtores sobre a importância deste fator sobre a nutrição e saúde dos animais.

Através da realização da metodologia Penn State são esperadas porcentagens de estratificação nas peneiras de acordo com o tamanho das partículas da silagem de milho (Tabela 1), e pela análise destas porcentagens é possível afirmar se a silagem se apresenta em um tamanho ideal de partícula, se está muito fina ou está muito grossa, o que vai afetar a efetividade da dieta ofertada aos animais.

Tabela 1 - Recomendações de tamanho de partículas para silagem de milho

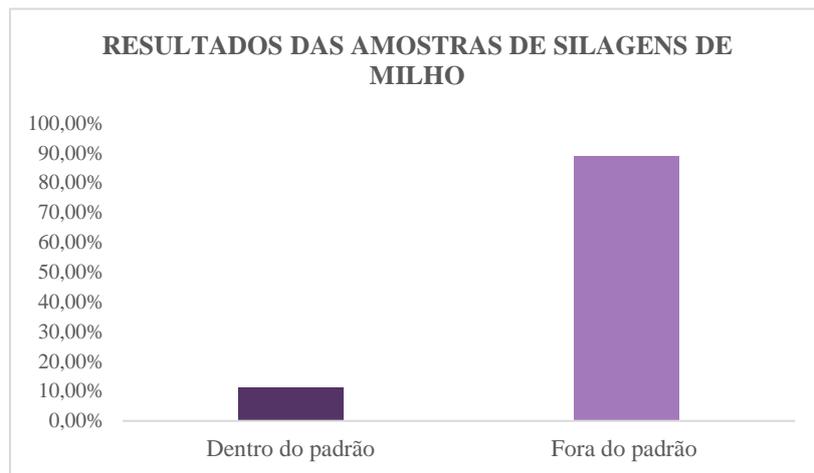
<b>Diâmetro das malhas das bandejas</b>	<b>Silagem de milho (% retida)</b>
<b>19 mm</b>	<b>3 a 8</b>
<b>8 mm</b>	<b>45 a 65</b>
<b>1,18 mm</b>	<b>30 a 40</b>
<b>&lt; 1,18 mm</b>	<b>&lt; 5</b>

Fonte: Pioneer Sementes (2010).

Nas peneiras de 19mm e 8 mm se espera que fiquem retidas as partículas de maiores tamanhos, sendo que estas apresentarão grande influência sobre a ruminação e produção de saliva pela vaca. Já na peneira de 1,18mm e o fundo as partículas de menores tamanhos ficaram retidas, sendo estas as que apresentam maior taxa de passagem pelo rúmen, desta forma quando uma silagem apresenta grande porcentagem de partículas menores, a influência sobre o aumento da taxa de passagem será maior e conseqüentemente a digestibilidade da silagem será menor.

Os resultados encontrados nas silagens de milho analisadas são mostrados no anexo 1, no qual é possível verificar que apenas três das amostras analisadas se encontravam dentro do padrão, ou seja, apresentavam adequadas porcentagens de estratificação como mostrados na tabela 1. Na figura 2 é possível verificar que as três amostras dentro do padrão representam apenas 11,11% do total das amostras analisadas.

Figura 2 - Resultados das amostras de silagens de milho



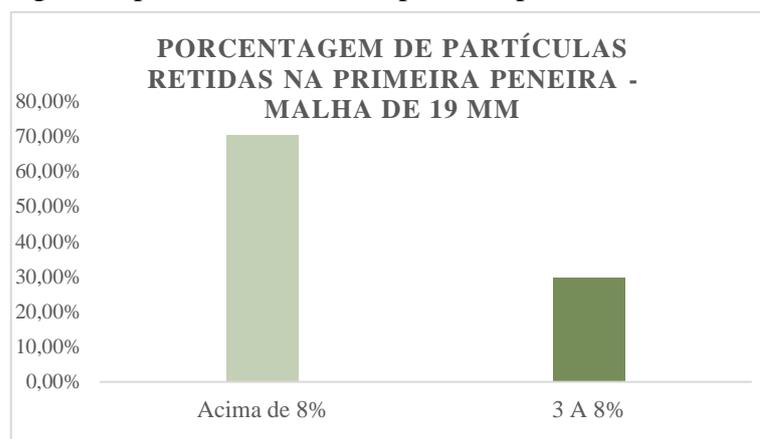
Fonte: Arquivo pessoal

Na análise do conjunto de peneiras mais o fundo, observou-se que 88,88% (Figura 2) das amostras analisadas (24 amostras) apresentavam alguma alteração em relação a proporção adequada que deve ser retida nas peneiras (Tabela 1).

Na peneira 1 (malha = 19mm) observou-se que 70,37% das amostras apresentavam valores acima do desejado (Figura 3), ou seja, apresentavam valores superiores a 8% que é o valor máximo ideal a ser retido nesta primeira peneira. Este valor elevado pode ser dependente de má qualidade do corte, seja por regulagem inadequada da ensiladeira ou pelo corte da planta com alto teor de matéria seca, o que resultará em maior quantidade de palha, afetando assim na maior ocorrência de partículas com tamanho médio maior.

Avaliando a silagem de milho como única fonte de alimento para os animais, quando temos um tamanho de partícula acima do ideal, isso poderá ter influência, por exemplo, na ingestão de maior teor de fibras, da mesma forma, quando temos um tamanho de partículas abaixo do ideal teremos uma deficiência na ingestão de fibras, o que poderá por exemplo, aumentar a taxa de passagem de alimento pelo trato digestivo e reduzir a absorção do nutrientes pelo organismo.

Figura 3 - Porcentagem de partículas retidas na primeira peneira



Fonte: Arquivo pessoal

Segundo Pereira (2010), maiores tamanhos de partícula são fortes indicativos de que haverá sobras no cocho, que boa parte dos grãos não serão quebrados e conseqüentemente serão pouco aproveitados pelos animais e que as vacas terão menor consumo de fibra e poderá ocorrer possíveis alterações no ambiente ruminal, como por exemplo, acidose. Acrescido a aspectos de saúde ruminal, é sabido que a presença de fibras afeta a ingestão de matéria seca, a digestibilidade, a quantidade e composição do leite e que essas respostas animais podem ser alteradas em função da quantidade de FDN e também do seu processamento (ALLEN, 1997).

Através destas observações, a expressão fibra efetiva foi conceituada para atender à exigência mínima de FDN que proporcionaria mudanças sobre o percentual de gordura do leite (MERTENS, 1997). Desta forma, o fracionamento da fração fibrosa pode ser feito na forma de FDN efetiva (FDNe) e FDN fisicamente efetiva (FDNef), sendo o FDNef relacionado com as características físicas do alimento, principalmente tamanho de partícula, que irá influenciar a atividade mastigatória e a estratificação do conteúdo ruminal, em que partículas maiores são distribuídas na porção superficial e partículas menores mais ao fundo (MERTENS, 1997).

A efetividade física é relacionada à natureza bifásica do conteúdo ruminal, o qual é formado de uma camada flutuante de partículas longas sobre um “pool” de líquidos e partículas pequenas, sendo que a formação dessa camada flutuante retém as partículas que contêm fibra potencialmente digestível e através de filtração e entrelaçamento, altera a dinâmica de fermentação e passagem e contribui para estimular a ruminação (MERTENS, 1997).

O tempo de mastigação tem sido uma das medidas mais estudadas e utilizadas para avaliar a efetividade da fibra, devido aos efeitos que ela tem sobre a secreção de saliva, processo de trituração dos alimentos, consumo de matéria seca, função ruminal e porcentagem de gordura no leite (COLENBRANDER et al., 1991 citado por SILVA & NEUMANN, 2012).

Os ruminantes possuem reconhecida capacidade de selecionar os alimentos, afetando em diferente intensidade o comportamento de animais confinados ou em regime de pastejo. Nos dois casos, a seleção pode ser dependente da forragem utilizada, sendo que na pastagem as características morfológicas da planta exercem grande influência, alterando a quantidade e composição do alimento consumido, enquanto em regime de confinamento características como tamanho de partículas são mais relevantes (BERCHIELLI et al., 2011).

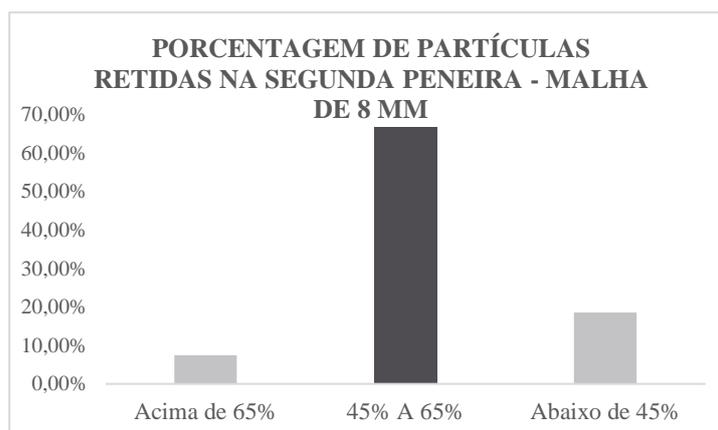
Para que as partículas estimulem a mastigação e conseqüente boa saúde ruminal, além de evitar a seleção de alimentos pelos animais, o tamanho de partículas deve ser monitorado, e se evitar tanto partículas muito pequenas quanto muito grandes (PEDROSO, 2017).

Com base nos resultados encontrados, em que 70,37% das amostras apresentavam valores acima de 8% do ideal a ser retido na primeira peneira (malha = 19mm), podemos concluir ser um fator que acarrete na seleção de alimento pelos animais o que resultará em sobras no cocho e prejuízo ao produtor, além da não ingestão adequada de fibras quando utilizamos a silagem de milho como única fonte de alimento para os animais.

Segundo Leonardi & Armentano (2003), vários fatores da dieta tanto químicos e físicos, tal como FDN e tamanho de partícula podem afetar a fermentação ruminal e conseqüentemente a produção e composição do leite. Segundo o NRC (2001) citado por SILVA & NEUMANN (2012), a recomendação para alimentação de vacas leiteiras é de que deve haver no mínimo 25% de FDN, com 19% oriundo de forragens para que não ocorra redução da porcentagem de gordura do leite e para manutenção do pH ruminal próximo a 6. Dietas contendo baixa porcentagem de forragem ou que utilizam forragem excessivamente picadas, têm sido fatores tradicionalmente associados à depressão no teor de gordura no leite (SILVA & NEUMANN, 2012).

Na análise da segunda peneira (malha = 8mm), observamos que 66,66% das amostras analisadas se encontravam dentro da proporção esperada para este tamanho de partícula (Figura 4), que corresponde a retenção de 45 a 65% da amostra.

Figura 4 - Porcentagem de partículas retidas na segunda peneira



Fonte: Arquivo pessoal

Partículas com tamanho entre 19mm e 8mm representam a fibra com tamanho ainda suficiente para estimular a ruminação, fornecer maior área superficial para adesão de bactérias no rúmen e diminuir a taxa de passagem (PERES, 2001).

Atualmente tem se dado maior ênfase a segunda peneira (malha = 8mm), pois tem se notado que mesmo com uso de dietas aparentemente bem supridas de fibra efetiva, ainda assim acabam resultando em problemas aos rebanhos. Para correção da falta de fibra efetiva se adiciona mais fibra à dieta dos animais. Porém, em casos específicos, uma forragem picada em tamanho excessivamente grande permite a seleção, e desta forma, mesmo tendo a fibra a disposição, os animais acabam não consumindo (PERES, 2001), fato que foi observado durante o período de coleta das amostras, em que as propriedades que apresentavam tamanhos maiores de partículas apresentavam maiores sobras de silagem no cocho.

Segundo SILVA & NEUMANN (2012), o tamanho de partícula dos alimentos têm influência sobre a área superficial disponível para o acesso e ataque de microrganismos provendo assim sua multiplicação, e também tem papel na taxa de passagem dos alimentos pelo trato digestivo.

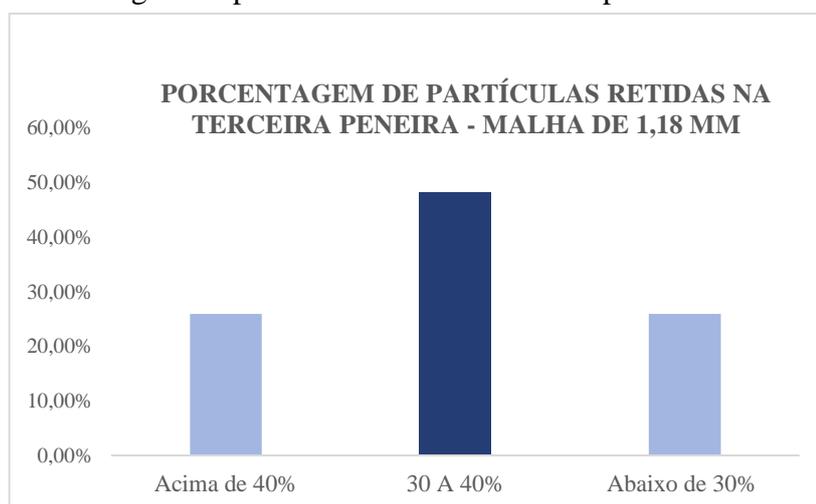
Segundo HUTJENS (2000) citado por PERES (2001), o autor menciona que o problema de baixo teor de gordura no leite de um rebanho foi resolvido com o aumento do tempo de mistura da ração completa e redução da porcentagem de alimento da peneira superior (>19mm). Ele acrescenta que para vários rebanhos têm-se utilizado dietas com 4 a 8% de partículas com tamanho de >19mm, mas próximo a 50% de partículas na peneira de malha de 8mm. A recomendação é que se mais de 15% da ração completa ficar retida na peneira superior, as vacas devem ser observadas para indícios de seleção de alimentos.

Essa observação é importante para avaliar a ração completa utilizada nessas propriedades, visto que neste estudo avaliamos apenas um alimento de forma isolada, desta forma não podemos afirmar que o problema de gordura no leite seria solucionado, ajustando os valores citados apenas para a silagem de milho.

Um uso sugerido para o conjunto de peneiras é na avaliação da chamada fibra efetiva (FDNef) que é a proporção do FDN total que contribui para o funcionamento ruminal. Para alimentos individuais deve-se subtrair a porcentagem do alimento retido na segunda peneira de 100. Com base em um dos valores observados no estudo, uma silagem de milho com 60% de amostra retida na segunda peneira, apresenta um FDNef de 40% ( $100-60 = 40$ ). A recomendação para FDNef é de 20 a 22% da matéria seca total da dieta (PERES, 2001). Observando todos os valores obtidos o valor de FDNef médio das amostras é de 46%.

Na análise da terceira peneira com malha de 1,18mm (Figura 5), foi observado que aproximadamente 50% das amostras apresentam proporção recomendada para este tamanho de partícula. Verificou-se que 25% das amostras continham maior quantidade de silagem retida nesta peneira o que indica um tamanho de partícula menor que o ideal. Outros 25% das amostras se apresentavam abaixo do padrão, ou seja, menor quantidade de silagem ficou retida nesta peneira, indicando estar com um tamanho de partícula maior.

Figura 5 - Porcentagem de partículas retidas na terceira peneira



Fonte: Arquivo pessoal

Se o tamanho médio de partículas for muito pequeno, elas podem não ter FDNef suficiente para estimular a mastigação, o que prejudica o bom funcionamento do rúmen. Por outro lado, se o tamanho médio for muito grande, os animais poderão selecionar os alimentos, o que também é desvantajoso (PEDROSO, 2017).

Partículas muito pequenas possuem pouca efetividade física no rúmen, reduzem a taxa de mastigação, ruminação e salivação pelo animal, causando queda do pH ruminal e acidose (DE CARVALHO, 2011). Outro efeito é a queda da digestibilidade da silagem devido à alta taxa de passagem pelo rúmen, não havendo tempo suficiente para ataque das bactérias sobre a forragem.

Com a utilização de uma dieta ou forragem totalmente moída, a estratificação do conteúdo ruminal, normalmente encontrada em animais alimentados com forragens, desaparece, permitindo assim uma fácil passagem de partículas grosseiras (BERCHIELLI et al., 2011). A retenção seletiva de fibras é uma função ruminal normal que tende a ser inibida em animais alimentados com grãos ou dietas com grande proporção de concentrado, além da utilização de dietas e forragens totalmente moídas (VAN SOEST, 1994 citado por BERCHIELLI et al., 2011).

Além do tamanho de partícula, segundo Van Soest (1994) citado por Berchielli et al., (2011), o tempo despendido com ruminação é influenciado pela natureza da dieta, em que alimentos concentrados reduzem o tempo de ruminação, enquanto forragens, com alto teor de parede celular, tendem a aumentá-lo.

Como já citado a disposição das partículas no rúmen, irá influenciar a ruminação, desta forma, quando temos alteração na distribuição da amostra na peneira, poderemos ter influência sobre a ruminação, manutenção do pH ruminal, efetividade da dieta e composição do leite.

Com base nos resultados observados neste estudo, avaliando a silagem de milho como único alimento ofertado aos animais, poderemos além das sobras no cocho pelo tamanho maior de partícula, ter uma redução da disponibilidade de fibras o que vai afetar na salivação e ruminação dos animais, o que terá influência sobre a saúde ruminal, visto que pela seleção os animais acabarão ingerindo apenas as partículas de tamanho menor.

Além de avaliarmos a silagem como único alimento disponível aos animais, devemos considerar a sua utilização junto a outras fontes de alimento, como pastagem e concentrado, desta forma a interpretação do tamanho de partícula pode ser vista de outra maneira. Por exemplo, quando temos uma pastagem de aveia com baixo teor de fibras e uma silagem com proporção maior de partículas de tamanho superior, pode ser benéfico, visto que é necessária uma quantidade mínima de fibras para que a saúde ruminal seja preservada.

Portanto não se deve ter apenas um único tamanho de partículas na silagem. Os grãos devem ser moídos com menor tamanho possível para seu melhor aproveitamento,

enquanto as folhas e colmos devem ter certa quantidade de partículas maiores que 19 mm para promover efetividade física no rúmen (DE CARVALHO, 2011).

Além da influência sobre a efetividade da dieta e saúde ruminal, a má qualidade de corte dificulta a compactação e compromete severamente o processo de fermentação e a conservação da silagem. Enquanto houver ar dentro do silo o processo de respiração na forragem picada vai ser intenso, havendo consumo de energia para geração de calor e redução na sua qualidade nutricional com menores níveis de energia e proteína disponível.

#### **4. CONCLUSÃO**

Através dos resultados obtidos pela metodologia *Penn State* verificamos que há um grande desconhecimento por parte dos produtores à respeito do tamanho de partícula dos alimentos e as implicações que esse fator tem sobre a nutrição de ruminantes. Outro ponto que influencia nestes resultados é a utilização de ensiladeiras disponibilizadas por prefeituras, que muitas vezes não possuem a revisão necessária para manutenção das serras de corte implicando em uma silagem de má qualidade em relação ao tamanho de partícula.

Através destes resultados, vemos a importância do desenvolvimento de ações junto ao produtor, destacando-se a realização de dias de campo que abordem a cultura do milho, seu processamento, desde a escolha da cultivar até o momento da realização da silagem, capacitando assim o produtor para que ele entenda a importância de cada processo da fabricação deste alimento e possa identificar possíveis erros e perdas que possam ocorrer. Outro ponto a ser trabalhado é a capacitação de operadores de máquinas para que possam identificar quando o corte da planta de milho não está adequado e desta forma, reduzir os prejuízos ao produtor.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, Michael S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1447-1462, 1997.

ARMENTANO, Louis; PEREIRA, Marcos. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1416-1425, 1997.

BERCHIELLI, Telma Teresinha; PIRES, Alexandre Vaz; OLIVEIRA, Simone Gisele de. **Nutrição de ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: FAPESP, 2011. xxii, 616 p.

DE CARVALHO, Igor Quirrenbach. **Tamanho de partículas em silagem de milho**. 2011. Disponível em: <<http://fundacaoabc.org/wp-content/uploads/2016/11/TamanhoParticulasSilagem.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2017.

DUPONT PIONEER. 2010. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/127/por-que-perdemos-qualidade-na-silagem>>. Acesso em: 4 jun. 2017.

JOBIM, Clóves Cabreira et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 101-119, 2012.

LAMMERS, B.P.; BUCKMASTER, D.R.; HEINRICH, A.J. A simple method for the analysis of particle size of forage and total mixed rations. **Journal of Dairy Science**, v.79, p.922-928, 1996.

LEONARDI, C.; ARMENTANO, L. E. Effect of quantity, quality, and length of alfalfa hay on selective consumption by dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 2, p. 557-564, 2003.

LOPES, Fernando César Ferra et al. **Fibra efetiva para vacas em lactação**. Embrapa Gado de Leite, 2006.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 80, n. 7, p. 1463-1481, 1997.

PEDROSO, Alexandre M. NT REVISTA DA PRODUÇÃO ANIMAL. **Negócios em suinocultura e avicultura**. Disponível em:

<[http://nftalliance.com.br/assets/revistant/nt\\_27.pdf?utm\\_source=estante digital](http://nftalliance.com.br/assets/revistant/nt_27.pdf?utm_source=estante%20digital)>. Acesso em: 02 jun. 2017.

PEREIRA, João Ricardo Alves. **Por que perdemos qualidade na silagem?**. 2010. Disponível: <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/127/por-que-perdemos-qualidade-na-silagem>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

PERES, José Roberto. **Novos usos da peneira para determinação do teor de fibra das dietas**. 2001. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/nutricao/novos-usos-da-peneira-para-determinacao-do-teor-de-fibra-das-dietas-15862n.aspx>;.. Acesso em: 10 jun. 2017.

SILVA, Marlon Richard Hilário da; NEUMANN, Mikael. Fibra efetiva e fibra fisicamente efetiva: conceitos e importância na nutrição de ruminantes. **FAZU em Revista**, n. 9, 2013.

## ANEXOS

## Anexo A -Resultado das análises das amostras de silagem de milho retidas em cada peneira

	Município	3% a 8%	45% a 65%	30% a 40%	< 5%
Propriedade 1	Xaxim	24%	45%	30%	1%
Propriedade 2	<u>Xanxerê</u>	<b><u>6,40%</u></b>	<b><u>60%</u></b>	<b><u>32,80%</u></b>	<b><u>0,80%</u></b>
Propriedade 3	Coronel Martins	12%	55,60%	31,20%	1,20%
Propriedade 4	Coronel Martins	3,60%	31,20%	62,40%	2,80%
Propriedade 5	São Domingos	12%	36%	50,40%	1,60%
Propriedade 6	Xaxim	11,20%	44,80%	43,20%	0,80%
Propriedade 7	Xaxim	7,20%	40%	51,20%	1,60%
Propriedade 8	Xanxerê	10,40%	54%	34,40%	1,20%
Propriedade 9	Xanxerê	19,60%	49,60%	30%	0,80%
Propriedade 10	Xavantina	3,20%	50,80%	44,60%	1,20%
Propriedade 11	Abelardo Luz	6,80%	48%	44%	1,20%
Propriedade 12	Xaxim	8,40%	73,60%	17,20%	0,80%
Propriedade 13	Xaxim	12,40%	64,80%	22,40%	0,40%
Propriedade 14	Marema	10,40%	56,40%	32%	1,20%
Propriedade 15	<u>Marema</u>	<b><u>7,60%</u></b>	<b><u>60,20%</u></b>	<b><u>31%</u></b>	<b><u>1,20%</u></b>
Propriedade 16	Lajeado Grande	5,20%	40,80%	52%	2%
Propriedade 17	Xaxim	14,40%	54,80%	30%	1,20%
Propriedade 18	<u>Xanxerê</u>	<b><u>5,60%</u></b>	<b><u>62,40%</u></b>	<b><u>31,20%</u></b>	<b><u>0,80%</u></b>
Propriedade 19	Marema	24%	56,80%	18,40%	0,80%
Propriedade 20	Lajeado Grande	21,20%	60,80%	7,60%	0,40%
Propriedade 21	Lajeado Grande	15,20%	62%	22,40%	0,40%
Propriedade 22	Lajeado Grande	12,40%	56,20%	30,80%	0,80%
Propriedade 23	Lajeado Grande	12,80%	55,60%	30,80%	0,80%
Propriedade 24	Lajeado Grande	9,60%	47,60%	42%	0,80%
Propriedade 25	Marema	10%	72,80%	16,80%	0,40%
Propriedade 26	Lajeado Grande	9,60%	54,40%	34,80%	1,20%
Propriedade 27	Lajeado Grande	10,40%	62,80%	26,40%	0,40%