

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

Desempenho de bovinos de corte confinados com diferentes níveis de inclusão de silagem de trigo em substituição a silagem de milho na dieta

Matheus Ramos Faria

Capão do Leão, 2020

Matheus Ramos Faria

Desempenho de bovinos de corte confinados com diferentes níveis de inclusão de silagem de trigo em substituição a silagem de milho na dieta

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Professor Doutor Rogério Folha Bermudes

Capão do Leão, 2020.

Dedico este trabalho ao meu avô Francisco Carlos Faria, verdadeiro “culpado” pela profissão que escolhi.

Agradecimentos

Ao meu pai Osvaldo, por ser meu maior incentivador, pela confiança depositada, por apoiar todos meus sonhos e projetos e por ser meu maior e melhor exemplo;

À minha mãe Débora, por ser meu esteio emocional nos momentos difíceis, sempre me apoiando para seguir em frente;

Ao meu irmão André, pela parceria, amizade, motivação e pelo sentimento de irmão que vai além da nossa relação de sangue;

À minha avó Edite, pelo exemplo de sempre, pelo constante incentivo e torcida por mim;

À família do 602, Dani, Lari, Bê, pela torcida e apoio durante este trajeto;

Aos meus avós Roberto e Alice, pelos exemplos de força e perseverança;

Ao meu tio Gérson, pela amizade e as palavras de incentivo, principalmente na reta final deste trabalho;

Ao meu orientador Prof. Rogerio Folha Bermudes, por ser um grande amigo e conselheiro e pela orientação, confiança, paciência e dedicação durante esta jornada;

Aos meus amigos, de longa ou curta data, pelos momentos de descontração, apoio e torcida durante este processo;

Aos membros e colaboradores do grupo NutriRumen, pelo auxílio durante todo este período e pela amizade conquistada, foram imprescindíveis para o sucesso deste trabalho;

Aos meu coorientadores, Carla e Giovani que participaram da confecção deste projeto, pela amizade e paciência;

Ao CNPQ, pelo apoio financeiro para a conclusão dos meus estudos e realização deste trabalho;

À Universidade Federal de Pelotas, em especial o programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela disponibilidade da estrutura e de seus funcionários;

Resumo

FARIA, Matheus Ramos. **Desempenho de bovinos de corte confinados com diferentes níveis de inclusão de silagem de trigo em substituição a silagem de milho na dieta.** Orientador: Rogério Folha Bermudes. 2020. 32 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, 2020.

O objetivo deste trabalho foi determinar qual a percentagem de silagem de trigo que pode ser utilizado em substituição a silagem de milho na dieta para obtenção de maior desempenho de bovinos de corte em confinamento e com isso os produtores conseguem diminuir a área de plantio de milho e aumentar a lavoura de soja. Foram utilizadas 50 fêmeas oriundas de cruzamento entre raças europeias (Angus x Hereford), com idade média de 20 meses, e peso vivo médio do lote de $300 \pm 14,2$ kg. As dietas eram compostas de silagem de milho e/ou trigo e concentrado em uma relação 40:60. Foi realizada análise de variância e de correlação de Pearson, aplicando o teste F e quando a interação for significativa a 5% utilizou-se o teste Tukey. As análises estatísticas foram feitas utilizando o programa SAS 9.3. As variáveis estudadas que apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos foram: consumo de matéria seca ($P=0,0328$), consumo de proteína ($P=0,0245$), consumo de fibra em detergente ácido ($P=0,0473$) e consumo de nutrientes digestíveis totais ($P=0,0162$). O maior consumo de matéria seca (CMS) ocorreu no tratamento ST50 (12,913kg), o mesmo ocorreu para as outras variáveis. Quanto a variável ganho de peso diário foi maior nos animais que estavam no tratamento ST50. A silagem de milho pode ser substituída por silagem de trigo na dieta de bovinos de corte em confinamento embora são necessários mais estudos complementares sobre a inclusão. A área de plantio de milho no verão pode ser diminuída para que consiga aumentar a de soja e produzir trigo para silagem no período de inverno.

Palavras-chave: Alimentação animal. Produção Animal. Ruminantes.

Abstract

FARIA, Matheus Ramos. **Performance of beef cattle confined with different levels of inclusion of wheat silage to replace corn silage in the diet.** Advisor: Rogerio Folha Bermudes. 2020. 32 p. Dissertation (Masters in Animal Science). Faculty of Agronomy Eliseu Maciel, Federal University of Pelotas, Capão do Leão, 2020.

The objective of this study was to determine what percentage of wheat silage can be used instead of corn silage in the diet to obtain higher performance of beef cattle feedlot and thus the producers can decrease the corn planting area and increase soybean crop. Fifty females from crossbreeding between European breeds (Angus x Hereford) were used, with an average age of 20 months, and average live weight of the flock of 300 ± 14.2 kg. The diets were composed of corn and / or wheat silage and concentrated in a 40:60 ratio. Analysis of variance and Pearson's correlation was performed, applying the F test and when the interaction is significant at 5%, the Tukey test was used. Statistical analyzes were performed using the SAS 9.3 program. The studied variables that showed significant differences between treatments were: dry matter consumption ($P = 0.0328$), protein consumption ($P = 0.0245$), acid detergent fiber consumption ($P = 0.0473$) and consumption of total digestible nutrients ($P = 0.0162$). The highest consumption of dry matter (CMS) occurred in the ST50 treatment (12.913kg), the same occurred for the other variables. As for the variable daily weight gain, it was higher in the animals that were in the ST50 treatment. Corn silage can be replaced by wheat silage in the diet of feedlot beef cattle although further studies on inclusion levels are needed. The corn planting area in the summer can be reduced so that you can increase the soybean area and produce wheat for silage in the winter period

Keywords: Animal feed. Animal production. Ruminants.

Lista de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 Composição em percentagem de matéria seca (% MS) das dietas experimentais oferecidas aos animais nos diferentes tratamentos..... | 18 |
| Tabela 2 Composição bromatológica na base de matéria seca (% MS) dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais..... | 19 |
| Tabela 3 Composição química, na base de matéria seca (% MS) das dietas experimentais | 19 |
| Tabela 4 Consumos de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), nutrientes digestíveis totais (CNDT) e extrato etéreo (CEE) entre os tratamentos. | 23 |
| Tabela 5 Peso Vivo Inicial (PVI), Peso Vivo Final (PVF), Ganho Médio Diário (GMD) e Conversão Alimentar (CA) entre os tratamentos..... | 25 |

Sumário

| | |
|---|----|
| 1. Introdução..... | 8 |
| 2. Objetivos..... | 10 |
| 2.1 Objetivo Geral..... | 10 |
| 2.2 Objetivos específicos..... | 10 |
| 3. Hipótese | 10 |
| 4. Revisão Bibliográfica | 11 |
| 4.1 Silagem de trigo em substituição a silagem de milho | 11 |
| 4.2 Desempenho Animal | 14 |
| 5. Material e Métodos | 16 |
| 5.1 Local e Instalações | 16 |
| 5.2 Animais..... | 16 |
| 5.3 Período Experimental..... | 16 |
| 5.3 Tratamentos..... | 17 |
| 5.5 Silagens | 19 |
| 5.6 Manejo Experimental | 20 |
| 5.6 Análises e avaliações | 21 |
| 5.7 Delineamento Experimental..... | 22 |
| 6. Resultados e Discussão | 22 |
| 7. Conclusões..... | 27 |
| Referencias..... | 28 |

1. Introdução

A pecuária brasileira, com um rebanho de 214,69 milhões de cabeças (ABIEC, 2019), tem na sua maioria a criação em sistemas extensivos, em grandes áreas de terra, mas devido a competição da agricultura, faz-se necessário a intensificação do sistema, e a maneira mais eficiente para isso, é através do confinamento de animais (PACHECO et al., 2017).

O sistema de confinamento tem como principal vantagem a alta produtividade por área, através da diminuição da idade ao abate e melhor aproveitamento do animal produzido (OLIVEIRA, 2017). Outra vantagem seria a facilidade de direcionar a época de venda dos produtos, visando as chamadas entressafras, onde o preço pago pelo animal gordo é maior (QUADROS, 2016). E dentro desse sistema tem-se a necessidade de produção de alimento de qualidade, com o menor custo possível.

O principal volumoso em dietas de animais em confinamento é a silagem de milho, sendo utilizado em 64% das propriedades (PINTO & MILLEN, 2018) devido ao fato de a planta de milho ter em sua composição química os índices necessários para se produzir uma silagem de qualidade (NEUMANN et al., 2018). A planta de milho é utilizada na alimentação animal devido ao seu alto valor energético e proteico e grande potencial de produção de matéria seca, na forma de silagem ou na forma de grãos, como uma ótima fonte energética, também utilizada em confinamentos (PEREIRA et al., 2018). Entretanto, há necessidade de se estudar a utilização de novas culturas na confecção da silagem, com o objetivo de reduzir os custos da produção (Pinto et al., 2007).

Com a expansão dos sistemas de produção e da integração lavoura-pecuária, a utilização de cereais de inverno surge como uma alternativa para produção de alimento de qualidade e com baixo custo (MEINERZ et al. 2011). As silagens de trigo não são muito utilizadas no Brasil, no entanto, em regiões de maior variabilidade climática durante o inverno, a cultura do milho safrinha pode ser comprometida caso haja ocorrências de geadas antecipadas. Com isso, produtores dessas regiões têm escolhido cereais de inverno ao milho safrinha para a confecção de silagem, sendo o trigo eleito em muitas situações pelo seu valor nutritivo como volumoso (BUMBIERIS JR. et al., 2011).

Uma das principais informações avaliadas em confinamentos é o consumo de matéria seca pelos animais, dado esse utilizado para avaliação do desempenho, já que para se ter melhores resultados nesse sistema deve se ter uma boa relação entre o consumo diário e o ganho de peso diário, sempre buscando uma melhor eficiência ou conversão alimentar (VAN SOEST, 1994). O objetivo deste trabalho foi determinar qual a percentagem de silagem de trigo que pode ser utilizado em substituição a silagem de milho na dieta para obtenção de maior desempenho de bovinos de corte em confinamento e com isso os produtores conseguem diminuir a área de plantio de milho e aumentar a lavoura de soja.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Avaliar índices zootécnicos da inclusão de silagem de trigo em substituição da silagem de milho na dieta de bovinos de corte confinados, para diminuir a área de plantio de milho e aumentar a área de soja.

2.2 Objetivos específicos

Avaliar a Bromatologia das silagens no transcorrer do experimento;

Quantificar a composição química e nutritiva das dietas nos diferentes grupos;

Avaliar a ingestão de matéria seca dos animais nos diferentes grupos;

Avaliar o desempenho produtivo dos animais experimentais.

3. Hipótese

A inclusão de silagem de trigo em substituição a silagem de milho na dieta de ruminantes proporcionará desempenho igual ou superior a silagem de milho em bovinos de corte confinados e com isso permitirá menor área plantada de milho no verão disponibilizando o aumento para plantio de soja.

4. Revisão Bibliográfica

4.1 Silagem de trigo em substituição a silagem de milho

A silagem de milho (*Zea mays*) é a mais conhecida e mais utilizada fonte de volumoso para alimentação animal (PINTO & MILLEN, 2018), devido ao seu alto valor bromatológico e pelo milho ser uma planta de alta produtividade em todo território nacional. Possui híbridos adaptados para todos os climas e terrenos do país, mas por ser uma planta de cultivo de verão, sofre a pressão dos outros cultivos da época, como soja e arroz, dependendo da região, e do uso dela para produção de grãos. Uma alternativa, que já é muito utilizada em outros locais do planeta é a produção de grãos no inverno, seja de trigo (*Triticum spp.*), cevada (*Hordeum vulgare*), triticale (*Triticosecale Wittmack*) ou outros, como também da produção de silagem dessas plantas (DO ROSARIO et al., 2012). O Sul do Brasil ainda comporta muitas áreas ociosas no período de inverno, áreas onde é cultivado milho ou soja, safra após safra, tornando esses, outros pontos favoráveis a confecção desse volumoso, aumentando a lucratividade e a rotatividade (HORST et al., 2017).

O trigo surge como oportunidade de diminuir estes riscos, como de geadas antecipadas que irão comprometer o cultivo do milho safrinha e de aumentar a produtividade no inverno, onde a maioria das áreas fica em repouso, aguardando a nova safra de grãos. Com a expansão dos sistemas de integração lavoura-pecuária, a utilização de cereais de inverno (forragem e grãos) surge como uma alternativa para produção de alimento de qualidade, considerando-se que no final do ciclo dessas culturas, normalmente há um excedente de massa de forragem (MEINERZ et al., 2011).

Apesar de a silagem de milho apresentar uma maior produção de matéria seca, melhor composição nutricional e maior digestibilidade, a silagem de trigo apresenta um maior teor de proteína bruta, como citam Oliveira et al. (2018), onde ao avaliar e comparar silagem de milho e de trigo encontraram valores de proteína bruta na matéria seca de 5,8% e 9,8% respectivamente e valores de

39,4% de matéria seca (MS) na silagem de milho e 40% para a de trigo, mostrando que a diferença na quantidade de proteína bruta (PB) entre as forragens é significativa. Já os níveis de fibra em detergente neutro (FDN) não diferiram entre os volumosos, com valores de 52,4% e 47,8% respectivamente para silagem de milho e de trigo. No trabalho de Horst et al. (2016), ao estudarem sobre silagem de cereais de inverno, encontraram dados médios bromatológicos de silagem de trigo de 8% para PB, 64% de FDN e 35% para fibra em detergente ácido (FDA), valores estes que se destacam entre as silagens de cereais de inverno, já que o trigo possui valores de proteína bruta acima de outros cereais como aveia, cevada e centeio. Em outro trabalho, avaliaram diferentes tipos de silagem na alimentação de vacas lactantes, dando destaque para o trigo como fonte de silagem, que apresentou valores de 35,7% para MS, 9,2% de PB e 32,8% de FDA, comparado ao milho que apresentou à bromatologia de 25,1;7,9 e 29,7% respectivamente e concluíram que o trigo é uma ótima alternativa como matéria prima para silagem (BURGESS et al., 1973). Ao avaliar a composição nutricional de silagens de cereais de inverno (aveia, centeio, cevada, trigo e triticale), Fontaneli e Fontaneli (2009), encontraram valores médios de 14,4% de PB, 56,7% de FDN e 38,2% de FDA em plantas de trigo utilizadas para produção de silagem, destacando em comparação aos outros cereais de inverno como o que possui maiores valores de proteína bruta e intermediário nos outros valores estudados.

O estágio de maturidade da planta é algo que pode influenciar na sua qualidade nutricional, e deve ser levado em conta na hora de decidir o momento da colheita, seja ela para produção de grãos, pastejo ou corte para armazenamento (fenação ou ensilagem) (DO ROSARIO et al., 2012). Crovetto et al. (1998), ao compararem nutricionalmente silagens de trigo em 4 diferentes estagio de maturidade da planta, mostraram que a energia da forragem decresce com o aumento da maturidade da planta enquanto o teor de matéria seca aumenta. As lavouras em estágio inicial de maturidade, seja antes de ter grãos ou antes do grão atingir o estado leitoso, apesar de apresentarem altos níveis de energia, não compensam devido ao baixo nível de matéria seca da lavoura, e o inverso também é verdadeiro, plantas com o grão farináceo não são viáveis devido ao alto teor de matéria seca e baixo nível de energia na sua

composição. Os autores concluíram que o melhor estágio para o corte para ensilagem de trigo seria no estágio de grão leitoso, onde a planta apresenta 29% de MS e valores de proteína em matéria seca de 8,3%, onde apresenta o melhor aproveitamento da planta. Já Randby et al. (2019), concluem que silagens com estágio de grão leitoso para farináceo ou mais jovens, mas com teores de matéria seca de 43% ou mais, são completamente digeridos sem processamento.

Segundo estudos de Walsh et al. (2008), onde o objetivo do experimento foi testar a substituição de silagem de milho por silagem de trigo com dois níveis de corte, para ensilagem, em dietas para machos cruza de raças continentais. Os autores concluíram que utilizando silagem de planta inteira de trigo com alta proporção de grãos atingiram desempenho semelhante, mas talvez com uma pior eficiência alimentar ao utilizar silagem de milho de boa qualidade. Meinerz et al. (2011), ao testarem a qualidade de silagem de 12 diferentes fenótipos de cereais de inverno, concluíram que a variedade de trigo BRS Umbu poderia proporcionar uma silagem com maior qualidade nutricional, devido a uma maior participação de grãos na sua composição. As silagens de cereais de inverno geralmente possuem em sua bromatologia um teor de proteína maior em relação a silagem de milho, mas perdem em digestibilidade, produção de matéria seca e outros fatores nutricionais. No experimento de BURGEES et al. (1973) ao compararem silagens de cereais com silagem de milho, relatavam que as silagens de cereais possuíam a vantagem de um maior teor de proteína, mas em contrapartida o consumo de matéria seca utilizando silagem de milho era menor, o que resultava em maior eficiência para a produção de leite. Os pesquisadores Fontaneli et al. (2019), reforçam a tese de que a silagem de grãos de inverno é uma ótima alternativa de produção de forragem, apesar de serem inferiores energeticamente e em digestibilidade se comparadas a silagem de milho, já que são cultivadas em uma época com menos riscos climáticos para a lavoura e com uma menor competição por área. Em estudo realizado comparando a ensilagem de lavouras que tinham 30 e 50% de MS no momento da colheita, concluíram que levando em conta o valor nutricional possuem algumas vantagens na alimentação de ruminantes, mas em contrapartida, visando uma maior produtividade por área, quanto mais madura

estiver a planta maior será o rendimento na colheita, levando ao ponto de estabilidade de amadurecimento de 40% de matéria seca, que deve ser um fator determinante na hora da colheita (SUTTON et al., 2002). Mesmo que a colheita feita mais cedo seja um dos motivos do aumento de digestibilidade da cultura (SUTTON et al., 1998).

4.2 Desempenho Animal

O desempenho de animais em confinamentos, com os mais variados alimentos vem sendo estudado a muitos anos, sempre visando uma melhor eficiência associada a custos mais baixos de produção.

Um dos principais destaques dos confinamentos é o consumo de matéria seca pelos animais, já que para se ter melhores resultados de ganho de peso e terminação nesse sistema deve se ter uma boa relação entre o consumo diário e o ganho de peso diário, sempre buscando uma melhor eficiência ou conversão alimentar (VAN SOEST, 1994).

Mc Geough et al. (2010), testaram silagens de trigo com diferentes relações grão:planta (11:89, 21:79, 31:69, 47:53) comparadas a uma dieta com silagem de capim e outra com concentrado a vontade. Os autores obtiveram os resultados de que os tratamentos contendo silagem de trigo tiveram melhores respostas em ganho de peso diário (GPD), com ganhos de 1,043 kg/animal/dia e 1,103 kg/animal/dia para as dietas com maior quantidade de grãos do que a dieta contendo silagem de azevém (0,929 kg/animal/dia), dando destaque para as dietas em que a relação grão/palha era maior. Em contrapartida o tratamento que disponibilizou concentrado à vontade teve os melhores resultados de GPD em relação aos outros tratamentos, atingindo 1,335 kg/animal/dia. Isso mostra que toda situação deve ser avaliada, de propriedade para propriedade, visando sempre o maior retorno econômico em um menor tempo.

Os pesquisadores JOBIM et al. (2013), avaliando novilhos cruzados Nelore x Charolês, com peso inicial de $384 \pm 2,1$ kg, a substituição da silagem de milho pela silagem de trigo em dietas de confinamento apresentou resposta negativa

no desempenho animal pelo fato de diminuir o consumo de matéria seca, mas sem afetar a eficiência alimentar dos animais. Os animais que receberam a dieta com silagem de trigo tiveram um consumo de matéria seca, FDN e proteína bruta de 10,19kg/dia, 4,03kg/dia e 1,39kg/dia respectivamente contra 12,79kg/dia de matéria seca, 5,07kg/dia de FDN e 1,64kg/dia de proteína bruta dos animais que receberam silagem de milho como volumoso na dieta. Já em relação ao ganho de peso diário, os animais que receberam silagem de milho obtiveram 1,81kg/animal e 1,57kg/animal para os tratados com silagem de trigo. Os autores concluíram que o maior consumo observado para os animais que receberam silagem de milho pode ser explicado por ser um alimento com maior digestibilidade da fibra. Já Rojas e Manríquez (2001), avaliando também a substituição da silagem de milho pela de trigo na dieta de machos em engorda da raça Normando, observaram que os animais do tratamento que consumiram silagem de trigo com grão farináceo a duro teve um maior consumo de matéria seca (12,3 kg/animal/dia) e de consumo de proteína (1,58kg/animal/dia) em relação aos 9,5kg/animal/dia de matéria seca e 1,18kg/animal/dia de proteína para os animais que tinham na dieta silagem de milho como volumoso. Como consequência, obteve maior ganho de peso diário, 1,308 kg/animal/dia para os animais do tratamento com silagem de trigo e 0,947kg/animal/dia para os que receberam silagem de milho, dados estes atribuídos a maior concentração de MS da silagem de trigo se comparada a de milho. Porém os animais dos tratamentos não diferiram entre si na variável conversão alimentar (CA), sendo 9,4 kg alimento/kg GPD para silagem de trigo e 10,1 kg alimento/kg GPD para os animais com silagem de milho.

Walsh et al. (2008) encontraram diferença estatística nos valores de conversão alimentar ao testarem dietas com base volumosa de silagem de trigo e de cevada relacionadas com dietas à base de silagem de milho ou concentrado à vontade. As dietas com silagem de trigo e silagem de cevada tiveram uma CA de 13,5 e 13,6 kg alimento/kg GPD respectivamente, contra 12,0 para a dieta com silagem de milho e 10,3 kg alimento/kg GPD para a dieta com concentrado a vontade. Os valores mostram uma pior conversão para as dietas com silagem de cereais. Rojas e Manríquez (2001), na terminação de novilhos Normando, as dietas contendo como base volumosa silagem de milho, silagem de trigo

com grão leitoso a farináceo e silagem de trigo com grão farináceo a duro não diferiram estatisticamente nos valores de conversão alimentar que foram: 10,1; 10,0 e 9,4 kg alimento/ganho de peso vivo, respectivamente.

5. Material e Métodos

5.1 Local e Instalações

O experimento foi conduzido nas instalações de confinamento das dependências do Frigorífico Espinilho situado às margens da BR-116, na cidade de São Lourenço do Sul – RS, onde é feita a recepção e a terminação de animais. Durante a realização do experimento, os animais foram mantidos em um galpão fechado, em baias coletivas de seis metros x sete metros (m) totalizando 42 metros quadrado (m²) (8,4 m²/animal) e pé direito de 6m proporcionando sombreamento e dimensões adequadas para auxiliar no conforto térmico, diminuir o estresse e favorecer o bem-estar dos animais. As baias possuíam piso de concreto com 5% de declividade para facilitar a limpeza dos dejetos, bebedouros com enchimento automático e cochos de alimentação coletiva.

5.2 Animais

Foram utilizadas 50 fêmeas oriundas de cruzamento entre raças europeias (Angus x Hereford), com idade média de 20 meses, e peso vivo médio do lote de 300 ±14,2kg, distribuídas uniformemente entre os lotes.

5.3 Período Experimental

Os animais permaneceram confinados num total de 65 dias, dos quais 15 destinados a adaptação ao confinamento e ao manejo, recebendo uma dieta pré-experimental, de acordo com o que foi utilizado posteriormente em cada

tratamento. O período experimental e de coleta de dados a campo iniciou dia 31 de janeiro de 2019 e foi até o dia 20 de março de 2019.

5.3 Tratamentos

As novilhas foram divididas em dez grupos de cinco animais cada, sendo duas baias por tratamento. Os tratamentos foram os seguintes:

- CON (controle) – dieta com 100% de silagem de milho quanto ao volumoso;
- 25 ST – dieta com inclusão de 25% de silagem de trigo;
- 50 ST – dieta com inclusão de 50% de silagem de trigo;
- 75 ST – dieta com inclusão de 75% de silagem de trigo;
- 100 ST – dieta com inclusão de 100% de silagem de trigo.

O concentrado utilizado na dieta era produzido na propriedade, com os ingredientes: farelo de soja, milho moído e sal mineral comercial. As dietas foram formuladas numa relação volumoso:concentrado de 40:60 na base de matéria seca. A composição das dietas pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 Composição em percentagem de matéria seca (% MS) das dietas experimentais oferecidas aos animais nos diferentes tratamentos.

| Ingredientes (% de MS) | Tratamentos | | | | |
|---------------------------|-------------|----------|----------|----------|-----------|
| | CON | 25 ST | 50 ST | 75 ST | 100 ST |
| Volumoso | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Silagem de Milho | 40 | 30 | 20 | 10 | 0 |
| Silagem de Trigo | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
| Concentrado | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Milho, grão moído | 43,87 | 44,67 | 45,42 | 46,08 | 46,54 |
| Soja, farelo | 12,49 | 11,61 | 10,75 | 9,91 | 9,11 |
| Sal Mineral | 3,64 | 3,70 | 3,81 | 4 | 4,33 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

CON - 100% Silagem de milho; 25 ST - 75% Silagem de milho + 25% Silagem de trigo; 50 ST - 50% Silagem de milho + 50% Silagem de trigo; 75 ST - 25% Silagem de milho + 75% Silagem de trigo; 100 ST - 100% Silagem de trigo.

As dietas foram formuladas levando em consideração o peso vivo dos animais e uma estimativa de ganho de peso desejado de 1,5 quilos por dia. Sendo testadas em um simulador de desempenho de dietas (NRC, 2001), para serem isoproteicas. Na Tabela 2 é apresentada a composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais. Na Tabela 3 é apresentada a composição bromatológica das dietas experimentais.

Tabela 2 Composição bromatológica na base de matéria seca (% MS) dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais.

| | MS | MM | PB | FDN | FDA | NDT |
|-------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Ingredientes | | | | | | |
| Milho, silagem | 47,32 | 2,89 | 6,77 | 43,52 | 21,97 | 72,47 |
| Trigo, silagem | 43,08 | 5,13 | 8,84 | 58,88 | 33,22 | 64,78 |
| Soja, farelo | 89,82 | 6,44 | 49,57 | 10,00 | 6,00 | 83,64 |
| Milho, grão moído | 89,74 | 1,03 | 8,53 | 9,00 | 3,00 | 85,74 |

MS - matéria seca; MM - matéria mineral; PB - proteína bruta; FDN - fibra em detergente neutro; FDA - fibra em detergente ácido; NDT – nutrientes digestíveis totais.

Tabela 3 Composição química, na base de matéria seca (% MS) das dietas experimentais

| | MS | MM | PB | FDN | FDA | NDT |
|------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Tratamento | | | | | | |
| COM | 71,40 | 2,53 | 11,42 | 27,29 | 13,34 | 76,16 |
| ST 25 | 68,75 | 2,88 | 11,32 | 30,42 | 15,50 | 74,71 |
| ST 50 | 66,62 | 3,20 | 11,22 | 33,34 | 17,52 | 73,36 |
| ST 75 | 64,03 | 3,50 | 11,13 | 36,05 | 19,39 | 72,05 |
| ST 100 | 61,90 | 3,79 | 11,05 | 38,57 | 21,13 | 70,74 |

MS - matéria seca; MM - matéria mineral; PB - proteína bruta; FDN - fibra em detergente neutro; FDA - fibra em detergente ácido; NDT – nutrientes digestíveis totais

5.5 Silagens

Para a silagem de milho, foi utilizada a variedade Pioneer P3754PWU, plantado em 15 de dezembro de 2017 e colhido no dia 20 de abril de 2018, com espaçamento entre linhas de 40 cm e uma profundidade de deposição de semente entre quatro e sete centímetros, foi utilizado como adubação de base 300kg/há de formula 16-16-16 NPK. Já a silagem de trigo foi utilizada a variedade BioTrigo Tbio-Energia I, plantado em 28 de junho de 2018 e colhido dia 25 de outubro de 2018, com espaçamento entre linhas de 17 cm e uma

profundidade de deposição de semente entre dois e três centímetros, foi utilizado como adubação de base 400 kg/há de fórmula 8-20-20 NPK.

5.6 Manejo Experimental

As dietas eram compostas de silagem de milho e/ou trigo e concentrado em uma relação 40:60. O concentrado era composto de grão de milho moído, farelo de soja e sal mineral, conforme demonstrado na Tabela 1. A mistura do concentrado era feita diariamente, respeitando as formulações de cada dieta, e fornecida duas vezes ao dia (às 8:00 e às 18:00h). Misturava-se a quantidade de volumoso e a quantidade de concentrado adequada de cada tratamento, no início da manhã e no fim da tarde em cochos coletivos, sendo estes divididos por baias. O material volumoso (silagem de trigo e/ou de milho) era retirado diariamente, antes de cada trato de acordo com a quantidade necessária e respeitando uma retirada da face do silo, de 15 centímetros, material este que por já ter sido exposto ao contato com o ar, é indesejado para o consumo. Tanto o volumoso como os ingredientes do concentrado foram amostrados semanalmente, acondicionados em sacos plásticos, identificados e armazenados em freezer a uma temperatura de -4°C, sendo formada uma amostra composta em três períodos para posteriores análises.

Foram disponibilizados cochos coletivos de água, compartilhados entre duas baias, sendo estes lavados semanalmente e abastecidos automaticamente com sistema de bóia.

As dietas ofertadas eram pesadas e disponibilizadas aos animais dos grupos e as sobras da dieta foram retiradas e pesadas antes do fornecimento de cada novo trato. As sobras eram avaliadas para que não ultrapassassem valores menores que 5% do que era fornecido, caso isso acontecesse, a dieta era recalculada para o dia seguinte, evitando assim seletividade no consumo dos animais. Durante o período do experimento foram coletadas amostras representativas de cada baia, a cada 15 dias, sendo acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e armazenadas em freezer, com temperatura de -4°C para posteriores análises. Os animais foram pesados individualmente em três períodos para acompanhar o ganho de peso médio diário (GMD), sendo estes

no início do experimento, aos 30 dias de experimento e antes de irem para o abate. A pesagem foi feita no período da manhã antes da nova alimentação, respeitando um jejum de 12 horas, através de balança analógica.

5.6 Análises e avaliações

As variáveis analisadas foram: consumo de matéria seca (CMS), de proteína bruta (CPB), de extrato etéreo (CEE), de fibra em detergente neutra (CFDN), de fibra em detergente ácido (CFDA) e de nutrientes digestível total (CFDN), conversão alimentar (CA), peso vivo (PV) e ganho de peso médio diário (GMD). Avaliou-se o consumo de matéria seca (CMS) considerando a quantidade ofertada e as sobras de matéria seca da dieta após 24h. Os consumos de cada nutriente contidos na matéria seca (PB, EE, FDN, FDA e NDT) foram obtidos a partir da multiplicação dos teores de cada fração bromatológicas pela matéria seca consumida. A conversão alimentar foi determinada através da relação entre o consumo diário de matéria seca e o ganho de peso médio diário, onde $CA = CMS/GMD$. O ganho de peso, em quilos, foi a diferença entre os pesos vivos de início e fim do experimento dividido pelo tempo em dias.

Os ingredientes das dietas e as amostras das silagens foram analisados bromatologicamente. Foram determinados os teores de matéria parcialmente seca (MPS) das amostras de silagem e dos alimentos utilizados como ingredientes. Estas e as amostras das sobras foram analisadas após moagem em moinho do tipo *Willey* com peneira de crivo de um milímetro para: matéria seca em estufa a 105°C, matéria orgânica (MO) por incineração em mufla a 550°C durante 5 horas, proteína bruta (PB) pelo método micro Kjeldahl e multiplicado o valor de N encontrado por 6,25 (AOAC, 1995). O extrato etéreo (EE) foi analisado por extração com éter dietílico em sistema Ankom Technology Inc. (Macedon, NY). Os teores de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), com adição de α -amilase termoestável, mas sem uso de sulfito de sódio e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) foram determinados conforme Mertens (2002) e adaptações para autoclave conforme descrito por Senger et al. (2008). O NDT através da fórmula determinada por Rodrigues

(2009), $NDT = 87,84 - (0,7 \times \%FDA)$. A digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) foi determinada conforme técnica descrita por Tilley & Terry (1963).

5.7 Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e duas repetições por cada tratamento, onde cada baia possuía cinco animais e foi uma unidade experimental. Foi realizada análise de variância e de correlação de Pearson, aplicando o teste F e quando a interação for significativa a 5% utilizou-se o teste Tukey. As análises estatísticas foram feitas utilizando o programa SAS 9.3.

Os dados foram testados quanto a normalidade, teste de Shapiro-Wilk (SAS, 1997), efetuando quando necessário, a transformação da raiz quadrada dos dados dos parâmetros.

A fórmula utilizada para o modelo estatístico foi:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Onde, Y_{ij} = variável observada; μ = média geral; T_i = efeito do nível de silagem "i"; E_{ij} = erro aleatório na repetição "j" do tratamento "i".

6. Resultados e Discussão

Na Tabela 4, pode ser observado os valores médios do consumo de matéria seca, de proteína bruta, de fibra em detergente neutro, de fibra em detergente ácido, de nutrientes digestível total e de estrato etéreo dos animais entre os diferentes tratamentos. As variáveis estudadas que apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos foram: consumo de matéria seca

($P=0,0328$), consumo de proteína ($P=0,0245$), consumo de fibra em detergente ácido ($P=0,0473$) e consumo de nutrientes digestíveis totais ($P=0,0162$).

O maior consumo de matéria seca (CMS) ocorreu no tratamento ST50 (12,913kg), onde o volumoso da dieta era composto por 50% de silagem de milho e 50% de silagem de trigo na base de MS dos 40% da MS consumida, que não diferiu do tratamento CON (12,037kg) e do ST25 (11,340kg). O tratamento ST 100, apresentou o menor CMS (9,180kg) dos animais, podendo ser justificado pelo maior valor de fibra em detergente neutro (FDN) da silagem de trigo. Dieta com alto valor FDN irá refletir em um menor consumo de MS pelos animais, através de uma regulação de ingestão, causada limitação da capacidade digestiva (VAN SOEST, 1994; RESENDE et al., 1995). Já os os animias que estavam nos tratamentos com maior CMS, os níveis de FDN na dieta variam de 27,29% a 33,36%.

Tabela 4 Consumos de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), nutrientes digestíveis totais (CNDT) e extrato etéreo (CEE) entre os tratamentos.

| Tratamento | CMS | CPB | CFDN | CFDA | CNDT | CEE |
|------------|-----------|----------|-------|-----------|----------|-------|
| CON | 12,037 ab | 1,375 ab | 3,285 | 1,606 c | 9,167 a | 0,394 |
| ST 25 | 11,340 ab | 1,283 ab | 3,450 | 1,758 bc | 8,473 ab | 0,404 |
| ST 50 | 12,913 a | 1,449 a | 4,305 | 2,262 a | 9,473 a | 0,494 |
| ST 75 | 10,736 bc | 1,195 bc | 3,870 | 2,081 ab | 7,735 bc | 0,437 |
| ST 100 | 9,180 c | 1,015 c | 3,541 | 1,940 abc | 6,494 c | 0,394 |
| P | 0,032 | 0,024 | 0,085 | 0,047 | 0,016 | 0,108 |
| EPM | 0,784 | 0,087 | 0,291 | 0,158 | 0,563 | 0,032 |

CON - 100% SM, ST 25 - 75% SM 25% ST, ST 50 - 50% SM 50% ST, ST75 - 25%SM 75%ST, ST100 - 100%ST. SM= Silagem de Milho, ST= Silagem de Trigo

Os valores apresentados das variáveis CPB e o CFDA acompanharam a mesma variação dos CMS dos animais dos diferentes tratamentos como pode ser observado na Tabela 4. Os animais do tratamento ST50 apresentaram os maiores valores para CPB que foi de 1,449 kg/dia em relação aos animais dos outros tratamentos. A pior resposta (1,015 kg/dia) foi com a média dos animais que consumiram como volumoso só a silagem de trigo (ST100) e que na dieta

total apresentava o menor percentual de proteína. No experimento de Jobim et al. (2013), obtiveram as mesmas respostas de consumo de proteína bruta em novilhos alimentados com silagem de milho (1,64 kg/dia) e de trigo (1,39 kg/dia) como resposta aos consumos de matéria seca, porém as variáveis CFDN e CEE não apresentaram diferença entre os tratamentos.

O CFDA dos animais obteve seu maior valor no ST50 (2,272 kg/dia), que não diferiu estatisticamente dos tratamentos ST75 (2,081 kg) e ST100 (1,940 kg) ($P= 0,3058$ e $P= 0,0976$, respectivamente), e o tratamento CON foi o que apresentou menores valores de CFDA (1,606 kg/dia). Esses valores podem ser justificados pela digestibilidade verdadeira da MS da silagem de trigo que foi 63,17% e da silagem de milho do experimento de 76,61%, já que alimentos com maior teor de FDA apresentam menor digestibilidade (SILVA, 2005).

Também ocorreu a mesma interpretação na variável CNDT ($P=0,0162$) (Tabela 4), onde as novilhas do ST50 apresentaram maior consumo (9,488 kg/dia) entre os tratamentos, o que justifica o desempenho dos animais que receberam esta dieta, onde obteve o maior ganho de peso diário (GMD) que foi de 1,829kg/animal. Os pesquisadores Bezerra et al. (2016), concluíram que dietas com maior nível de NDT são mais ricas em carboidratos, trazendo aporte energético e conseqüentemente melhor desempenho, o que pode ter ocorrido nos dados de GPD nos animais do experimento. Quanto a variável CEE não apresentou diferença estatística ($P=0,1088$) entre os tratamentos.

A variação do consumo de MS pode ser responsável por 60 a 90% do desempenho dos animais (BERCHIELLI, 2011). E entre os fatores que afetam essa variação, estão o tamanho de partícula e o teor de fibra em detergente neutro (FDN) da dieta. O tamanho de partícula é influenciado pelo manejo de colheita da lavoura, onde o maquinário utilizado deve estar devidamente regulado para o tamanho desejado. Um tamanho de partícula maior faz com que o alimento tenha uma menor taxa de passagem, o que influencia diretamente no consumo de matéria seca dos animais, já que um alimento que necessita um maior tempo de ruminação para ser digerido impossibilita que o animal consuma mais e conseqüentemente, melhore seu desempenho (ALESSIO et al., 2019). Essas duas variáveis, tamanho de partícula e o teor de FDN, podem ter influenciado os dados do experimento em função que ao

momento da confecção da silagem de trigo as partículas ficaram acima do indicado e também o maior nível de FDN na dieta foi do tratamento que o volumoso foi só silagem de trigo.

Na Tabela 5, pode ser observado a média dos pesos vivos inicial e final, ganhos de peso e a conversão alimentar dos animais nos diferentes tratamentos. A variável ganho médio diário apresentou diferença significativa ($P=0,01$) entre os tratamentos, onde o maior GMD (1,829kg/dia) foi nos animais do tratamento ST50 e o menor foi 1,205 kg/dia no ST100. Os animais do tratamento (ST50) com maior ganho de peso também foram os que apresentaram o maior CMS, CPB, CNDT e CFDA em relação aos animais dos outros tratamentos como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 Peso Vivo Inicial (PVI), Peso Vivo Final (PVF), Ganho Médio Diário (GMD) e Conversão Alimentar (CA) entre os tratamentos.

| Tratamento | PVI | PVF | GMD (kg/dia) | CA (CMS/GMD) |
|------------|--------|--------|-----------------|--------------|
| CON | 291,00 | 365,40 | 1,621 b | 7,440 |
| ST 25 | 275,20 | 344,50 | 1,533 b | 7,405 |
| ST 50 | 289,40 | 375,60 | 1,829 a | 7,060 |
| ST 75 | 306,20 | 369,00 | 1,479 b | 7,260 |
| ST 100 | 298,70 | 356,85 | 1,205 c | 7,615 |
| P | | | 0,001 | 0,925 |
| EPM | | | 0,062 | 0,651 |

CON - 100 % SM, ST 25 - 75% SM 25% ST, ST 50 - 50% SM 50% ST, ST 75 - 25% SM 75% ST, ST 100 - 100% ST. SM= Silagem de Milho, ST= Silagem de Trigo

Os valores de conversão alimentar não diferiram estatisticamente entre si ($P=0,925$). A mesma resposta foi encontrada no experimento de Rojas e Manríquez (2001), que utilizaram dietas a base de silagem de milho e de silagem de trigo com diferentes pontos de maturação do grão. Já Walsh et al.

(2008), houve diferença estatística nos valores de conversão alimentar para os animais consumindo silagem de milho e de de trigo.

Os maiores níveis de FDN da dieta do tratamento ST100 justificam o menor CMS e dos outros nutrientes pelos animais que receberam essa dieta. O alto teor de fibra é um limitante de consumo, através do efeito regulador de capacidade física de distensão do retículo-rúmen, com isso não expressa todo seu potencial produtivo (RESENDE et al., 1994; VAN SOEST, 1994). Mertens (1992), sugeriu o valor de $1,2 \pm 0,1\%$ do peso vivo do animal como referência para expressar o consumo ótimo de FDN da ração. Se fizermos esse mesmo cálculo do CFDN com o peso vivo, os animais que obtiveram esse valor foram do tratamento ST50.

A diferença em GPD entre os tratamentos, sendo maior para os animais do ST50, e não diferindo entre os tratamentos CON e ST25, mesmo mostrando um aporte maior de energético, promovido pelo concentrado a vontade na dieta, não melhorou o desempenho das novilhas. O que pode justificar os valores da percentagem de NDT na dieta podendo atuar como regulador de consumo, e conseqüentemente, resultar em um desempenho abaixo da capacidade genética desse animal. Pode ser explicado pelo conceito de controle fisiológico, onde os animais irão ingerir alimento atingindo suas necessidades energéticas, principalmente em dietas ricas em energia (BERCHIELLI et al., 2011).

7. Conclusões

A silagem de milho pode ser substituída por silagem de trigo na dieta de bovinos de corte em confinamento embora são necessários mais estudos complementares sobre a inclusão.

A área de plantio de milho no verão pode ser diminuída para que consiga aumentar a de soja e produzir trigo para silagem no período de inverno.

Referencias

ABIEC. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes – ABIEC**, 2019. Perfil <<http://www.abiec.com.br/PublicacoesLista.aspx>>. Acessado em 90/09/2019.

ALESSIO, D. R. M. et al. Produção e composição do leite em função da alimentação de vacas mestiças Holandês x Zebu confinadas em condições experimentais no Brasil-Metanálise. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 2, p. 667-676, 2019.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International**. 1995.

BERCHIELLI, T. T.. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T, VEGA-GARCIA, A., OLIVEIRA, S. G. **NUTRIÇÃO DE RUMINANTES**. Editora FUNEP, 2011. C.14, p.415 - 438.

BEZERRA, José Gomes et al. Desempenho produtivo de bovinos Nelore em confinamento. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 17, n. 12, p. 1-15, 2016.

BUMBIERIS JR., V. H.; OLIVEIRA, M. R.; JOBIM, C. C.; BARBOSA, M. A. A. F.; CASTRO, L. M.; BARBERO, R. P. Perspectivas para uso de silagem de cereais de inverno no Brasil. In: **Anais do Simpósio: Produção e Utilização de Forragens Conservadas**. Maringá, 2011. p.39-72.

BURGESS, P. L.; NICHOLSON, J. W. G.; GRANT, E. A. Yield and nutritive value of corn, barley, wheat, and forage oats as silage for lactating dairy cows. **Canadian Journal of Animal Science**, 1973, 53.2: 245-250.

CROVETTO, G. M. et al. Effect of the stage of maturity on the nutritive value of whole crop wheat silage. **Livestock Production Science**, v. 55, n. 1, p. 21-32, 1998.

DO ROSÁRIO, Jerônimo Gadens et al. Produção e utilização de silagem de trigo. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 5, n. 1, p. 207-218, 2012.

FONTANELI, R. S. et al. Silagem de cereais de inverno para o aumento da renda e sustentabilidade da pecuária de leite no sul do Brasil. **Embrapa Trigo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2019.

FONTANELI, R.S.; FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P.; NASCIMENTO JUNIOR, A.; MINELLA, E. CAIERÃO, E. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2116-2120, 2009.

HORST, Egon Henrique et al. Silagem pré-secada de cereais de inverno em estágio de pré-florescimento: Revisão. **PUBVET**, v. 11, p. 313-423, 2016.

JOBIM, Clóves & Neumann, Mickael & Oliveira, Marcos & Tres, Tamara & Marafon, Fabiano & Da Silva, Mábio & Oliveira, Tatiane. (2013). **Performance of feedlot steers fed corn and wheat silage.**

MC GEOUGH, E. J. et al. Methane emissions, feed intake, performance, digestibility, and rumen fermentation of finishing beef cattle offered whole-crop wheat silages differing in grain content. **Journal of animal science**, v. 88, n. 8, p. 2703-2716, 2010.

MEINERZ, Gilmar Roberto, et al. Silagem de cereais de inverno submetidos ao manejo de duplo propósito. **Embrapa Trigo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2011.

MERTENS, David R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC international**, 2002, 85.6: 1217-1240.

National Research Council. (2001). Nutrient requirements of dairy cattle: 2001. **National Academies Press.**

NEUMANN, Mikael et al. Uso de dupla vedação em silagem de milho sobre o desempenho de novilhos confinados. **Revista de Ciências Agroveterinárias (Journal of Agroveterinary Sciences)**, v. 17, n. 1, 2018.

OLIVEIRA, Fabrício de Souza. **Análise do sistema de confinamento de bovinos de corte no mercado brasileiro.** 2017.

OLIVEIRA, Marcos Rogério et al. Nutritional composition and aerobic stability of wheat and corn silages stored under different environmental conditions.

Semina: Ciências Agrárias, v. 39, n. 1, p. 253-260, 2018.

PACHECO, Paulo Santana et al. **Análise econômica probabilística do confinamento de novilhos com diferentes pesos iniciais**. 2017.

PEREIRA, Lucas Braido et al. Características agronômicas da planta e produtividade da silagem de milho submetido a diferentes arranjos populacionais. **MAGISTRA**, v. 29, n. 1, p. 18-27, 2018.

PINTO, A.P.; MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A. Avaliação da silagem de bagaço de laranja e silagem de milho em diferentes R. Bras. Zootec., v.40, n.10, p.2097-2104, 2011 períodos de armazenamento. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.29, n.4, p.371-377, 2007.

PINTO, Ana CJ; MILLEN, Danilo D. Nutritional recommendations and management practices adopted by feedlot cattle nutritionists: the 2016 Brazilian survey. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 99, n. 2, p. 392-407, 2018.

QUADROS, D.G. **Confinamento de bovinos de corte**.

http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/confinamento_bovinos_corte.pdf. Acesso em :28 de novembro de 2019

RANDBY, Åshild Taksdal et al. Effect of maturity stage at harvest and kernel processing of whole crop wheat silage on digestibility by dairy cows. **Animal Feed Science and Technology**, v. 253, p. 141-152, 2019.

RESENDE, FD de et al. Fibra em detergente neutro versus fibra em detergente ácido na formulação de dietas para ruminantes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 24, n. 3, p. 342-350, 1995.

RODRIGUES, Ruben Cassel. Avaliação Químico-Bromatológica de Alimentos Produzidos em Terras Baixas para Nutrição Animal. **Embrapa Clima Temperado-Documentos (INFOTECA-E)**, 2009.

ROJAS, Claudio G.; MANRÍQUEZ, Moisés B. **Comparison of wheat and maize silage in winter finishing of steers**. 2001.

SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS. **Sas Institute: User's Guide – Version 6**, Cary, NC: v.2, 1997. 1052p.

Senger, C. C., Kozloski, G. V., Sanchez, L. M. B., Mesquita, F. R., Alves, T. P., & Castagnino, D. S. (2008). Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, 146(1-2), 169-174.

SILVA, A. V., Pereira, O. G., Garcia, R., Valadares Filho, S. D. C., Cecon, P. R., & Ferreira, C. L. D. L. F. (2005). Composição bromatológica e digestibilidade in vitro da matéria seca de silagens de milho e sorgo tratadas com inoculantes microbianos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 34(6), 1881-1890.

SUTTON, J. D., et al. Energy and nitrogen balance of lactating dairy cows given mixtures of urea-treated whole-crop wheat and grass silage. **Animal Science**, 1998, 67.2: 203-212.

SUTTON, J. D., et al. Whole-crop wheat for dairy cows: effects of crop maturity, a silage inoculant and an enzyme added before feeding on food intake and digestibility and milk production. **Animal Science**, 2002, 74.2: 307-318.

TILLEY, J. M.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal British Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**, Corvallis. O. and B. Book Company. 1994.

WALSH, K., et al. Intake, digestibility, rumen fermentation and performance of beef cattle fed diets based on whole-crop wheat or barley harvested at two cutting heights relative to maize silage or ad libitum concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, 2008, 144.3-4: 257-278.