



**AUGUSTO FRANCISCO JÚNIOR**

**PARÂMETROS NUTRICIONAIS DE FAZENDAS LEITEIRAS  
NO SUL DE MINAS GERAIS**

**LAVRAS-MG**

**2019**

**AUGUSTO FRANCISCO JÚNIOR**

**PARÂMETROS NUTRICIONAIS DE FAZENDAS LEITEIRAS NO SUL DE  
MINAS GERAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do Curso de Zootecnia, para a  
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Marcos Neves Pereira  
Orientador

**LAVRAS - MG  
2019**

**AUGUSTO FRANCISCO JÚNIOR**

**PARÂMETROS NUTRICIONAIS DE FAZENDAS LEITEIRAS NO SUL DE MINAS  
GERAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do Curso de Zootecnia, para a  
obtenção do título de Bacharel.

APROVADO em 28 de novembro de 2019

Dr. Marcos Neves Pereira	DZO/UFLA
Dra. Renata A. N. Pereira	EPAMIG - Lavras
MSc. Josiane Pereira dos Santos	DZO/UFLA
George Delmont Bueno	GDB Soluções em Nutrição Bovina

Prof. Marcos Neves Pereira  
Orientador

**LAVRAS - MG  
2019**

*Aos meus avós, que através da humildade me ensinaram  
a riqueza de uma vida simples, o amor pelo campo  
e a escolha da minha profissão.  
À eles dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter traçado esse caminho na minha vida e estar sempre ao meu lado, me guiando e protegendo.

Aos meus pais, Augusto e Sandra, pelo apoio incondicional desde o início e o esforço para me manter na universidade.

Aos meus irmãos, Willian e Ana Laura, que mesmo distantes, se fizeram presente nas conversas e orações.

À minha vó Maria Aparecida e a todos os familiares que de alguma maneira contribuíram e sempre torceram por mim.

À minha namorada Giuliana, pela força, pela paciência e por ter feito desse ano um dos melhores.

Ao Renan, ao Thales, a Cassia e a todos os amigos que fizeram parte dessa fase da minha vida e tornaram ela ainda mais especial.

Ao Grupo do Leite e aos funcionários da Fazenda São Francisco, pela troca de experiências e conhecimento.

Ao professor Marcos Neves Pereira, pela orientação e conhecimento transferido durante toda a graduação, é uma honra ser seu aluno!

À Renata Apocalypse Nogueira Pereira, por toda ajuda, orientação e amizade nesses anos.

Ao George Delmond Bueno, pela oportunidade e aprendizado concedido.

À Josiane e toda banca examinadora, pela orientação, sabedoria, paciência e amizade

Aos técnicos do LPA por todo tempo que passamos juntos.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Zootecnia (DZO) pela minha formação acadêmica.

E sobre tudo ao meu filho Luis Augusto, o grande responsável para que tudo desse certo.

Sem a força e incentivo de todos vocês, nada seria possível,

Muito Obrigado!

## RESUMO

O monitoramento parâmetros de nutricionais em fazendas leiteiras, permite avaliar se algum problema está ocorrendo no rebanho; qual a natureza desse problema; quando o problema teve início; e se o problema é recorrente e auxilia na geração de dados que também pode auxiliar na tomada de decisão das fazendas. O estágio foi realizado acompanhando um técnico de campo em suas visitas às fazendas assistidas no sul de Minas Gerais no período de outubro de 2018 a março de 2019. Foram monitoradas 12 fazendas tendo como atividade principal a produção de leite. Os dados apresentados foram obtidos em visitas com frequência dependendo da necessidade da fazenda, podendo ser, mensal, quinzenal ou semanal ou de acordo com a solicitação da fazenda. A produção de leite nas propriedades atendidas foi em média  $10096 \pm 7679,0$  litros/ dia, oriunda em média de aproximadamente  $331 \pm 215,6$  vacas em lactação, tendo média produtiva de  $29,4 \pm 3,4$  litros de leite /vaca /dia. As fazendas eram compostas de rebanho da raça Holandês confinado em sistemas de produção free stall ou compost barn. Durante as visitas foi realizado monitoramento dos seguintes parâmetros teor de matéria seca da silagem de milho e grão reidratado, tamanho de partícula e contagem de grãos inteiros das forrageiras. A oportunidade de realizar estagio em uma empresa que realiza acompanhamento técnico em várias fazendas produtoras de leite foi fundamental para a conclusão de curso e para a formação profissional.

**Palavras-chave:** Manejo nutricional, Parâmetros nutricionais, Monitoramento

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Matéria seca (MS) .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.1 Determinação do teor de matéria seca de alimentos .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Carboidratos.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.1 Carboidrato não Fibroso (CNF) .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.2 Carboidratos fibrosos.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Fibra fisicamente efetiva .....</b>	<b>16</b>
<b>3 DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 A Empresa .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 As Fazendas .....</b>	<b>19</b>
<b>4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Mensuração de Matéria Seca.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Avaliação do tamanho de partícula .....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 Contagem de grãos inteiros.....</b>	<b>27</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Minas Gerais é o maior estado produtor de leite do país, com uma produção de 8,9 bilhões de litros, representando 26,4% do total nacional (IBGE 2018). É o estado com maior número de fazendas no levantamento TOP 100 2019 realizado pelo site MilkPoint. Segundo esse levantamento das 100 maiores fazendas do país, 44 estão em Minas Gerais e dessas 24 estão no sul do estado, deixando evidente a importância da região para a produção de leite no país.

A produção de leite é uma atividade complexa cujo sucesso depende da integração dos componentes do sistema produtivo. Considerando que a nutrição do rebanho está associada ao desempenho animal e é o principal componente do custo de produção, a adoção de estratégias embasadas em dados pode conduzir ao aumento da eficiência da fazenda, contribuindo para a obtenção de baixo custo e de melhor qualidade da produção. Como pré-requisito, a nutrição exige o conhecimento das exigências nutricionais dos animais e do valor nutritivo dos alimentos disponíveis, permitindo o apropriado balanceamento de dietas, considerando a viabilidade técnica, econômica e ambiental (TOMICCH, 2015).

A ensilagem é o processo mais comumente utilizado como fonte de forragem para os animais, principalmente em propriedades produtoras de leite. Dentre várias alternativas mais comuns de forragens, a silagem de milho é a principal forrageira utilizada nas fazendas com gado leiteiro confinado ou semi-confinado no Brasil (COSTA et al., 2013). Entretanto, a silagem de milho apresenta elevado custo de produção, somente sendo justificada quando produzida de forma tecnificada para resultar em forragem de alta qualidade (NUSSIO et al, 2003). Plantas forrageiras de clima tropical, que poderiam ser uma alternativa, não suprem totalmente as demandas de energia para bovinos de alto desempenho. Portanto, no tocante ao fornecimento de forragem, a silagem de milho possui melhor valor alimentício, alta produtividade e alta tecnologia empregada, por isso é a mais indicada para alimentação de animais com elevado nível de exigências.

A qualidade da silagem de milho, está relacionada com a qualidade do grão e da fração fibrosa (caule, folhas, sabugo e palhas), combinada com o percentual de cada uma dessas partes na planta (NUSSIO, 1991; DEMARQUILLY, 1994; BARRIÈRE et al., 1997). PEREIRA e colaboradores (2006) relata que ambos são pontos essenciais para atuar sobre a qualidade da silagem. No entanto, vale ressaltar que carboidratos não

fibrosos (CNF) têm digestibilidade em torno de 90% e fibra detergente neutro (FDN) em torno de 40%. Neste raciocínio, uma silagem de alta qualidade de fibra não será melhor que uma silagem de alto CNF, provindos do grão presente na planta. Portanto, durante a confecção da silagem, o processamento adequado é necessário para maximizar o uso tanto da fração grão, como também da fração fibrosa.

O processamento da silagem tem por objetivo manter o tamanho de partícula (TP) adequado da fração vegetativa e o máximo processamento da fração grãos. O processamento da silagem de milho durante a colheita com máquina automotriz equipada com sistema de rolos esmagadores (“corn crackers”) reduz o TP dos grãos e aumenta a digestibilidade do amido (BAL et al., 2000; COOKE; BERNARD, 2005; JOHNSON et al., 2002). Portanto, métodos para avaliar o grau de processamento dos grãos na silagem de milho têm uso rotineiro na formulação de dietas.

Em qualquer sistema de produção animal, a coleta detalhada de dados sobre os animais e os alimentos utilizados nas dietas, e a capacidade de transformar esses dados em informações úteis, podem nortear estratégias para planejamento, execução, monitoramento e ajustes do manejo nutricional, e essas etapas são fundamentais para uma boa nutrição. A nutrição de gado de leite deve considerar a variabilidade animal e permitir que as exigências nutricionais sejam atendidas pontualmente (sem excesso ou escassez), maximizando o retorno econômico e minimizando o efeito negativo sobre o meio ambiente. Nesse contexto, o homem deve ser considerado o principal componente do processo, independentemente do nível tecnológico da propriedade (TOMICICH, 2015).

No presente estágio, foi realizado levantamento dos teores de matéria seca na silagem de milho e grão reidratado, distribuição no tamanho de partículas e contagem de grãos inteiros nas forrageiras, buscando auxiliar na tomada de decisão nas fazendas assistidas. Com isso, neste estágio, espera-se que as competências profissionais sejam promovidas, fortalecidas e ampliadas, sendo esta a maneira mais eficiente e duradoura de adquirir conhecimento, habilidade e atitude profissional. O saber teórico associado à experiências adquiridas durante o estágio, geram habilidades, para que o acadêmico possa auto avaliar-se no desempenho de suas atividades e quanto à conquista de suas competências gerais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Matéria seca (MS)

O consumo do animal é estimado através de modelos nutricionais que utilizam as variáveis de peso, tempo de lactação, produção de leite e gordura e essa estimativa é dada com base na MS da dieta ou Total Mixed Ration (TMR) (MERTENS 1973, 1985)

O alimento é composto por água em toda sua dimensão (superfície, dentro das partículas e fortemente ligadas a ela) dessa forma o processo de secagem do alimento para determinar o teor de MS pode ser demorado e cuidadoso. Ao aquecer a amostra para evaporar a água, pode-se estar perdendo também parte volátil da matéria, como ácidos graxos de cadeia curta (acético, propiônico e butírico), álcoois residuais e produtos de degradação de proteínas. Até mesmo os carboidratos podem perder peso quando secos a temperaturas muito altas. Apesar de todos os alimentos conterem uma certa parcela de água, geralmente os alimentos concentrados tem essa parcela de água menor e os alimentos úmidos ou fermentados (silagem, pré secado, grão reidratado) tem essa parcela maior, e nesse caso, irá diluir os nutrientes do alimento seco (MERTENS, 2005a).

As forragens são os alimentos mais comumente ensilados nas fazendas leiteiras. O teor de MS desse ingrediente pode variar muito e por diversos fatores, como por exemplo, tempo gasto para ensilar toda a área de plantio, estágio de maturidade da planta ou grão a ser ensilada, diferença entre híbridos utilizados (MERTENS, 2005a). Segundo este autor, a chuva pode ser um fator de variação de MS da silagem, seja ocorrendo no momento ou durante o desabastecimento do silo, podendo resultar em mudanças consideráveis no teor de MS do alimento a ser oferecido. A variação de MS dentro do silo pode ocorrer por vários dias, e quando não ajustada na dieta pode causar queda na produção e teor de gordura no leite, acidose e outros distúrbios dificilmente reversíveis, mas que seriam facilmente controlados se o teor de MS dos alimentos fossem medidos rotineiramente e ajustados à proporção do alimento na dieta total. A variação da MS é a variável mais importante que afeta a composição nutricional da dieta. Portanto o teor de MS dos alimentos úmidos na dieta, requer um método que possa ser determinado de forma rápida e precisa e o ajuste da MS desses alimentos pode causar um impacto positivo na dieta fornecida às vacas.

### **2.1.1 Determinação do teor de matéria seca de alimentos**

O método padrão para determinar a umidade nos alimentos mais corretamente é o método Karl Fischer, porém não é usado rotineiramente por ser um método complexo e muito trabalhoso (BRUTELL & SCHLINK, 2003). Em laboratórios experimentais o método usual é com estufa ventilada, um processo mais simples porém, necessitando de 72h para completar o processo. Na fazenda, a determinação da MS deve ser feita de forma rápida e simples para que no momento da visita do nutricionista à fazenda, ele possa fazer os ajustes necessários na dieta. O ajuste também se faz necessário na medida em que outros fatores possam contribuir com a variação da MS, como chuva, abertura de outro silo ou qualquer outra eventualidade. O maior obstáculo para fornecer uma alimentação consistente às vacas é o monitoramento da MS nos alimentos para animais. Por isso, é fundamental que os nutricionistas trabalhem com um método simples e repetível para monitorar e ajustar as alterações na MS. Simples implica monitorar a MS sem cometer erros e que seja de maneira fácil de fazer. Repetível significa que se refizer o procedimento diversas vezes sempre terá o mesmo resultado.

As três partes para determinar e ajustar a matéria seca nas fazendas incluem: a) amostragem adequada do alimento; b) procedimentos de análise adequado, c) ajuste adequado da TMR.

A amostragem representativa é o passo mais importante na determinação da MS. Mesmo com a melhor amostragem, ainda há diariamente variação na foragem, por isso a necessidade de repetir o processo rotineiramente.

Para silos tipo trincheira, a amostragem colhendo amostras da face do silo é perigosa e inútil, pois ao repetir esse processo, é provável que se obtenha resultados diferentes. O correto é remover uma camada de silagem de toda a face do silo e, em um balde ou um misturador de TMR, coletar várias amostras da camada removida e misturar, por alguns minutos e depois colete uma amostra dessa mistura. Esse tipo de amostragem se faz necessária pois geralmente, os silos tipo trincheiras são preenchidos em camadas e a amostragem retirando toda face do silo anula o efeito dessas camadas permitindo uma amostra consistente e uniforme. Esse procedimento pode parecer trabalhoso, no entanto, essa técnica de amostragem adequada garante o valor representativo da amostra colhida.

Após a amostragem, o próximo passo é o procedimento de análise da amostra. Esse procedimento pode ser realizado por vários métodos como dito anteriormente, porém os mais usuais para um resultado rápido são:

a) Laboratório. A amostra pode ser enviada pelo correio, mas tem a limitação do resultado da análise demorar para chegar na fazenda e o custo da análise para esse fim pode não se justificar.

b) Microondas. Análise rápida. Porém o limitante é a necessidade da presença contínua de alguém ao equipamento, esse tempo poderia ser usado em outras atividades na fazenda.

c) Desidratador elétrico Suprivet. Grande vantagem é a não necessidade de presença contínua do indivíduo durante o processo de secagem. O limitante é o alto consumo de energia elétrica.

d) Pannelas elétricas (*Airfryer*). Semelhante ao Koster, porém com consumo de energia um pouco menor.

e) NIRS portátil (Near-infrared reflectance spectroscopy). Mesmo método usado para análise em laboratórios comerciais, porém com a vantagem de resultado imediato.

Após a determinação da MS do alimento, é necessário a adequação da inclusão desse alimento na mistura da dieta. Esse procedimento pode ser realizado utilizando softwares de alimentação comercial onde se pode simplesmente inserir os valores atualizados de MS e o programa ajustará a mistura e a quantidade total de cada ingrediente da TMR. Como opção, uma planilha simples pode ser usada pelo nutricionista ou tratador na fazenda para ajustar a pesagem úmida dos alimentos que devem ser incluídos em um lote (MERTENS, 2005b).

## 2.2 Carboidratos

Carboidrato fibroso e não fibroso são os nutrientes requeridos em maior quantidade na dieta, cerca de 70% da MS da TMR é carboidrato.

Os carboidratos são os principais constituintes das plantas forrageiras, sendo portanto a principal fonte de energia para os ruminantes. Os carboidratos podem ser classificados de acordo com sua estrutura, função e do ponto de vista nutricional, que o dividi em carboidratos fibrosos e não fibrosos. Os carboidratos são fermentados no rúmen por ação da flora microbiana, a qual tem seu desenvolvimento afetado diretamente pelo

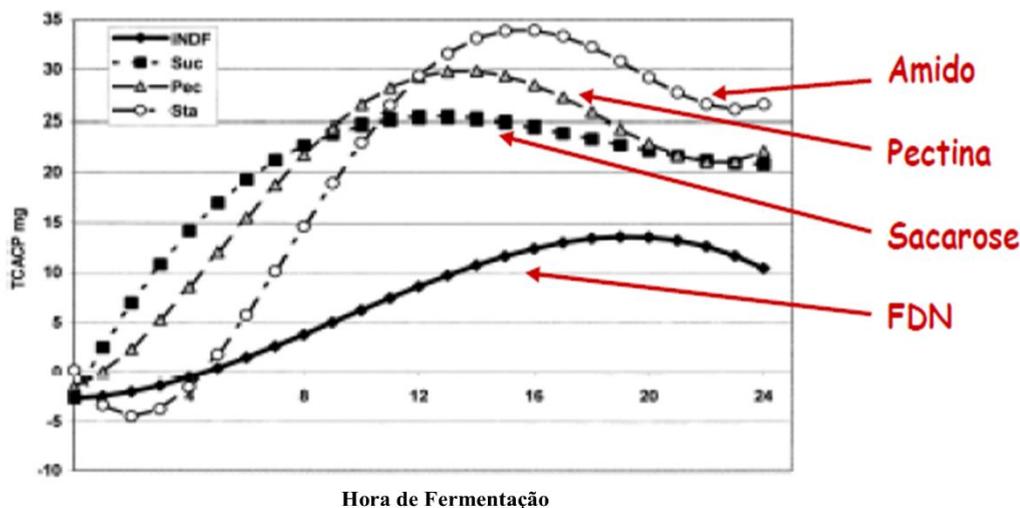
tipo de carboidrato, pois os microrganismos ruminais apresentam especificidade quanto ao substrato que fermentam. Além de que, a taxa de fermentação dos carboidratos no rúmen altera as condições de ambiente ruminal, afetando diretamente o desenvolvimento dos microrganismos nele presente. Os carboidratos não fibrosos apresentam alta taxa de fermentação, levando ao abaixamento do pH ruminal, influenciando o desenvolvimento da flora ruminal, já os carboidratos não fibrosos apresentam baixa taxa de fermentação, e estimulam a ruminação e maior salivação do animal, o que auxilia no tamponamento do pH do rúmen. Por essa razão, o equilíbrio no fornecimento de carboidratos fibrosos e não fibrosos é importante para manter o ambiente ruminal estável. O principal produto da fermentação ruminal dos carboidratos são os AGV's, que são utilizados pelos ruminantes como sua principal fonte energética. (OLIVEIRA et al, 2016)

O primeiro meio de tentar controlar o fornecimento de carboidratos na dieta foi a relação forragem/concentrado, porém esse método não leva em consideração a % de FDN e a digestibilidade da FDN na forragem; forma física da forragem (tamanho de partícula); forma física e processamento dos concentrados e composição química dos concentrados, que são determinantes para o balanceamento de carboidrato na dieta. A digestibilidade do amido é superior à digestibilidade da fibra (FDN), de forma que o aumento na inclusão de amido aumenta o teor energético das dietas. No entanto, quando se substitui FDN por amido (concentrado), o pH ruminal das vacas diminui, diminuindo também a digestibilidade total da FDN. Por um lado, há o ganho energético, e por outro pode haver prejuízo no aproveitamento da forragem. O objetivo é buscar um equilíbrio a fim de maximizar o desempenho dos animais.

### **2.2.1 Carboidrato não Fibroso (CNF)**

O amido é o principal representante dos CNF's. A maioria das forragens contém pequena quantidade de amido com exceção de silagens com grãos, como silagem de sorgo (25 a 35 %) e silagem de milho (25 a 35 % da MS). O amido é a fonte de energia mais importante para os microrganismos ruminais (MOHARRERY et al., 2014). A síntese de proteína microbiana é dependente da disponibilidade de energia e dos esqueletos de carbono durante o metabolismo ruminal de carboidratos. O amido é o carboidrato com maior rendimento em proteína microbiana (FIGURA 1) (HALL & HEREJK, 2001).

Figura 1 – Produção de proteína *in vitro* mensurado por precipitação com ácido tricloroacético (TCACP) ao longo do tempo de fermentação



Fonte: Adaptado Hall & Herejk (2001)

A adição de carboidratos altamente digeríveis à dieta é um método comum de aumentar a energia disponível para a vaca, entretanto, grandes quantidades de carboidratos fermentáveis aumentam o risco de acidose ruminal. A digestibilidade ruminal *in vivo* do amido varia de 25 a 95% da ingestão, o que por sua vez pode alterar o desempenho da lactação e a eficiência alimentar de vacas leiteiras (FIRKINS et al., 2001; FERRARETTO et al., 2013). Fonte, teor de amido na dieta, maturidade do grão, processamento e taxa de passagem (kp) interferem na digestibilidade do amido (FERRARETTO & SHAVER, 2012b; SHINNERS et al., 2000). O intestino tem capacidade de digerir amido, o que compensa a variação da digestão ruminal, por esse motivo a variação na digestibilidade no trato total é baixa. Grãos inteiros têm baixa degradabilidade, sendo que à medida que se intensifica o processamento do grão, a degradabilidade é aumentada (HOFFMAN et al., 2012). Portanto, a presença frequente de grãos inteiros nas silagens reduz a disponibilidade do amido no rúmen (MCALLISTER et al., 1990). Os métodos de processamento do grão normalmente mais utilizados são: moagem; tratamento térmico; enzimas exógenas e ensilagem. No caso de grão da silagem de milho, se faz necessário o acompanhamento durante o processo de ensilagem, sendo esse procedimento crucial nesta fase para manter boa disponibilidade de amido vindo da silagem o ano todo. O processamento da silagem de milho durante a colheita com máquina automotriz equipada com sistema de rolos esmagadores (“corn crackers”) vem

sendo cada vez mais utilizado, pois reduz o TP dos grãos e aumenta a digestibilidade do amido (BAL et al., 2000; COOKE & BERNARD, 2005; JOHNSON et al., 2002). Para avaliar o processamento do grão é recomendado o valor de no máximo 10 grãos inteiros em amostra de 500g de silagem de milho, porém é totalmente possível que não seja encontrado nenhum grão inteiro nessa mesma quantidade de amostra (BARBOSA et al., 2019)

### **2.2.2 Carboidratos fibrosos**

Fibra em detergente neutro (FDN) é a melhor descrição da fibra para fins de balanceamento de carboidratos fibrosos e é composta pelas frações celulose, hemicelulose e lignina. A FDN determina a qualidade dos alimentos volumosos, especialmente de forragens. A parede celular pode constituir de 30 a 80 % da MS da planta forrageira. A lignina se associa aos carboidratos estruturais, celulose e hemicelulose, durante o processo de formação da parede celular, alterando significativamente a digestibilidade destes carboidratos das forragens (NORTON, 1982).

A regulação de consumo do animal pode ser física ou metabólica sendo o teor de FDN da dieta um dos principais determinantes da regulação física do consumo. A baixa velocidade de digestão está associada com a capacidade de enchimento do trato digestivo (ALLEN, 2000). O valor de consumo de 1,2% do peso vivo em FDN é utilizado como nível máximo de consumo para regulação por mecanismos físicos (MERTENS, 1992).

A regulação metabólica do CMS é ditada pela demanda de energia do animal. Animais de alta produção tem demanda de energia maior que animais de baixa produção, portanto a regulação metabólica para animais de alta produção será no nível de energia maior que animais de baixa produção. Em dietas onde o teor de FDN não é alto o suficiente para limitar o consumo fisicamente, o consumo máximo atingido é aquele suficiente para atender a demanda metabólica de energia. Em animais leiteiros consumindo dietas com baixo teor de forragem, este mecanismo de regulação é prevalente. A máxima ingestão de MS ocorre quando a ingestão regulada pelos requerimentos energéticos é igual à ingestão limitada pela enchimento ruminal (NASCIMENTO et al., 2009).

Um dos fatores que afeta a digestão dos carboidratos fibrosos é a adição de carboidratos não fibrosos por meio de alimentos concentrados, os quais provocam alterações no ambiente do trato digestivo, como as taxas de digestão e passagem das partículas, o pH ruminal e a natureza da população microbiana (FAHEY & BERGER, 1980). Dietas contendo baixa porcentagem de forragem ou utilizando-se forragens excessivamente picadas, têm sido os fatores tradicionalmente associados à depressão no teor de gordura no leite. Trabalhos confirmam que a porcentagem de gordura no leite aumentou em resposta à concentração de FDN na dieta (BEAUCHEMIN, 1991). O aumento na relação volumoso:concentrado da dieta também resultou em aumento na porcentagem de gordura no leite (ROBINSON & McQUEEN, 1997; SANTINI et al., 1983). Em muitos casos, quando se tem alta oferta de forragem de boa qualidade, procura-se maximizar o uso de forragens e reduzir o uso de concentrados, visando a redução de custo da dieta e a saúde do animal.

### **2.3 Fibra fisicamente efetiva**

A adequação de fibra na dieta é uma tarefa complexa pela dificuldade de determinar as exigências do animal para esse componente. A capacidade da fibra em promover mastigação e motilidade ruminal é chamada de efetividade física, ou FDN fisicamente efetivo (FDNfe). O NRC (2001) propôs recomendações para o balanço entre carboidratos fibrosos e não fibrosos e especificou a exigência mínima por FDN proveniente de forragem como uma medida de FDNfe. Porém, quando a forragem é finamente moída, a fibra da forragem perde sua efetividade, sendo insuficiente para promover mastigação e ruminação. De fato, encontrar um equilíbrio ideal entre fibras fisicamente eficazes e carboidratos prontamente degradáveis na dieta é difícil, mas crucial para manter o metabolismo ruminal adequado (ZEBELI et al., 2006A; PLAIZIER et al., 2008), manter um estado de saúde estável e aumento da produtividade das vacas (AMETAJ et al., 2010; ZEBELI et al., 2012). O tamanho de partícula (TP) tem influência considerável nos processos digestivos e metabólicos ruminais (NRC, 2001; TAJAJ et al., 2007; LECHARTIER & PEYRAUD, 2010). Para incluir o TP nas formulações de dietas, o conceito de FDNfe é utilizado pois integra informações sobre constituintes químicos e características estruturais que atuam na estabilização da fermentação ruminal (ALLEN,

1997; MERTENS, 1997; TAJAJ et al., 2007). Pesquisadores enfatizam que o uso do FDNfe na formulação da dieta é uma ferramenta que avalia a adequação das fibras na alimentação de vacas leiteiras. O FDNfe de um alimento é o produto da concentração de FDN e o fator de efetividade física, que varia de 0, quando FDN não é fisicamente efetivo, a 1, quando FDN é totalmente eficaz (ALLEN, 1997; MERTENS, 1997).

Assume-se que partículas de 1,18 mm ou menores escapem do rúmen pela passagem da digesta e assim não estimulam a ruminação (HENDRICKSEN & MINSON 1985). A ideia da utilização de um conjunto de peneiras para mensuração do tamanho de alimentos para ruminantes é o método mais utilizado para descrever o tamanho de partículas (LAMMERS & BUCKMASTER & HEINRICH, 1996). O separador de partículas com peneiras de 19 mm, 8 mm e eventualmente de 1,18 mm e um fundo, é o chamado Separador de Partículas da Penn State (SPPS) (FIGURA 2). A necessidade de inclusão da peneira de 1,18 mm no separador foi estudada e concluiu-se que a fibra acima da peneira de 8 mm foi suficiente para prever o pH ruminal e comportamento alimentar em resposta ao conteúdo de FDNfe de dietas (ZEBELLI et al., 2012). Após a estratificação das partículas, o ideal seria analisar o teor de FDN no material retido em cada peneira para calcular com maior exatidão o FDNfe. No entanto, isso encareceria o processo e potencialmente reduziria a adoção dessa metodologia. É possível usar o teor de FDN da forragem avaliada e considerar que esse teor é constante entre os materiais de cada peneira. Assim, a maneira mais usual que caracteriza as forrageiras quanto ao conteúdo de FDNfe é passar o alimento pelo separador de partículas (Penn State) com duas peneiras e o fundo.

Com a avaliação do tamanho de partículas das forragens no separador de Penn State, estima-se a quantidade de FDNfe > 8mm na dieta multiplicando a proporção de partículas acima de 8 mm pelo teor de FDN na MS da forragem e a inclusão dessa forragem na dieta. Uma meta-análise determinou recomendações para o teor de FDN (% MS) retido nas peneiras acima de 8 mm, levando em consideração não somente a manutenção do pH ruminal, como também o consumo de MS. Segundo esta análise, a manutenção do pH ruminal começa a ser prejudicada quando o teor de FDN acima de 8 mm passa a ser menor do que 18% MS. Por outro lado, valores acima de 14% MS já começam a afetar negativamente o consumo de MS (ZEBELLI et al., 2012).

Figura 2 – Desidratador elétrico Suprivet, Separador de Partículas Penn State e separação por tamanho de partículas da silagem de milho e TMR



1 – Desidratador elétrico Suprivet; 2 – Conjunto de peneiras Penn State; 3- Separação por tamanho de partícula da silagem de milho; 4 – Separação por tamanho de partícula da TMR

Dessa forma, segundo esses autores, a recomendação é que o teor de FDN maior que 8 mm esteja entre 14 e 18% MS. Dietas com alto teor de amido e açúcares prontamente fermentáveis devem exigir mais FDNfe para garantir a saúde ruminal. Concentrados, não são fontes de FDN fisicamente efetiva. A exceção é o caroço de algodão. Para esse alimento é usual considerar a FDN como 100% fisicamente efetiva.

### 3 DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

O estágio foi realizado no período de outubro de 2018 a março de 2019 na empresa GDB Soluções em Nutrição Bovina Ltda e supervisionado pelo médico veterinário George Delmond Bueno. As atividades consistiam em monitoramento dos parâmetros nutricionais através de visitas técnicas realizadas frequentemente às fazendas. As visitas eram feitas de acordo com a necessidade de acompanhamento de cada fazenda ou de acordo com a solicitação da fazenda assistida. Durante as visitas foram mensurados os seguintes parâmetros: teor de matéria seca (MS) da silagem de milho, silagem de grão úmido e de outra opção de forrageira ensilada caso a fazenda possuísse; distribuição no tamanho de partícula (TP) da silagem de milho e opção de forrageira ensilada; contagem de grãos intactos na silagem de milho e análise da variação do tamanho de partícula na

dieta total (TMR) fornecida aos animais. Além da mensuração dos dados na fazenda, era recolhida uma amostra da silagem de milho e enviada para análise em laboratório, em 2 fazendas também foi recolhida amostra de fezes e enviado para análise de amido fecal em laboratório. O número de mensurações em cada visita e fazenda variava, portanto será apresentada nas tabelas o número de observações dos parâmetro avaliados. Todos os dados apresentado são referentes ao período de estágio.

### **3.1 A Empresa**

O estágio foi realizado sob a supervisão do médico veterinário George Delmond Bueno, sócio fundador da GDB Soluções em Nutrição Bovina Ltda (GDB). A empresa foi criada em 2014 com o objetivo de atingir um nicho de produtores que buscavam além da compra de produtos, assistência técnica que trouxesse soluções para o dia a dia da fazenda. Com sede na cidade de Três Corações – MG, a GDB concentra grande parte das atividades no estado de MG, mais precisamente na região sul do estado, porém já oferece serviços no estado de São Paulo e Mato Grosso. A empresa está inserida no ramo de representação comercial, representação e comercio de matérias-primas agrícolas e animais vivos, comércio varejista de medicamentos veterinários, comércio varejista de animais vivos e de artigos e alimentos para animais de estimação e serviços de agronomia e de consultoria às atividades agrícolas e pecuárias. A empresa é representante de empresas de nutrição animal: Vaccinar Nutrição e Saúde Animal, Cargill, Raudi Indústria e Comércio, Casa do Campo, Kemin, Ourofino saúde animal e Agropecuária Boqueirão.

### **3.2 As Fazendas**

As fazendas assistidas, apresentaram média de produção diária de 10.096 litros de leite/dia, 331 vacas em lactação e média de produção dessas vacas de 29,4 litros de leite/vaca/dia (TABELA 1). A soma da produção de todas as fazendas apresentadas é cerca de 120.000 litros de leite dia.

Todas as fazendas utilizam silagem de milho como principal fonte forrageira e máquina automotriz no processamento da silagem, de acordo com a necessidade de cada fazenda é enviada amostra de silagem de milho para análise em laboratório comercial



Tabela 1 – Demonstrativo de produção das fazendas assistidas

FAZ.	OBS.	VACAS		LEITE		MÉDIA		GORDURA		PROTEÍNA		CCS <sup>1</sup>		NUL <sup>2</sup>		Cidade
		n°	DP	litros	DP	litros	DP	%	DP	%	DP	.10 <sup>3</sup> cel/ml	DP	mg/dL	DP	
1	25	911	± 29,35	31296	± 560,79	34,4	± 1,34	3,69	± 0,20	3,17	± 0,07	86	± 32,57	13,4	± 2,31	Tres Corações
2	16	555	± 15,65	16743	± 410,67	30,2	± 1,07	3,91	± 0,66	3,26	± 0,04	222	± 41,79	13,2	± 1,67	Elói Mendes
3	6	317	± 10,53	10664	± 622,64	33,6	± 1,81	3,34	± 0,10	3,22	± 0,02	147	± 64,49	11,4	± 2,21	Botelhos
4	1	250	-	7000	-	28,0	-	3,60	-	3,35	-	220	-	13,0	-	Formiga
5	2	204	± 9,19	5015	± 403,05	24,6	± 0,87	3,25	-	3,17	-	188	-	16,4	-	Alpinópolis
6	5	383	± 4,88	12881	± 251,86	33,6	± 0,90	3,40	± 0,13	3,12	± 0,07	221	± 35,92	13,2	± 0,78	S. G. do Sapucaí
7	6	167	± 3,21	4800	± 193,11	28,8	± 1,15	3,25	± 0,16	3,31	± 0,04	-	-	-	-	Cabo Verde
8	1	250	-	6790	-	27,2	-	3,81	-	3,43	-	423	-	-	-	Fomiga
9	1	311	-	8699	-	28,0	-	3,77	-	3,26	-	142	-	14,8	-	Elói Mendes
10	2	281	± 4,95	7745	± 70,71	27,6	± 0,84	3,79	± 0,10	3,35	± 0,04	283	-	14,8	-	S. da Vargem
11	1	94	-	2745	-	29,2	-	3,63	-	3,26	-	385	-	12,5	-	Ilicinia
12	1	250	-	6774	-	27,1	-	3,69	-	3,18	-	18	-	-	-	Fomiga
Média		331	-	10096	-	29,4	-	3,59	-	3,26	-	212	-	13,6	-	-

<sup>1</sup>CCS – Contagem de célula somática<sup>2</sup>NUL – Nitrogênio ureico no leite

Tabela 2 – Análise laboratorial da silagem de milho

FAZ.	OBS	MS		Amido		PB		FDN		Dig. FDN 48 hs		uFDN 240		NDT		CNF		TTFDNF		
		% MN	DP	%MS	DP	%MS	DP	%MS	DP	%MS	DP	%MS	DP	%MS	DP	%MS	DP	OBS	%MS	DP
1	20	32,24	± 3,43	35,59	± 2,83	8,78	± 0,82	39,86	± 1,56	59,25	± 4,06	12,35	± 1,77	72,60	± 1,66	45,23	± 2,04	5	40,04	± 2,86
2	13	29,77	± 1,26	33,52	± 3,71	9,50	± 2,79	42,08	± 2,84	61,08	± 2,14	12,12	± 1,00	72,31	± 1,89	42,08	± 12,24	0	-	-
3	5	37,60	± 3,45	32,30	± 3,26	9,80	± 0,63	40,44	± 2,32	59,20	± 5,49	11,96	± 1,25	69,40	± 2,06	43,24	± 2,32	0	-	-
4	1	38,05	-	33,46	-	6,85	-	43,43	-	50,26	-	13,49	-	70,42	-	43,41	-	1	42,87	-
5	1	40,17	-	35,00	-	7,53	-	37,02	-	48,65	-	13,29	-	70,51	-	49,97	-	1	41,54	-
6	3	29,57	± 1,19	37,10	± 2,34	9,33	± 0,21	39,63	± 2,60	65,33	± 1,15	10,50	± 0,44	74,33	± 1,53	44,67	± 2,50	0	-	-
7	3	35,57	± 3,57	31,67	± 3,15	8,93	± 0,84	44,70	± 4,39	58,67	± 7,23	12,90	± 2,80	69,00	± 2,65	40,00	± 4,54	0	-	-
8	1	31,23	-	32,04	-	8,07	-	41,60	-	42,24	-	12,63	-	72,75	-	43,71	-	1	37,16	-
9	1	30,55	-	24,93	-	8,63	-	45,92	-	57,44	-	18,63	-	70,14	-	38,80	-	1	42,91	-
10	4	29,73	± 1,86	29,61	± 3,07	8,74	± 0,94	46,18	± 2,26	58,72	± 2,06	15,77	± 2,00	69,57	± 1,23	40,20	± 4,32	1	40,04	-
11	1	28,82	-	23,09	-	8,95	-	45,89	-	50,05	-	-	-	70,27	-	38,61	-	1	42,85	-
12	1	36,78	-	32,99	-	9,00	-	39,58	-	-	-	-	-	75,51	-	45,18	-	1	46,70	-
MÉDIA		33,34		31,78		8,68		42,19		55,53		13,36		71,40		42,92		41,76		

FAZ. – Fazenda

OBS. – N° de Observações

MS – Matéria Seca

PB- Proteína Bruta

FDN – Fibra em Detergente Neutro

uFDN 240 – FDN indigestível em 240h

NDT – Nutrientes Digestíveis Totais

CNF – Carboidrato não fibroso

TTFDNF - Total Tract NDF Digestibility (digestibilidade do FDN no trato total)

MN – Matéria Natural

DP – Desvio Padrão

A fazenda 1 foi a de maior produção de leite por vaca durante o período de estágio, com produção média de 31296 litros/dia com 911 vacas em lactação e média de produção nesse período de 34,3 litros/vaca dia. Gordura e proteína no leite de todas as fazendas estão dentro dos padrões aceitáveis, porém nenhuma das fazendas recebe bonificação por sólidos no leite. A contagem de células somáticas (CCS) foi abaixo de 500 mil cel/ml conforme é preconizado na IN 77 do ministério da agricultura, a média de NUL (Nitrogênio ureico no leite) foi satisfatória estando dentro dos valores esperados de 10 a 14 mg/dl conforme relatado por vários autores (Jonker et al., 1998; Almeida, 2012).

#### **4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

Ao iniciar o monitoramento na fazenda, o primeiro passo era recolher amostra de silagem de milho para mensuração do teor de matéria seca, distribuição do tamanho de partícula e contagem de grão inteiro; amostra de silagem de grão reidratado para mensuração do teor de matéria seca e caso a fazenda possuísse, era retirado também uma amostra da silagem de outra opção forrageira para mensuração do teor de matéria e contagem de grãos intactos dependendo da forrageira. A amostragem de todas as silagens era feita preferencialmente no horário de mistura da TMR, retirando uma amostra antes de entrar no vagão misturador, caso o horário da visita não coincidia com o horário de mistura, era retirando uma camada da face do silo, essa camada era desconsiderada, logo após era retirada outra camada do mesmo local, homogeneizado e retirado uma amostra. Esse procedimento era realizado para todas as silagens da fazenda.

##### **4.1 Mensuração de Matéria Seca**

O teor de MS foi mensurado em todas as visitas às fazendas. Era pesado cerca de 100 gramas da amostra e seca no desidratador elétrico Suprivet (Suprivet Comércio e Importação Ltda, Divinópolis, MG), por 1 hora aproximadamente. Após este período, era pesada novamente a amostra já seca para determinar a perda de umidade, esse procedimento era feito para silagem de forrageiras e grão reidratado. Foram mensurados cerca de 82 amostras de silagem de milho e 64 amostras de grão reidratado nas 12 fazendas. As fazendas apresentaram média de teor de MS de  $33,7\% \pm 3,54$  para silagem de milho e  $60,5\% \pm 1,67$  para grão reidratado (TABELA 3), a fazenda que teve a menor

variação no teor de MS durante esse período foi a fazenda 6 variando com mínimo de 30% e máximo de 32%. Das demais forrageiras a que apresentou o maior teor de MS foi a silagem de espiga na fazenda 6 com  $48,3\% \pm 1,0$  e a que apresentou o menor teor de MS foi a silagem de aveia na fazenda 1 com  $32\% \pm 15,0$ , os valores serão apresentados na tabela 5 juntamente com a distribuição de partículas dessas forrageiras.

O grão reidratado sofreu pouca variação MS durante o período de estagio nas fazendas. A fazenda 7 foi a que apresentou maior variação com valor mínimo de 55% e máximo de 62%, entretanto a média de variação dos teores de MS do grão reidratado foi menor que a média de variação no teor de MS da silagem de milho, provavelmente essa baixa variação seja resultado do processo de confecção da silagem de grão reidratado, já que o grão é reidratado a níveis fixos para atingir 60 – 65% de MS aproximadamente, já a silagem de milho pode variar o seu teor de MS durante o processo de ensilagem, por diversos fatores, como dito no item 2.1

Tabela 3 – Média do teor de MS nas fazendas

FAZ.	SILAGEM MILHO			GRÃO REIDRATADO			
	OBS	%	DP	OBS	%	DP	
1	32	32,24	± 1,93	28	59,37	± 2,02	Milho
2	14	31,36	± 1,82	14	58,79	± 1,76	Milho
3	8	39,75	± 4,98	6	62,00	± 0,63	Sorgo
4	2	35,50	± 6,36	1	57,00	-	Sorgo
5	2	40,00	± 7,07	2	57,50	± 0,71	Sorgo
6	5	30,60	± 0,55	4	60,50	± 1,29	Milho
7	6	34,67	± 4,18	4	59,00	± 3,61	Milho
8	2	35,00	± 5,66	1	62,00	-	Sorgo
9	5	28,80	± 1,48	1	64,00	-	Milho
10	4	28,00	± 1,41	1	63,00	-	Milho
11	1	34,00	-	1	62,00	-	Milho
12	1	34,00	-	1	61,00	-	Milho
Média		33,7			60,5		

FAZ. – Fazenda

OBS. – N° de Observações

DP – Desvio Padrão

#### 4.2 Avaliação do tamanho de partícula

A avaliação no tamanho de partícula (TP) era realizada pesando cerca de 400 gramas da amostra recolhida da forrageira ensilada. O procedimento de separação de

partículas era feito através do Separador de Partículas da Penn State (SPPS) utilizando as peneiras de 19mm, 8 mm e fundo, dividindo o material analisado em partículas >19mm, entre 19 – 8mm e < 8mm (FIGURA 2)

As fazendas apresentaram para silagem de milho, tamanho médio de partículas >19mm de 14,2%, o menor valor registrado foi de 7% nas fazendas 5 e 10, já o maior valor para esse TP foi de 25% na fazenda 6; a média de TP entre 19 – 8 mm foi de 64,1%, com menor valor encontrado de 59% nas fazendas 3 e 8 e maior valor de 73% observado na fazenda 9; para o TP < 8mm a média foi de 21,6 % com valores variando no mínimo de 17% na fazenda 9 e máximo de 30% na fazenda 10. As fazendas 5 e 8 apresentaram o mesmo valor para tamanho de partícula <8 mm nas duas observações realizadas (TABELA 4). Para partículas >19 mm em nenhuma observação houve a presença de pedaço de sabugo mal processado que pudesse causar seleção contra esse alimento pelos animais. Em comparação entre as fazendas, o tamanho de partícula que menos variou foi a peneira de cima e a que mais variou foi a peneira de meio. A fazenda 5 apresentou média de 7% na peneira de 19 mm, porem a caixa do fundo teve valor de 20%, consequente, TP entre 8 – 19 mm com valor médio de 72% não prejudicando a porção de fibra fisicamente efetiva na silagem. O valor esperado para o TP <8 mm é de no máximo 20%, porem as fazendas 1, 3, 5, 7, 8, 10 e 12 não atingiram o valor esperado, mas a que mais chama a atenção é a fazenda 10, com 30% do TP <8 mm.

Tabela 4 – Distribuição do tamanho de partícula da silagem de milho

OBS.	FAZ.	>19		19 - 8		<8	
		%	DP	%	DP	%	DP
32	1	17,6	± 4,8	61,1	± 4,4	21,4	± 2,8
21	2	17,0	± 7,4	64,8	± 7,4	18,1	± 2,1
9	3	12,6	± 5,1	59,3	± 6,4	28,1	± 3,3
2	4	14,5	± 4,9	65,5	± 0,7	20,0	± 4,2
2	5	7,3	± 2,5	71,6	± 2,3	21,0	± 0,0
5	6	25,2	± 6,9	59,0	± 5,8	15,8	± 1,8
6	7	12,9	± 4,0	64,5	± 5,1	22,6	± 7,1
2	8	18,5	± 6,4	58,5	± 6,4	23,0	± 0,0
5	9	10,1	± 2,8	73,0	± 1,3	16,9	± 3,6
2	10	6,5	± 2,1	63,0	± 2,8	30,4	± 5,2
3	11	15,0	± 2,8	66,0	± 2,8	19,0	± 1,4
2	12	13,5	± 2,1	63,5	± 7,8	23,0	± 5,7
Média		14,2		64,1		21,6	

FAZ. – Fazenda

OBS. – N° de Observações

DP – Desvio Padrão

Das fazendas que apresentaram uma segunda forrageira ensilada, a silagem de espiga da fazenda 6 foi a que apresentou maior valor de TP <8 mm, com  $45,0\% \pm 4,4$ , o pré secado de tifton na fazenda 10 foi o que apresentou menor valor,  $6\% \pm 0$ . A silagem de espiga da fazenda 6 apresentou  $13,0\% \pm 4,2$ , de TP >19 mm, não foi encontrado em nenhuma observação a presença de sabugo de milho mal processado que pudesse causar seleção contra o alimento pelos animais (TABELA 5).

Tabela 5 – Teor de MS e distribuição do TP de segunda forragem ensilada

OBS.	FAZ.	MS		>19 mm		8 - 19 mm		<8 mm		Material	Grãos Inteiros	
		%	DP	%	DP	%	DP	%	DP		n°	DP
25	1	32,2	$\pm 15,0$	33,3	$\pm 14,4$	55,0	$\pm 17,1$	11,7	$\pm 3,6$	Silagem Aveia	-	-
4	6	35,8	$\pm 3,0$	60,8	$\pm 5,4$	22,5	$\pm 4,9$	16,0	$\pm 1,0$	Silagem Aveia	-	-
4	6	48,3	$\pm 1,0$	13,0	$\pm 4,2$	41,5	$\pm 1,3$	45,0	$\pm 4,4$	Silagem Espiga	2,0	$\pm 2,0$
2	10	33,0	$\pm 0,7$	83,0	$\pm 0,1$	11,0	$\pm 0,1$	6,0	$\pm 0,1$	Pré Secado tifton	-	-

FAZ. – Fazenda

OBS. – N° de Observações

DP – Desvio Padrão

MS – Matéria Seca

Nas fazendas 1, 2, 3 e 6 foi mensurado a distribuição de partículas na dieta total (TMR), essa mensuração era feita após a mistura da dieta e antes que os animais começassem a ingeri-la no primeiro trato do dia. O monitoramento na variabilidade da TMR pode trazer diversos benefícios aos animais como: menor variação na proporção de nutrientes ingeridos, permitindo assim ingestão balanceada de todos os nutrientes; maior facilidade de ingestão de ingredientes de baixa aceitação pelo animal, como ureia, calcário e sabão de cálcio e potenciais aumentos no teor de gordura e outros componentes do leite, devido a melhor fermentação do rúmen e ao equilíbrio dos nutrientes que estão sendo consumidos. A mensuração era feita recolhendo amostras representativas da TMR por toda a extensão do cocho em no mínimo em 8 pontos e em intervalos equidistantes com quantidade de aproximadamente 1000 gramas, após a amostragem todas as amostras eram passadas no SPPS e por fim calculando o coeficiente de variação (CV). Quanto menor a variação de partícula das amostras, maior a qualidade da mistura do vagão. Partículas retidas na peneira de 19 mm chega a ter altos CV, portanto partículas retidas nas peneiras de 8 mm e no fundo são melhores indicadores da qualidade da mistura. CV de 1% e 2% são considerados como uma mistura excelente, já CV de até 5% ainda indica uma boa qualidade de mistura (OELBERG, 2011).

Tabela 6 – Variação média da TMR durante o ano das Fazendas 1 e 2

FAZ.	OBS.	>19			19 - 8			<8		
		M	DP	CV	M	DP	CV	M	DP	CV
1	24	11,35	1,24	12,13	47,28	1,24	2,55	33,25	1,13	3,42
2	15	3,70	0,62	17,37	54,75	1,55	2,94	41,62	1,74	4,07

FAZ. – Fazenda

OBS. – N° de Observações

M – Média

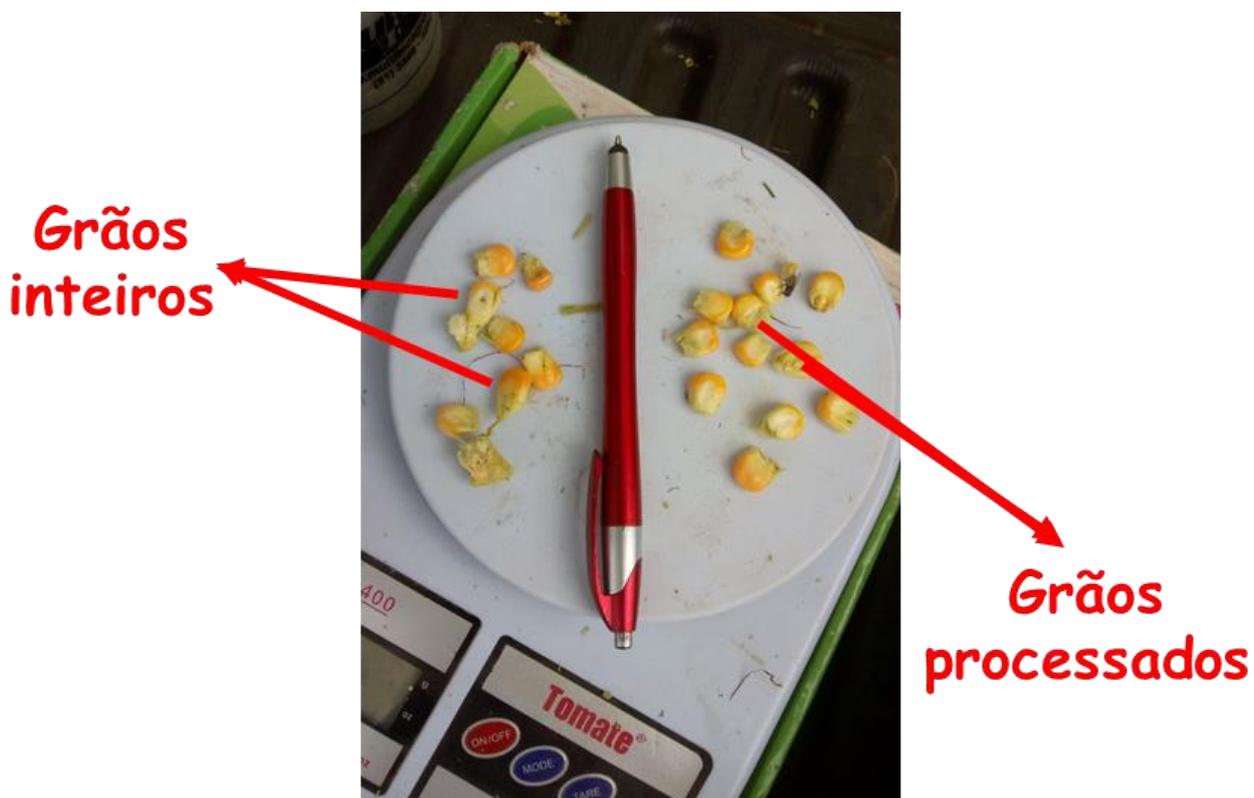
DP – Desvio Padrão

CV – Coeficiente de Variação

### 4.3 Contagem de grãos inteiros

A contagem de grãos intacto na silagem de milho era feita na mesma amostras de 400 gramas utilizada para avaliação do tamanho de partícula, como grãos de milho em geral são maiores que 8 mm e menores que 19 mm eles ficam retidos na peneira de 8 mm. Na contagem, os grãos encontrados foram classificados como intacto ou mal processado (FIGURA 5).

Figura 5 – Processamento dos grãos na silagem de milho



Fonte: Do autor (2019)

O menor valor de grão inteiro encontrado foi na fazenda 1, com média de apenas 1 grão inteiro no período de acompanhamento. A fazenda que mais chama a atenção foi a fazenda 5 que com apenas 2 observações teve valor mínimo encontrado de 6 e máximo de 31 grãos intactos no mesmo período e valor médio de 18,5 grãos intactos, esse valor está muito acima do recomendado como visto no item 2.2.1 de 10 grãos inteiros em amostra de 500 gramas, principalmente pelo fato da silagem de milho ser processado por máquina automotriz, A média entre as fazendas foi de 5 grãos inteiros, mostrando que de maneira geral as fazendas assistidas estão dentro do preconizado. Além da silagem de planta inteira de milho, foi realizado contagem de grãos na silagem de espiga na fazenda 6, foi encontrado a média de  $2,0 \pm 2,0$  grãos intacto de milho e os valores encontrados estão na tabela 7.

Tabela 7 – Contagem média de grãos inteiros

OBS.	FAZ.	Grãos Inteiros		
		n°		DP
32	1	1,0	±	1,5
21	2	5,1	±	4,1
8	3	0,9	±	4,0
2	4	1,0	±	1,4
2	5	18,5	±	17,7
6	6	2,7	±	2,3
6	7	2,0	±	2,0
1	8	2,0		-
7	9	14,3	±	15,2
4	10	4,8	±	2,2
2	11	16,5	±	12,0
1	12	2,0		-
Média		6		

FAZ. – Fazenda

OBS. – N° de Observações

DP – Desvio Padrão

O principal resultado da falta de processamento do grão é a baixa digestibilidade do amido, fazendo com que o grão saia inteiro nas fezes. Assim, amido que poderia ser aproveitado como fonte de energia para vaca é jogado fora. Uma forma de mensurar

quanto do amido não está sendo utilizado pela vaca é analisando o amido fecal, apenas as fazendas 1 e 2 realizam análise de amido fecal durante o período de estágio, os dados encontrados estão apresentados na tabela 8.

Tabela 8 – Amido fecal

OBS.	FAZ.	MS		AMIDO	
		% MN	DP	% MS	+/- DP
3	1	11,9	± 1,3	2,3	1,9
2	2	13,6	± 0,8	1,8	2,2

FAZ. – Fazenda

OBS. – N° de Observações

DP – Desvio Padrão

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento de dados na fazenda permite a criação de histórico dos parâmetros mensurados que pode auxiliar na tomada de decisão. Mensuração do teor de matéria seca dos alimentos ensilados, tamanho de partícula e contagem de grãos das forrageiras são de fácil mensuração na fazenda, porém a necessidade de equipamentos como o Separador de Partículas Penn State e desidratador elétrico Suprivet junto com a capacidade técnica de transformar dados em informação, pode justificar a parceria de empresas de nutrição com a fazenda. O estágio na empresa GDB Soluções em Nutrição Bovina Ltda. Possibilitou o acompanhamento em diversas fazendas produtoras de leite conhecendo a realidade de cada e promovendo a habilidade técnica e de prestação de serviço, capacidades fundamentais para um zootecnista desempenhar seu trabalho no campo.

**REFERÊNCIAS**

- ALLEN, M.S. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. **Journal of Animal Science**, v.74, p.3063-3075, 1996.
- ALLEN, M.S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 80, p. 1447-1462, 1997.
- ALLEN, M. S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of dairy science**, v. 83, p. 1598-1624, 2000.
- ALMEIDA, R. de. Nitrogênio Ureico no Leite como Ferramenta para Ajuste de Dieta. **Revista Leite**, 2012.
- AMETAJ, B. N. et al. Metabolomics reveals unhealthy alterations in rumen metabolism with increased proportion of cereal grain in the diet of dairy cows. **Metabolomics**, v. 6, n. 4, p. 583-594, 2010.
- ANDRADE, M. A. F. Desempenho de novilhas holandesas alimentadas com cana de açúcar como volumoso único. **Departamento de Zootecnia**, 1999.
- BAL, N.; SHAVER, R. Impact of the maturity of corn for use as silage in the diets of dairy cows on intake, digestion and milk production. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, p. 2497-2503, 1997.
- BARBOSA, E. F. ; DIAS JUNIOR, G. S. ; PEREIRA, M. N. . Na Medida Certa. **Leite Integral**, p. 50 - 57, 2019.
- BARRIÇRE, Y. et al. Relevant traits, genetic variation and breeding strategies in early silage maize. 1997.
- BEAUCHEMIN, K. A. Ingestion and mastication of feed by dairy cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 7, n. 2, p. 439-463, 1991.
- ROBINSON, P. H.; MCQUEEN, R. E. Influence of level of concentrate allocation and fermentability of forage fiber on chewing behavior and production of dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 80, n. 4, p. 681-691, 1997.
- BERNARDES, T. F; RÊGO, A. C. Study on the practices of silage production and utilization on Brazilian dairy farms. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 97, n. 3, p. 1852-1861, Mar. 2015.
- BRUTTEL, P.; SCHLINK, R. Water determination by Karl Fischer titration. **Metrohm monograph**, v. 8, n. 026, p. 50003, 2003.
- COSTA, F. M. J. et al. Silagem de grãos úmidos de textura dura ou macia em dietas com polpa cítrica em dietas para vacas em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 66, p. 203-210, 2013.

COOKE, K. M.; BERNARD, J. K. Effect of kernel processing and theoretical length of cut of corn silage on performance of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, n. 2, p. 310-316, Jan. 2005.

DEMARQUILLY, C. Facteurs de variation de la valeur nutritive du maïs ensilage. 1994.

EDWARDS, J. Superweapon, the Making of MX. London: Norton, 1982.

ALLEN, M. S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 83, p. 1598-1624, 2000.

FAHEY, G.C.; BERGER, L.L. Los carbohidratos en la nutrición de los rumiantes. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **El rumiante. Fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acirbia, 1980. p.305-338.

FERRARETTO, L. F.; CRUMP, P. M.; SHAVER, R. D. Effect of cereal grain type and corn grain harvesting and processing methods on intake, digestion, and milk production by dairy cows through a meta-analysis. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 1, p. 533-50, 2013.

FIRKINS, J. L. et al. Effects of grain variability and processing on starch utilization by lactating dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. suppl\_E, p. E218-E238, 2001.

HALL, M.B.; HEREJK, C. Differences in yields of microbial crude protein from in vitro fermentation of carbohydrates **Journal of Dairy Science**., v.84, p.2486-24893, 2001.

JOHNSON, L. M. et al. Corn silage management I: effects of hybrid, maturity, and mechanical processing on chemical and physical characteristics. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 4, p. 833-853, Apr. 2002.

JONKER, J. S.; KOHN, R. A.; ERDMAN, R. A. Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 81, n. 10, p. 2681-2692, 1998.

LAMMERS, B. P.; BUCKMASTER, D. R.; HEINRICHS, A. J. A simple method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations. **Journal of dairy science**, v. 79, n. 5, p. 922-928, 1996.

LECHARTIER, C.; PEYRAUD, J.-L. The effects of forage proportion and rapidly degradable dry matter from concentrate on ruminal digestion in dairy cows fed corn silage-based diets with fixed neutral detergent fiber and starch contents. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 2, p. 666-681, 2010.

MERTENS, D. R. Application of theoretical mathematical models to cell wall digestion and forage intake in ruminants. **Cornell University**, 217p. Diss. Thesis, 1973.

MERTENS, D. R. Factors influencing feed intake in lactating cows: From theory to application using neutral detergent fiber. In: **Proc. Georgia Nutr. Conf., Univ. of Georgia, Athens**. 1985. p. 1-18.

MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of animal science**, v. 64, n. 5, p. 1548-1558, 1987.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. **Simpósio Internacional de Ruminantes**, v. 29, p. 188-219, 1992.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. **Forage quality, evaluation, and utilization**, n. foragequalityev, p. 450-493, 1994.

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.

MERTENS, D.F., K. B., M. J. Measure dry matter routinely on the farm and make rations more consistent - A food dehydrator can make it simple. University of Wisconsin Extension - **Agriculture Dairy & Livestock**. 8p. 2005a.

MERTENS, D.F., K. BOLTON, M. JORGENSEN. Checking dry matters made easy. **Hoard's Dairyman**, June, p.444-445, 2005b

MOHARRERY, A.; LARSEN, M.; WEISBJERG, M. R. Starch digestion in the rumen, small intestine, and hind gut of dairy cows—A meta-analysis. **Animal feed science and technology**, v. 192, p. 1-14, 2014.

NASCIMENTO PML, FARJALLA YB, NASCIMENTO JL. Consumo voluntário de bovinos. **Rev. Electrón. Vet.** Vol. 10, nº 10, 2009.

NUSSIO, L. G. Cultura de milho para produção de silagem de alto valor alimentício. **Simpósio sobre Nutrição de bovinos**, v. 4, n. 1991, p. 59-168, 1991.

NUSSIO, L. G. et al. Fatores que interferem no consumo de forragens conservadas. **Volumosos na produção de ruminantes: valor alimentício de forragens. Jaboticabal: Editora Funep**, p. 27-50, 2003.

OELBERG, T. TMR audits improve TMR consistency. **Penn State Dairy Cattle Nutr. Workshop**. p 81-86, 201.

OLIVEIRA, V. S. et al. Carboidratos fibrosos e não fibrosos na dieta de ruminantes e seus efeitos sobre a microbiota ruminal. **Vet. Not.**, p. 01-18, 2016.

PEREIRA, M. N. et al. Silagem de milho reidratado na alimentação do gado leiteiro. **Informe Agropecuário Epamig**, v. 37, p. 7-18, 2013.

PEREIRA, O. G. et al. Populações microbianas em silagem de capim-mombaça de diferentes idades de rebrotação **Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 43., 2006.

PLAIZIER, J. C. et al. Subacute ruminal acidosis in dairy cows: the physiological causes, incidence and consequences. **The Veterinary Journal**, v. 176, n. 1, p. 21-31, 2008.

ROBINSON, P. H.; MCQUEEN, R. E. Influence of level of concentrate allocation and fermentability of forage fiber on chewing behavior and production of dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 80, n. 4, p. 681-691, 1997.

SANTINI, F. J. et al. Proposed use of adjusted intake based on forage particle length for calculation of roughage indexes. **Journal of Dairy Science**, v. 66, n. 4, p. 811-820, 1983.

SOUZA, G.B. de; NOGUEIRA, A.R.A; RASSINI, J.B. Determinação de matéria seca e umidade em solos e plantas com forno de microondas doméstico, **Embrapa Pecuária Sudeste, Circular Técnica** 33, 2002.

TAFAJ, M. et al. A meta-analysis examining effects of particle size of total mixed rations on intake, rumen digestion and milk production in high-yielding dairy cows in early lactation. **Animal Feed Science and Technology**, v. 138, n. 2, p. 137-161, 2007.

TOMICH, T. R. et al. Nutrição de precisão na pecuária leiteira. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, v. 79, n. 12, p. 54 a 72, 2015.

VAN SOEST, Peter J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell university press, 2018.

Zebeli, Q. et al. Effects of physically effective fiber on digestive processes and milk fat content in early lactating dairy cows fed total mixed rations. **Journal of dairy science**, v. 89, n. 2, p. 651-668, 2006.

ZEBELI, Q. et al. Invited review: Role of physically effective fiber and estimation of dietary fiber adequacy in high-producing dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 3, p. 1041-1056, 2012.