

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
CAMPUS ANCREDO DE ALMEIDA NEVES
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE VACAS EM LACTAÇÃO, MANEJADAS
EM SISTEMAS DE PASTEJO, RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE
RESÍDUO DA COLHEITA DE MILHO**

MARIANA AARÃO BACCARINI

SÃO JOÃO DEL - REI – MG

DEZEMBRO DE 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
CAMPUS TANCREDO DE ALMEIDA NEVES
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE VACAS EM LACTAÇÃO, MANEJADAS
EM SISTEMAS DE PASTEJO, RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE
RESÍDUO DA COLHEITA DE MILHO**

MARIANA AARÃO BACCARINI
Graduanda em Zootecnia

SÃO JOÃO DEL - REI – MG

DEZEMBRO DE 2017

MARIANA AARÃO BACCARINI

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE VACAS EM LACTAÇÃO, MANEJADAS
EM SISTEMAS DE PASTEJO, RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE
RESÍDUO DA COLHEITA DE MILHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal de São João Del Rei-*Campus* Tancredo de Almeida Neves, como parte das exigências para a obtenção do diploma de Bacharel em Zootecnia.

Comitê de Orientação:

Orientador: PROF. DR. FERNANDO DE PAULA LEONEL (UFSJ/CTAN)

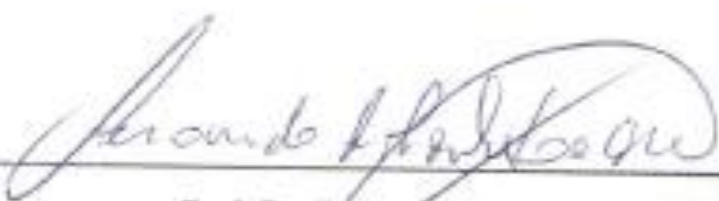
SÃO JOÃO DEL - REI – MG

DEZEMBRO DE 2017

MARIANA AARÃO BACCARINI

Defesa Aprovada pela Comissão Examinadora em: 06, 12, 2017

Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Fernando de Paula Leonel (Orientador)

Universidade Federal de São João Del Rei

Curso de Bacharelado em Zootecnia/ Campus Tancredo de Almeida Neves



Prof. Dr. Leonardo Marmo Moreira

Universidade Federal de São João Del Rei

Curso de Bacharelado em Zootecnia/ Campus Tancredo de Almeida Neves



Andréa Aparecida Rosa
Zootecnista

Resumo

Objetivou-se com esse estudo foi avaliar a inclusão de resíduo da colheita de milho - RCM (obtido em UBG – Unidade de Beneficiamento de Grãos) em dietas de vacas mestiças em lactação, manejadas em sistema de pastejo. Para tanto foram avaliadas variáveis comportamentais relacionadas ao processo de consumo de matéria seca pelos animais (tempos de pastejo em ócio, em ruminação e tempo gasto com outras atividades diferentes destas) e a produção diária de leite. Foi utilizado um delineamento em quadrado latino (4x4), sendo os tratamentos os níveis de inclusão do RCM nas dietas das vacas. Os níveis de inclusão testados foram: 0; 1; 2 e 3 kg/animal/dia). O experimento teve duração de 68 dias, divididos em quatro períodos experimentais de 17 dias cada, sendo que os 14 primeiros dias foram para adaptação dos animais à dietas e os outros três para coleta de dados. Os dados (tempos gasto com pastejo, ócio, ruminação e outras atividades; e a produção de leite dos animais) foram submetidos à análise de variância e quando significativa, as médias foram comparadas pelo teste SNK (Student-Newman-Keuls) a 5% de probabilidade. Os animais que não receberam o RCM gastaram mais tempo em pastejo e menos ($p < 0,05$) tempo em ócio em relação aos animais que receberam esse suplemento. Todavia, não se constatou ($p > 0,05$) diferenças para essas duas variáveis entre os animais que recebem o RCM na dieta. A inclusão do RCM não teve efeito ($p > 0,05$) sobre os tempos gastos com ruminação, com outras atividades e na produção diária de leite. O RCM pode ser fonte alternativa de alimento volumoso para vacas leiteiras mestiças HxZ (Holandês x Zebu). Para animais mestiços com produção de até 15 litros, pode-se incluir o RCM em até 3 kg/dia, sem interferir na produção.

Palavras-chave: ócio, produção de leite, ruminação, subproduto, tempo de pastejo

Abstract

The objective of this study was to evaluate the inclusion of the corn harvest byproducts of - CHB (obtained in GPL - Grain Processing Plants) in diets of crossbred lactating cows, managed in a grazing system. For that, variables related to the process of dry matter intake by the animals (grazing time, idleness, rumination and time spent with another different activities) and milk yield were evaluated. A Latin square (4x4) design was used, with treatments being the inclusion levels of CHB in cow diets. Inclusion levels tested were: 0; 1; 2 and 3 kg / animal/day.) The experiment was 68 days, divided in four experimental subperiods of 17 days each, and the first 14 days were for adaptation of the animals to the diets and the other three data collection. The data: times spent on grazing, idleness, rumination and other activities, and milk yield, were submitted to analysis of variance, and when significant, means were compared by SNK (Student-Newman-Keuls) test at 5% probability. Animals that that not received CHB spent more time ($p < 0.05$) on grazing and less time on idleness than the animals that received this supplement. However, there were no differences ($p > 0.05$) for these two variables to the animals that receiving the CHB in the diet. The inclusion of SPC had no effect ($p > 0.05$) on the time spent with rumination, other activities and milk yield. The RCM can be an alternative source of bulky food for crossbred dairy cows HxZ (Holstein x Zebu) . For crossbred animals with a production of up to 15 liters, the CHB can be included up to 3 kg/day, without interfering with milk yield.

Key words: by-products, idleness, milk production, rumination, time grazing

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. RESÍDUOS AGRÍCOLAS	9
2.1 ORIGEM DOS RESÍDUOS AGRÍCOLAS.....	9
2.2 RESÍDUO DE MILHO	10
3. CONSUMO DE MATÉRIA SECA	13
4. TEOR DE FIBRA	15
5. TEMPO DE PASTEJO	18
5.1 ÓCIO E RUMINAÇÃO	18
5.2 SELETIVIDADE DE PASTEJO	18
5.3 ESTAÇÃO ALIMENTAR	19
5.4 COMPORTAMENTO INGESTIVO.....	21
6. MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
9. REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

Em função da sua vasta extensão territorial, o Brasil tem se destacado como grande produtor tanto na agricultura como na pecuária, em razão da disponibilidade de vários fatores como o clima, o solo, abundância de água, e terras férteis. Isso contribui para o país se destacar como o 5º maior produtor agrícola do mundo, sendo superado pela China, União Européia, Estados Unidos e Índia (TENÓRIO, 2012).

No Brasil, a produção de milho está distribuída, principalmente, nos estados de Mato Grosso, 26,9%, Paraná, 19,2%, Goiás, 10,6% Mato Grosso do Sul, 10,0%, Minas Gerais 8,4 %, Rio Grande do Sul, 6,6% e São Paulo, 4,5%. A estimativa de produção de milho para estes estados, é de 79,9 milhões de toneladas, que deve contribuir com 81,6% da produção nacional esperada para 2016/17 (MAPA 2017).

Em toda produção de bens úteis à sociedade existe a co-geração de resíduos que precisam de destinação racional. De acordo, com a Associação Brasileira de Indústrias da Biomassa – ABIB (2011), os resíduos de milho apresentam em sua composição palha e sabugo, o que totaliza um fator residual de 58%.

A geração de resíduos (agrícolas ou industriais) é uma grande preocupação da sociedade contemporânea que demanda por bens indispensáveis à sua sobrevivência e bem estar. Todavia, ao contrário de muitas profecias, não existe uma dualidade intransponível entre a produção e a conservação dos recursos produtivos e preservação dos recursos naturais. O que necessita é o planejamento e manejo racional dessa produção, onde se deve conserar o destino correto para esse resíduo. A transformação desse resíduo em bens úteis deve ser prioridade nesse planejamento. Assim, objetiva-se com esse estudo, avaliar o resíduo da colheita de milho -RCM (obtido em unidade de beneficiamento de grãos – UBG), como componente da dieta de vacas mestiças em lactação.

2. RESÍDUOS AGRÍCOLAS

Resíduo agroindustrial é o material inevitavelmente gerado com a produção dessa agroindústria de bens úteis à sociedade. Esses produtos podem ser advindos das cadeias agrícolas culturas, florestais ou pecuária. Os resíduos agrícolas são produzidos no campo e nas unidades de beneficiamento de grãos (UBGs), e são o resultado das atividades de colheita, sendo eles as cascas, palhas, colmos, ramas, raízes, caroços, sabugos (CENBIO, 2009).

As principais culturas agrícolas no Brasil são a soja, o milho e o arroz, respondendo por quase 90% da produção física e 80% da área cultivada para plantio dos chamados “grãos” (EPE, 2014).

A quantidade de resíduos que será introduzida na alimentação dos ruminantes depende de alguns fatores, tais como: custos, facilidade de aquisição, disponibilidade do local e das características nutricionais em comparação ao alimento tradicional. A massa residual da produção agrícola pode representar, até, duas vezes o valor do produto colhido (CRUZ, 1992).

2.1. Origem dos resíduos agrícolas

De acordo com PIRES & MATTIAZZO (2008), os resíduos podem ser classificados em:

1. Resíduos da atividade agrícola originados da produção agropecuária, os quais são compostos por resíduos de lavouras, palhas e atividades zootécnicas.

2. Resíduos da atividade industrial, os quais podem ser subdivididos em duas categorias:

- 2.a. Compostos de matéria prima originada da atividade agrícola e completamente isenta de outros elementos que não aqueles provenientes dos produtos

de colheita ou da criação durante o processo de industrialização, como ocorre na industrialização da cana-de-açúcar.

2.b. Compostos por matéria prima agrícola com adição durante os processos de industrialização de outras.

Na Figura 1 está apresentado um fluxo esquemático da produção de resíduos.

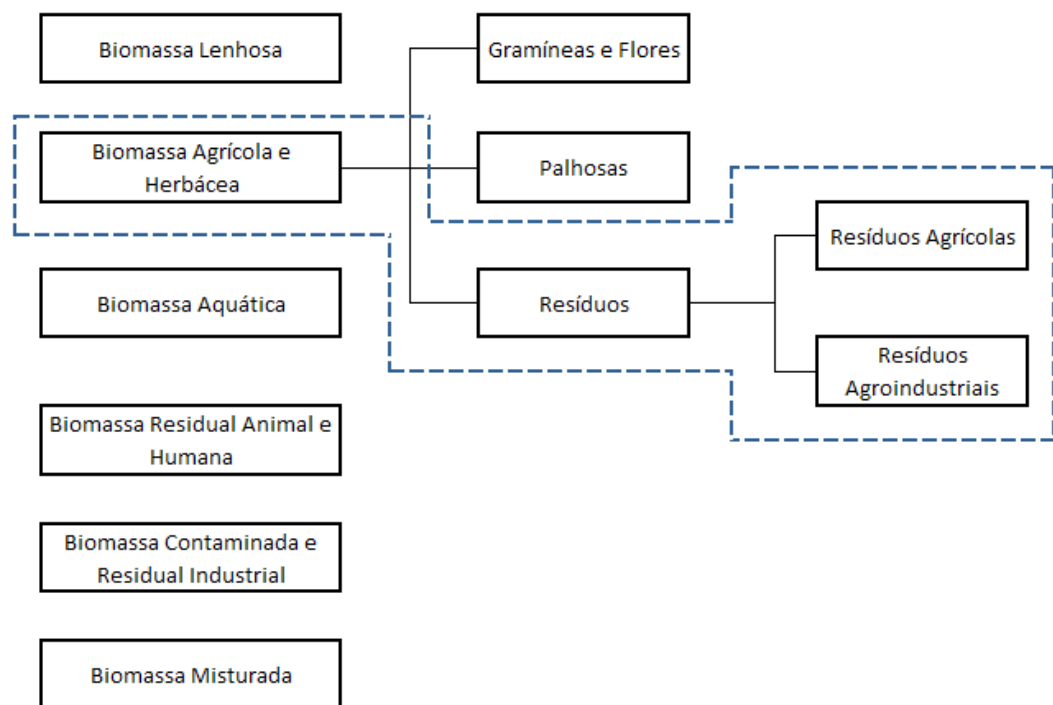


Figura 1: Elaboração própria adaptado de S.V. Vassilev et al. (2010)

2.2. Resíduo da colheita de milho

O milho é uma gramínea que pode ser cultivada em qualquer altitude clima ou tipo de solo. Trata-se de um dos cereais básicos, tanto para a nutrição animal como para a nutrição humana. A produtividade varia em relação à fertilidade do solo e o gerenciamento da cultura. O material residual da cultura do milho que permanece no campo pode ser dividido em sabugo e colmo, folha e palha, esta última sendo a

cobertura da espiga (KOOPMANS & KOPPEJAN, 1997). Igualmente, nas UBGs (unidade de beneficiamento de grãos) sobra esse tipo de material.

As colheitadeiras modernas cortam a planta do milho na base retiram os grãos das espigas, armazenando grãos, todavia, ainda são coletados alguma quantidade de resíduo. Os fatores que influenciam o tipo de resíduo gerado são: o grau de desenvolvimento da planta, a velocidade das colheitadeiras e o debulhador, e o teor de umidade das plantas e do ar no momento da colheita (EMBRAPA, 2009).

Segundo CRUZ (1992), a palhada de milho pode ser utilizada em torno de 40% e o sabugo de milho entre 50 e 60% da matéria seca total da ração. Entretanto esse material difere daquele obtido nas UBGs.

Em bom destiguir o resíduo de campo, após a colheita do milho, produto que foi objeto do estudo de Cruz (1999), do resíduo da pré-limpeza do milho em unidades de beneficiamento de grãos (RCM).

Assim, para melhor compreensão do que é o resíduo da colheita de milho (RCM), nessa seção segue reprodução textual *ipsis litteris* da descrição dada a esse subproduto por Carvalho (2013). O RCM objeto nesse estudo, equivale ao RPLM citado no texto de Carvalho (2013).

A pré-limpeza de grãos é a operação que visa reduzir o teor de impurezas, fragmentos do próprio produto e de matérias estranhas, detritos vegetais, sementes da vegetação nativa, torrões de terra, existentes na massa de grãos, a nível satisfatório para fins de armazenamento ou comercialização do produto (Puzzi, 2000).

As máquinas de limpeza das unidades de beneficiamento de grãos (UBG), normalmente, possuem cinco compartimentos, com mecanismos para

separação de grãos e resíduos, e em cada um destes resulta num tipo de resíduo com características distintas. A nomenclatura vulgar e as características desses resíduos são descritas abaixo:

- Quebrado grosso: fragmentos de grãos de milho de até 5 milímetros;
- Quebrado fino: fragmentos de grãos de até 1 milímetro e sementes de ervas daninhas;
- Sabugo grosso: sabugo de milho em pedaços maiores e restos de cultura (palha e caule); Sabugo fino: sabugo de milho em pedaços menores e restos de cultura (palha e caule menores);
- Palha: palha de milho, fragmentos de grãos, fragmentos de sabugo e sementes de ervas daninhas
- Pó do exaustor: casquinha que fica entre o grão de milho e o sabugo

A utilização dos resíduos denominados quebrado grosso, e quebrado fino, como ingrediente energético em dietas animais é prática comum. Entretanto, os demais resíduos, na maioria das vezes têm sido incinerados, ignorando a possibilidade de utilização como alimentos volumosos em dietas de ruminantes.

Condições da lavoura e climáticas, além do tipo e regulagem do maquinário de colheita, afetam a quantidade de cada uma desses resíduos gerados proporcionalmente à massa de milho colhida. Kazienko, (2009) estimou que a pré-limpeza do milho numa determinada UBG gerou

aproximadamente 1,5% de resíduos totais em relação à massa de grãos beneficiada.

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a safra brasileira de milho 2011/2012, pode ultrapassar as 72 milhões de toneladas. Fazendo uma extrapolação dos dados obtidos na avaliação acima citada, pode-se estimar que a massa de RPLM gerada anualmente no Brasil pode ser de 861.242 a 2.610.435 kg. Quantidade que justificam esforços na busca por alternativas viáveis para o uso desse resíduo.

3. CONSUMO DE MATÉRIA SECA

O manejo nutricional alimentar é responsável por parte considerável do custo de produção, e também pode influenciar o desempenho animal. Em se tratando de bovinos, a digestão abrange diversos fatores, como: mastigação, regurgitação, motilidade gástrica e intestinal, e defecação; fatores secretórios das glândulas digestivas (glândulas do trato gastrointestinal (TGI) e glândulas acessórias); fatores químicos que inclui em enzimas (produzidas pelas glândulas); substâncias químicas produzidas pela mucosa gástrica; fatores microbianos das atividades secretoras dos microorganismos (bactérias, protozoários, fungos e leveduras) presentes no estômago e intestino dos animais ruminantes (TEIXEIRA, 1996).

O consumo voluntário refere-se à quantidade de matéria seca máxima que o animal consome por livre e espontânea vontade. O consumo de matéria seca constitui ponto importante para o suprimento de nutrientes necessários para atender às exigências de manutenção e produção animal. O controle da ingestão de alimentos nos ruminantes é diferente por se tratar da existência dos pré-estômagos, cuja função é a fermentação e digestão através da microbiota ruminal (VAN SOEST, 1994).

As diferenças observadas em quantidade de alimento consumido por quilograma de ganho de peso ou de carcaça produzidos dependem de fatores como o tipo de alimento, temperatura e outras variáveis ambientais, peso médio durante o período observado, composição do ganho, estado sanitário, entre outros. (FERREIRA et al.,1984)

Em ruminantes os fatores fisiológicos, físicos e psicogênicos controlam o consumo de matéria seca. A saciedade seria um fator fisiológico limitante do consumo para dietas com elevada densidade calórica; neste caso, as exigências do animal controlariam o consumo, como ocorre em condições de confinamento (MERTENS, 1994).

Os moduladores psicogênicos referem-se à resposta do animal a fatores estimuladores ou inibidores do alimento ou do ambiente de alimentação, os quais não estão relacionados à concentração de energia do alimento ou à repleção ruminal (MERTENS, 1994).

Os fatores físicos predominam em dietas de baixa qualidade, nas quais o consumo é limitado pelo volume ocupado pela dieta nos compartimentos e pela capacidade do rúmen- retículo, sendo que raramente os animais ingerem energia suficiente para atender suas exigências, o que acontece em animais de pastejo. As limitações físicas estão relacionadas com a cinética da digestão no rúmen, outras partes do trato gastrointestinal. As dietas palatáveis com baixa concentração de energia e ricas em fibras têm a ingestão limitada pela capacidade de distensão do rúmen (MERTENS, 1994).

O consumo diário é a soma da quantidade consumida em refeições individuais e pode ser determinado pelo comportamento alimentar (GILL & ROMNEY, 1994 citado por NRC, 2001). O tamanho do bocado, taxa de bocado e tempo de consumo podem

também ser fatores limitantes da ingestão diária, particularmente sob condições de pastejo (NETO, 2011).

O consumo de matéria seca e a produção de leite estão positivamente relacionados com a digestibilidade da fração FDN (Fibra Detergente Neutro) sendo que cada unidade em aumento dessa digestibilidade, está associada ao aumento de 0,17 kg no consumo de matéria seca e 0,25 kg na produção de leite (4% de gordura) (OBA e ALLEN 1999).

Nos programas de alimentação animal, mesmo com dietas que atendam a todos os requisitos nutricionais, de acordo com o peso corporal, sexo, porte, ganho ou produção desejada, entre outras variáveis, se o animal não consumir a quantidade de matéria seca recomendada, todos os nutrientes estarão em déficit (CARDOSO et al.,2014).

4. TEOR DE FIBRA

Os restos de culturas são ricos em celulose, hemicelulose e lignina, porém, são pobres em proteínas, açúcares lipídios e minerais (CRUZ, 1992). Tanto a palhada de milho como a de soja possuem elevado teor de fibra. Como os grãos são colhidos com as plantas maduras, a fibra encontra-se lignificada (VETTER, 1975).

O teor de fibra no alimento (FDN) está relacionado com o espaço ocupado pelo alimento no rúmen. Quando ocorre a rápida fermentação dos alimentos, ocorre a diminuição na taxa de digestão da fibra do alimento fornecido e aumenta o efeito de enchimento ruminal. Quando os excessos de fibra são incluídos na ração, a densidade energética torna-se baixa e a ingestão de matéria seca tende a diminuir (ALLEN, 2000).

A concentração de fibra nas dietas de vacas leiteiras está relacionada com a digestibilidade, regulação do consumo, taxa de passagem e a atividade de mastigação. Para maximizar a produção animal é necessário que as dietas estejam balanceadas com

uma concentração ótima de fibra, aumentando, assim, o consumo de energia, a síntese de proteína microbiana e a produção de leite. Se as rações são ricas em fibras, a densidade da energia da dieta é baixa e o consumo é limitado pelo enchimento ruminal, como consequência a performance produtiva do animal diminui. (MERTENS, 1996).

Na época seca do ano que os restos de culturas estão disponíveis para a alimentação dos ruminantes. Os restos são utilizados como fonte de energia, com a adição de uma fonte protéica e sais minerais (VETTER & BOEHLJE, 1978).

A porção fibrosa pode ser classificada como fisicamente efetiva (peFDN) ou simplesmente efetiva (eFDN). A fibra fisicamente efetiva (peFDN), está relacionada com características físicas do alimento (tamanho de partícula) que influenciam a atividade mastigatória e a forma bifásica natural do conteúdo ruminal, denominada a partir do inglês "mat ruminal", (partículas longas mais superficiais e partículas pequenas diluídas no fluido mais ao fundo) (MERTENS, 1997).

A fibra efetiva (eFDN), está relacionada com a habilidade total que a fibra possui em manter o teor de gordura do leite das vacas alimentadas com esta fonte. A eFDN possui um fator, que varia de 0 (quando a fibra não consegue manter o teor de gordura no leite) a 1 (quando a fibra mantém inalterado o teor de gordura no leite). Uma das principais diferenças entre eFDN e peFDN está no fato que o eFDN inclui fontes de carboidratos não fibrosos que influenciam no teor de gordura do leite, como os açúcares, mas o peFDN não. Portanto, o eFDN pode ser um valor maior que o FDN da ração, porém, não pode ocorrer com o peFDN (MERTENS, 1997).

A atividade mastigatória (tempo de alimentação mais o tempo de ruminação) é uma característica que reflete as propriedades físico-químicas dos alimentos (FDN, tamanho de partícula, fragilidade intrínseca e umidade). Ela também pode estar

associada ao tipo, tamanho, idade do animal e consumo de matéria seca (MERTENS, 1997).

A necessidade de fibra na dieta de ruminantes está relacionada com a prevenção de diversos fatores, tais como: acidose, erosão no epitélio ruminal, prevenção de abscessos hepáticos, depressão na gordura no leite, laminites e alterações no padrão de fermentação ruminal. Destes fatores, a manutenção da porcentagem de gordura do leite tem sido o fator mais utilizado para avaliação, devido a seu impacto econômico nos sistemas de produção (NUSSIO et al, 2006).

As recomendações de exigências de fibra para ruminantes são baseadas na atividade mastigatória, pH ruminal e manutenção da porcentagem de gordura no leite proporcionados pela fonte de fibra. Embora isso tenha sido quantificado, as fontes de fibra de não forragens podem apresentar padrões diferentes de comportamento químico e físico. Tanto o peFDN como o eFDN são usados para determinar o mínimo de forragem que pode ser fornecido para o animal sem que isso provoque desaprovações de caráter econômico. No entanto, isso pode ser alterado quando fontes de fibra de não forragens, como subprodutos, são utilizadas (NETO, 2011).

A FDN de vários subprodutos é mais digestível no rúmen do que a FDN oriunda das forragens (FIRKINS, 1997). Por outro lado, a taxa de digestão no rúmen é semelhante ou inferior das forragens e, além disso, essas fontes de fibra possuem tamanhos menores e gravidade específica maior. A combinação de todos esses fatores contribui para a taxa de passagem ser mais rápida, dos subprodutos quando comparado as forragens (FIRKINS, 1997).

5. TEMPO DE PASTEJO

Tempo de pastejo é o tempo que o animal gasta para apreender e deglutir a forragem, movendo-se ao longo da pastagem com a cabeça baixa a procura do alimento. Em sistemas à pasto os animais realizam diversas atividades como o pastejo, a ruminação, o ócio, e outras atividades sociais. Se, por alguma razão, ocorrer um aumento no tempo de pastejo haverá uma diminuição no tempo de uma ou mais atividades. (CHACON et al., 1976).

Os herbívoros são obrigados a realizar milhares de bocados por dia, o que equivale á aproximadamente de 30 à 70 bocados por minuto (CARVALHO, 1997). Os segundos a mais ou a menos para a “construção” de um novo bocado é fundamental. Vacas em lactação pastejam em torno de 583 minutos por dia (PENNING et al.,1998).

5.1. Ócio e ruminação

Animais adultos gastam em torno de 8 horas por dia com a ruminação, mas esse valor pode variar de 4 à 9 horas, divididas em 15 a 20 períodos. Esse comportamento é influenciado pela dieta sendo diretamente proporcional ao teor de parede celular presente nos alimentos volumosos (FRASER, 1980; VAN SOEST, 1994).

Na época de inverno, os animais passam mais tempo ruminando em comparação as épocas de verão (SHULTZ, 1983). Esses indivíduos preferem ruminar deitados, principalmente nos períodos fora das horas mais quentes do dia. As maiores freqüências de ruminação ocorrem entre 22h00min e 05h00min horas, e as maiores freqüências de ócio ocorrem entre 11h00min e 14h00min horas (DAMASCENO et al., 1999).

5.2. Seletividade de pastejo

Os animais exercem o pastejo seletivo não só por determinadas espécies vegetais, mas também por certas partes da planta de acordo com a acessibilidade,

palatabilidade, quantidade em oferta e valor nutricional (CARVALHO FILHO et al.,1984). Fatores ligados ao animal determinam a preferência e, fatores ligados à planta determinam a palatabilidade (HEADY, 1964).

Uma vez que o animal inicia sua alimentação e escolhe um campo de pastejo, ele define também a amplitude de escolha e a colheita da forragem à medida que, naquela área possa existir uma quantidade de forragem disponível. Se o animal tiver que se movimentar para uma nova área, esse deslocamento exige um gasto de energia que se não for crítico, pode aumentar os requerimentos de manutenção, em situações de baixa oferta de forragem (DI MARCO et al., 1996)

5.3. Estação alimentar

A estação alimentar é um semicírculo disponível em frente ao animal, que ele alcançaria sem mover as patas dianteiras. No início da exploração de uma estação alimentar, o animal possui várias escolhas: qual parte de uma planta colher (pastagens mono específicas) ou quais plantas e partes da planta escolher em uma vegetação multiespecífica (RUYLE & DWYER, 1985).

Em se tratando de pastos heterogêneos, a botânica é constituída por algumas poucas espécies, contribuindo significativamente na cobertura e na massa de forragem e muitas outras espécies na massa total. (CARVALHO et al.,2005).

As espécies do tipo PP (as plantas que apresentam elevada contribuição em massa e frequência), segundo o exemplo de Stuth (1991), são plantas que os animais consomem na proporção que encontram. São plantas com elevada contribuição em massa e frequência, mas possuem qualidade intermediária, podendo assegurar a manutenção dos animais. As plantas PF (plantas preferidas) pelos animais, apresentando elevada concentração de nutrientes sendo muito frequentes, pois sofreram uma intensidade de pastejo superior as outras plantas. As plantas F (plantas que possuem

fitotoxinas, e que os animais somente as pastejam quando forçados, como por exemplo, em situações de muito baixa oferta de forragem).),

De acordo com Carvalho et al.(1999), o tempo de permanência na estação alimentar esta relacionado com a abundancia da forragem. Quanto maior a oferta de forragem na estação alimentar, maior o tempo de permanência, até que o ponto de abandono seja atingido. Quando a oferta de forragem é baixa, o deslocamento dos animais é curto e retilíneo, e o número de passos entre as estações é pequeno. Já em situações com abundância de forragem o número de passos entre estações é alto, a medida em que o animal colhe uma massa de bocado elevada na estação anterior, o que permite a ele caminhar entre as estações enquanto mastiga. O animal pode ser seletivo sem perder a eficiência no deslocamento, pois o animal procura a próxima estação, mastigando o bocado da anterior, otimizando, assim, seu tempo.

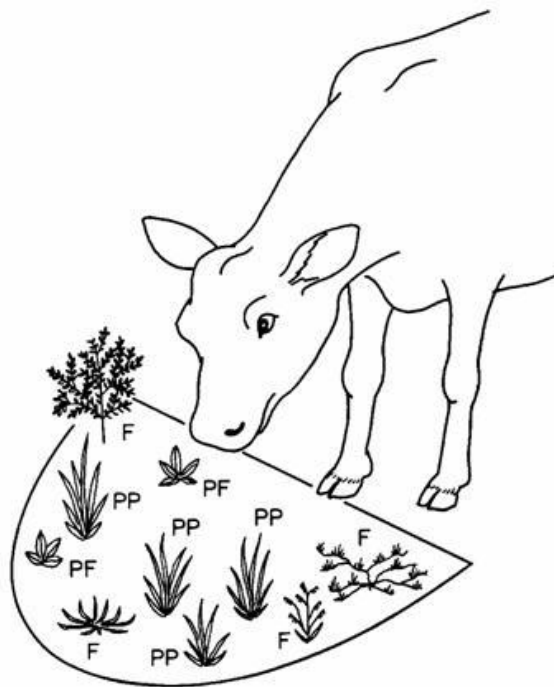


Figura 2: Um animal explorando uma estação alimentar com plantas do tipo F, PF e PP (Stuth, 1991).

5.4. Comportamento ingestivo

O processo de pastejo inclui a procura e a manipulação da forragem a ser ingerida. A procura compreende processos cognitivos e sensoriais que orientam e guiam o animal na pastagem. A atividade de manipulação compreende a apreensão da forragem pela boca, movimentos da cabeça do animal, da mandíbula e também da língua. Nesse processo a forragem apreendida ainda deve ser mastigada e deglutida (PRACHE e PEYRAUD, 1997).

Esses mecanismos são de extrema importância, porque o animal em pastejo requer uma determinada demanda nutricional a ser atendida e uma limitação de tempo para ser realizada. O tempo desperdiçado em excesso em alguns desses processos, resulta na diminuição do consumo e o não atendimento das necessidades. Este limite existe porque os animais não podem passar o tempo todo pastejando uma vez que eles ainda precisam ruminar aquilo que foi consumido, além de descansar e realizar outras atividades sociais (ROOK e PENNING, 1991).

Quando estão pastejando, os animais procuram ser eficientes, procurando a forragem enquanto mastigam aquela que já foi apreendida, pelo fato de que estes podem apreender um novo bocado enquanto mastigam o anterior. Os animais possuem preferência por declividades suaves e evitam longos deslocamentos, horizontais e verticais, em direção a água (Bailey, 2005).

6. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental Risoleta Neves do convênio UFSJ/EPAMIG, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro.

A fase experimental de campo ocorreu entre julho e agosto de 2017 e o delineamento utilizado foi o quadrado latino (4x4), sendo que os quatro tratamentos constituíram da inclusão de 0,1,2 e 3 kg de resíduo da colheita de milho.

Cada período experimental consistiu de 17 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais às dietas e três dias de avaliação do comportamento ingestivo, totalizando 68 dias de experimento. O resíduo da colheita de milho (material fibroso separado na UBG – unidade de beneficiamento de grãos) foi obtido no município de Lagoa Dourada. Esse material foi processado (moído em triturador estacionário de martelos, equipado com pineira de crivo médio) em e posteriormente armazenado em local seco e arejado.

O resíduo da colheita de milho foi oferecido aos animais duas vezes ao dia, após cada ordenha dos animais. Assim, os animais recebiam as quantidades de 1, 2 e 3 kg/dia fracionadas em duas vezes de 0,5; 1,0 e 1,5 kg/vaca/dia.

A avaliação do comportamento ingestivo ocorreu da seguinte forma: após a ordenha da manhã: de 09h00min as 14h30min e, após a ordenha da tarde: de 16h30min as 18h00min. Totalizando 8 horas de observação por dia, em um total de três dias de observação, sendo que, cada dia tinha três observadores distintos em todo período de avaliação.

Durante os dois primeiros dias de coleta de dados, também realizou-se a pesagem do leite (em kg/vaca/dia) produzido pelos animais em experimento.

As anotações das variáveis do comportamento ingestivo avaliadas, ocorreram em intervalos de cinco minutos, prevalecendo às atividade que os animais mais

realizaram nesse período, quais sejam: pastejo, ruminação, ócio, ou outras atividades (caminhadas, ingestão de água, visita ao cocho e atividades sócias).

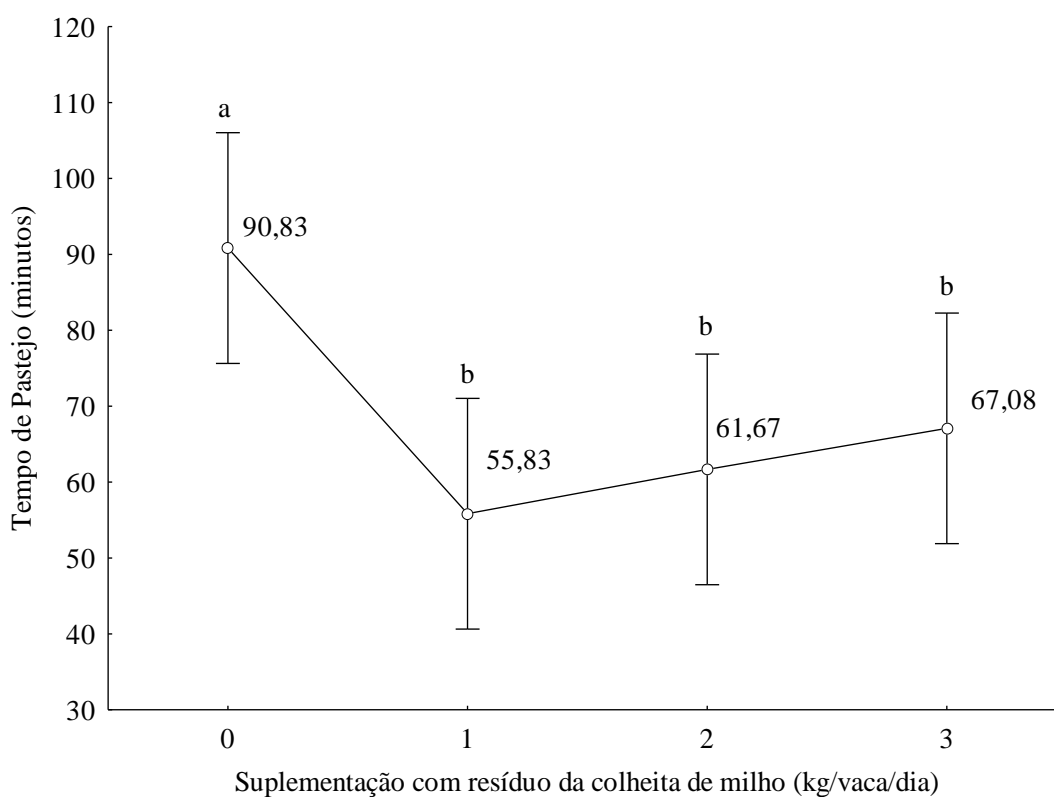
O modelo estatístico foi:

$$Y_{ijk} = \mu + \gamma_i + a_j + \beta_k + e_{ijk};$$

onde μ é o intercepto, γ_i corresponde ao efeito i-ésimo nível de inclusão do resíduo da colheita de milho ($i = 1$ a 4); a_j é o efeito do j-ésimo animal ($j = 1$ a 4); β_k é o efeito do k-ésimo período experimental ($k = 1$ a 4) e o termo e_{ijk} aleatório e assumindo um erro iid $N(0, \sigma^2)$. Treatmento (γ_i) foi considerado efeito fixo; animais (a_j); período experimental (β_k) e o erro (e_{ijk}) foram considerados efeitos aleatórios.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito ($p < 0,05$) dos níveis crescentes de suplementação com resíduo da colheita de milho (RCM) sobre a variável pastejo. Na comparação das medias os animais que não receberam suplementação gastaram mais tempo ($p < 0,05$) pastejando, do que os animais que receberam a suplementação. Entretanto, não houve variação ($p > 0,05$) no tempo gasto com pastejo entre os animais que receberam a suplementação



de resíduo de milho (1; 2 ou 3 kg/dia) (Gráfico 1).

Gráfico 1- Tempo de pastejo com níveis crescentes de resíduo de milho

**Barras verticais representam um intervalo de confiança de 95%. Letras iguais indicam que não houve diferença entre os tratamentos pelo Teste SNK (Student-Newman-Keuls) a 5% de probabilidade.*

Em muitos sistemas de produção de ruminantes, que têm como base o uso de pastagens, nutrientes suplementares são necessários para se obter níveis aceitáveis de desempenho animal. Uma estratégia de suplementação adequada seria aquela destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível (SOUSA, 2007).

Este objetivo pode ser atingido por meio do fornecimento de todos, ou de alguns nutrientes específicos, os quais permitirão ao animal consumir com maior quantidade de matéria seca disponível e digerir ou metabolizar a forragem ingerida de maneira mais eficiente e conseqüentemente apresentar um melhor desempenho (SIEBERT & HUNTER, 1982).

De acordo com Siebert & Hunter (1982), a resposta na produção de animais em pastejo e o uso de suplemento é, provavelmente, influenciada pelas características do pasto e do suplemento, bem como pela maneira de seu fornecimento e pelo potencial de produção do animal. Em situações em que o consumo de forragem é limitado pela sua baixa disponibilidade, um suplemento pode substituir o volumoso integralmente. Contudo, em outras circunstâncias, nas quais o consumo, a digestibilidade, ou a absorção ou o metabolismo são afetados adversamente pela deficiência de nutrientes, a despeito do suprimento de forragem, então um suplemento deveria atuar como aditivo na dieta.

O tempo de ócio também foi avaliado e constatou-se diferença ($p < 0,05$) para esta variável em função do consumo ou não de suplemento para os animais. Não houve diferença ($p > 0,05$) para essa variável, entre os animais que consumiram o suplemento, independentemente da quantidade de tempo gasto em ócio (gráfico 2).

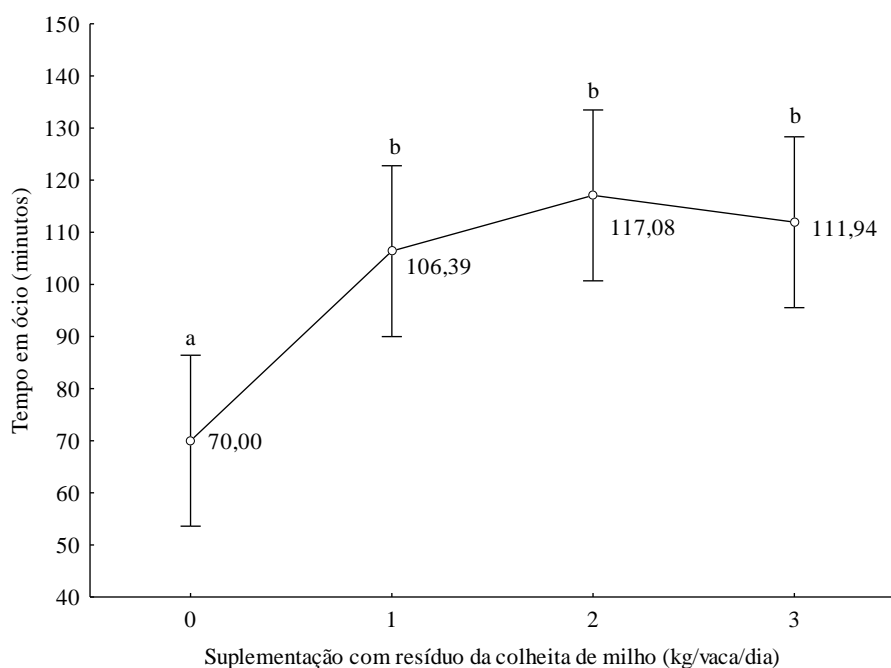


Gráfico 2-Tempo em ócio com níveis crescentes de resíduo de milho

**Barras verticais representam um intervalo de confiança de 95%. Letras iguais indicam que não houve diferença entre os tratamentos pelo Teste SNK (Student-Newman-Keuls) a 5% de probabilidade.*

O tempo em ócio foi complementar ao tempo de pastejo, o que pode ser observado pelo comportamento “espelhado” dessas variáveis nos gráficos 1 e 2. Ou seja, provavelmente os animais que consumiram o suplemento, ao atenderem suas necessidades de consumo ficaram mais tempo em ócio. Por outro lado, os animais que não receberam o resíduo, gastaram mais tempo com o pastejo para atingir suas necessidades nutricionais.

Não houve diferença ($p > 0,05$) para os tempos gastos em ruminação, outras atividades e produção de leite, em função do consumo ou não do resíduo de colheita de milho (gráficos 3; 4 e 5).

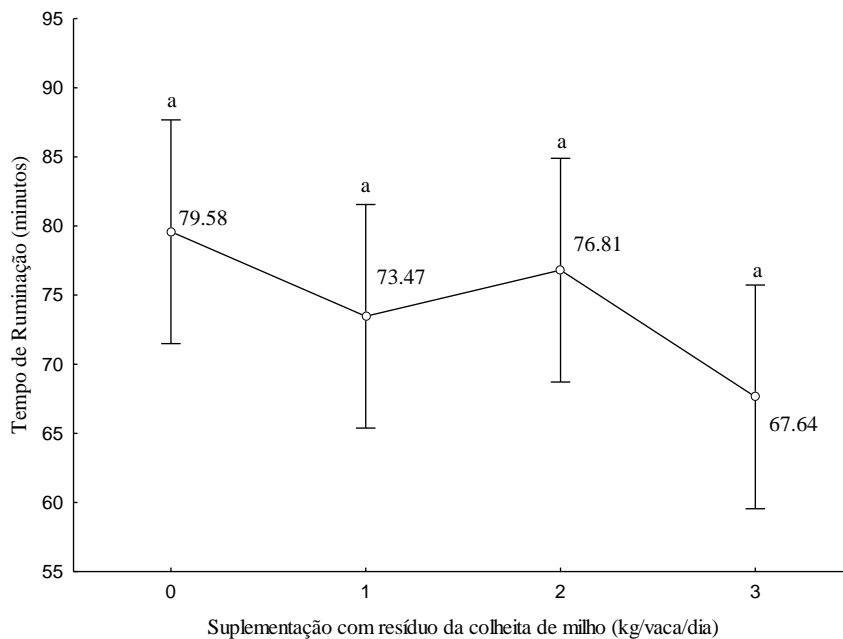


Gráfico 3 – Tempo de ruminação com níveis crescentes de resíduo de milho

**Barras verticais representam um intervalo de confiança de 95%. Letras iguais indicam que não houve diferença entre os tratamentos pelo Teste SNK (Student-Newman-Keuls) a 5% de probabilidade.*

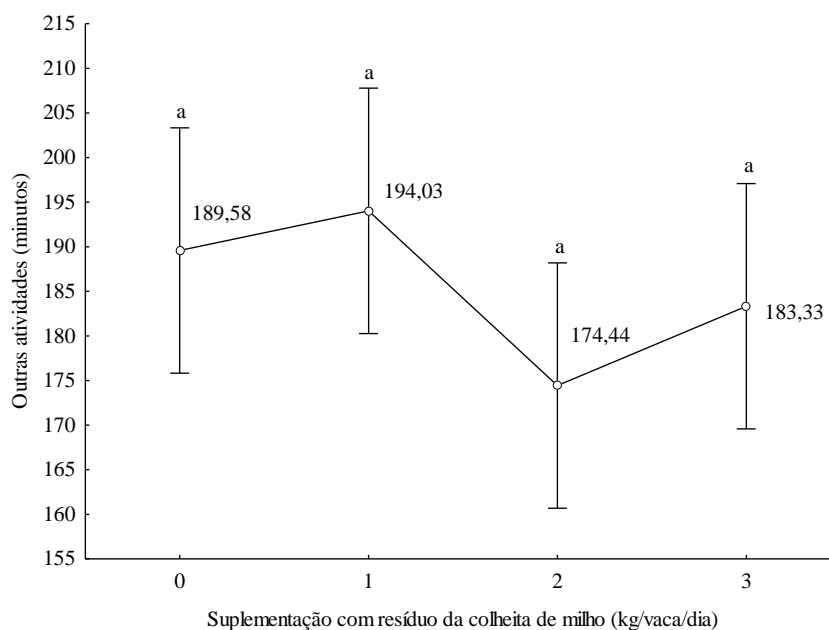


Gráfico 4- Tempo em outras atividades com níveis crescentes de resíduo de milho

**Barras verticais representam um intervalo de confiança de 95%. Letras iguais indicam que não houve diferença entre os tratamentos pelo Teste SNK (Student-Newman-Keuls) a 5% de probabilidade.*

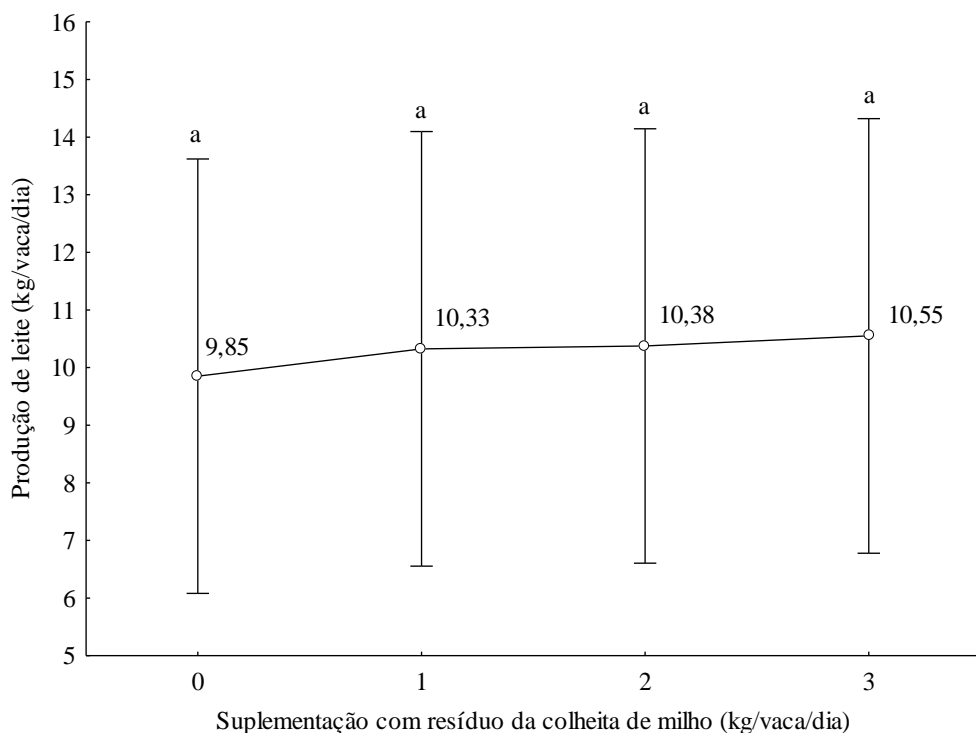


Gráfico 5 – Produção de leite com níveis crescentes de resíduo de milho

**Barras verticais representam um intervalo de confiança de 95%. Letras iguais indicam que não houve diferença entre os tratamentos pelo Teste SNK (Student-Newman-Keuls) a 5% de probabilidade.*

Os tempos semelhantes gasto em ruminação, aliado ao maior tempo de pastejo dos animais que não receberam suplementação com resíduo de colheita de milho e ao maior tempo em ócio dos animais que receberam; sugerem que o teor e a composição da fibra do pasto e do resíduo da colheita de milho são parecidos ou passam por processos no ambiente ruminal que lhes conferem digestibilidade semelhantes. A ausência de efeito na produção de leite, também, pode dar suporte à essa pressuposição.

A manutenção do nível produtivo dos animais, aliado ao baixo custo financeiro e ao fato desse subproduto ser um passivo ambiental, ponto crítico nos sistemas de produção de bens úteis à sociedade, credencia o resíduo de colheita de milho como uma alternativa viável de alimento volumoso a ser utilizados em dietas de animais ruminantes, a depender da categoria animal em questão.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resíduo da colheita do milho pode ser fonte alternativa de alimento volumoso para vacas leiteiras mestiças (HxZ) com produção de até 15 litros. Sendo que a inclusão de até 3 kg/vaca/dia sem interferir na produção.

Conclui-se, que os objetivos propostos frente à pesquisa, obtiveram êxito, todavia, esta pesquisa não constitui um trabalho acabado, mas sim, um ponto de partida para futuras investigações

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMENTANO, L.; PEREIRA., M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. **Journal of Dairy Science**, Champaing v.80, p.1416–1425, 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.

Bailey, D.W. Identification and creation of optimum habitat conditions for livestock. **Rangeland Ecology and Management**, v.58, p.109-118. 2005.

CARVALHO, P. C. F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: **Simpósio sobre Avaliação de Pastagens com Animais**, 1997, Maringá. Anais. Maringá: UEM, 1997. p. 25-52.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, Anibal de. Comportamento ingestivo de Ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In:Ulysses Cecato; Clóves Cabreira Jobim. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: UEM, 2005, v. 1, p. 1-20.

CARDOSO, E. S.; JÚNIOR, H. A. de S.; Elizângela, O. C.;FERREIRA, A. H. C.;MACIEL, M. dos S.;OLIVEIRA, Z. F. de.; FIGUEIREDO, C. B.;BRITO; J. M. de. Reguladores de Consumo de Bovinos em Pastagem: Recentes Avanços.**Revista Eletrônica Nutritime**. Art: 271 V. 11 - N. 05– p. 3672– 3682, 2014.

CARVALHO FILHO, O. M.; CORSI, M.; CAMARÃO, A. P. Composição botânica da forragem disponível selecionada por novilhos fistulados no esôfago em pastagem de colônia - soja perene. **Pesq. Agropec. Brás**. 19(4): p. 511-518, 1984.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, Anibal de. Comportamento ingestivo de Ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Ulysses Cecato; Clóves Cabreira Jobim. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: UEM, v. 1, p. 1-20, 2005.

CARVALHO, P. C. F., Prache, S., Damasceno, J. C. O Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: Penz Junior, A.M., Afonso, L.O.B.; Wassermann, G.J. (Org.). **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Anais...** Porto Alegre, v. 36, p. 253-268.1999

CHACÓN, E.; STOBBS, T. H.; SANDLAND, R. L. Estimation of herbage consumption by grazing using measurements of eating behaviour. **Journal of the British Grassland Society**, v. 31, n.2, p. 81-87, 1976.

CRUZ, Geraldo Maria da. Utilização de restos de cultura e palhas na alimentação de ruminantes SP-1992.

CENBIO - Centro Nacional de Referência em Biomassa. **Resíduos no Brasil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2009.

DAMASCENO, J.C., F.B. JUNIOR E L.A. TARGA. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. Pesquisa Agropecuária Brasileira, n. 34, p. 709-715, 1999.

DIAS, H. L. C.; FILHO, S. de C. V.; SILVA, J. F. C. da.; PAULINO, M. F.; CECON, P. R.; LEÃO M. I.; OLIVEIRA R. V.; Consumo e Digestões Totais e Parciais em Novilhos F1 Limousin x Nelore Alimentados com Dietas contendo Cinco Níveis de Concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.545-554, 2000.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo de Milho**. Sistemas de Produção. 2009.

FERREIRA, Sergio F; NETO, Marcondes D. de Freitas; PEREIRA, Marcela L. R; MELO, Antônio H. F. de; OLIVEIRA, Leonardo G; NETO, José T. das N. Fatores que afetam o consumo alimentar de bovinos, **Arquivos de Pesquisa Animal**, v.2, n.1, p.9 - 19, 2013.

FRASER, A.F. Comportamiento de los animales de la granja. Zaragoza: Acribia, 1980. 291 p.

FIRKINS, J.L. Effects of feeding nonforage fiber sources on site of fiber digestion. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1426-1437, 1997.

HEADY, H. F. Palatability of herbage and animal preference. *J. Range Manage*, 17: p. 76-82, 1964. di MARCO, O. N.; AELLO, M. S.; MÉNDEZ, D. G. Energy expenditure of cattle grazing pastures of low and high availability. **Animal Science**, v. 63, p. 45- 50, 1996.

KOOPMANS, A., KOPPEJAN, J., "Agricultural and Forest Residues - Generation, Utilization and Availability", In: Regional Consultation on Modern **Applications of Biomass Energy**, pp. 6-10, Kuala Lumpur, Malaysia, Jan 1997.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. **Madison: American Society of Agronomy**, p.450-493, 1994.

_____. D.R. Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations. **Informational Conference with Dairy and Forages Industries**. US Dairy Forage Research Center, 1996.

_____. D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign v.80, p.1463– 1481, 1997.

MINSON, D.J. Forage in ruminant nutrition. **Academic Press**. New York. 483 p. 1990.

NETO, José Tiago das Neves. Fibra para vacas leiteiras: conceitos, consumo e exigências. Universidade Federal de Goiás Escola de Veterinária e Zootecnia Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal 2011.

NUSSIO, L.G., CAMPOS, F.P., LIMA, M.L. Metabolismo de carboidratos estruturais. In: BERCHIELLI, T.T; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, G.S. **Nutrição de ruminantes**, FUNEP: Jaboticabal, p.583., 2006.

OBA, M., AND M. S. ALLEN. Evaluation of the importance of the digestibility of neutral detergent fiber from forage: Effects on dry matter intake and milk yield of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 82:589–59. 1999.

OLIVEIRA, Luiz Gustavo Silva de. Aproveitamento Energético de Resíduos Agrícolas – O Caso da Agroeletricidade Distribuída. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

PIRES, A. M. M.; MATTIAZZO M. E.; Avaliação da Viabilidade do Uso de Resíduos na Agricultura. Jaguariúna: **Circular Técnica** 19, v. 14, n.4, SP, 2008.

PENNING, P. D.; PARSONS, A. J.; NEWMAN, J. A.; ORR, R. J.; HARVEY, A. Behavioural and physiological factors limiting intake in grazing ruminants. In: PASTURE ECOLOGY AND ANIMAL INTAKE, 3, 1996, Dublin. Proceedings. p.10-20, 1998.

PRACHE, S. Intake rate, intake per bite and time per bite of lactating ewes on vegetative and reproductive swards. **Applied Animal Behavior Science**, v. 52, p. 53-64, 1997.

ROOK, A. J.; PENNING, P. D. Synchronisation of eating, ruminating and idling activity of grazing sheep. **Applied Animal Behavior Science**, v. 32, p. 157-166, 1991.

RUYLE, G.B., Dwyer, D.D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **Journal of Animal Science**, v.61, p.349-353, 1985.
SOUZA, O. et al. Importância da utilização de resíduos agropecuários. Uberaba, MG: O Berro, 2005.

Série- Recursos Energéticos- Nota Técnica DEA 15/14 - Inventário Energético de - Resíduos Rurais. Rio de Janeiro, Outubro de 2014 EPE(EMPRESA DE PESQUISA ENERGETICA).

SIEBERT, B.D., HUNTER, R.A. Supplementary feeding of grazing animals. In: Nutritional limits to animal production from pastures. Hacker, J.B. (ed.) Commonwealth Agricultural Bureaux. Farnham Royal. P. 409-425. 1982.

SHULTZ, T.A. 1983. Weather and shade effects on cow corral activities. **Journal of Dairy Science**, 67: 868-873.

STUTH, J.W. Foraging behavior. In: Heitschmidt, R.K., Stuth, J.W. **Grazing management: An ecological perspective**. Oregon: Timber Press, 1991.p.85-108.

SHULTZ, T.A. Weather and shade effects on cow corral activities. **Journal of Dairy Science**, 67: 868-873, 1983.

TEIXEIRA, J. C. Fisiologia digestiva dos animais ruminantes. Lavras: UFLA/FAEPE. 270p. 1996.

TENÓRIO, R. Agricultura - Do subsídio à política agrícola. In Desafios do Desenvolvimento. Brasília: IPEA. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2599:cati_d=28&Itemid=23> Acesso em 29 out 2017.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, p.476 1994.

VETTER, R.L. Composition and nutritional quality of crop residues. In: CROP RESIDUE SYMPOSIUM OF AGRONOMY SOCIETY MEETING, Knoxville. Proceedings. p.16,1975.

VETTER, R.L.; BOEHLJE, M. Alternative feed resources for animal production. In: Symposium on Complementary Roles of Plant and Animal Products "In the U.S. Food System, 1977, Washington. Proceedings. Washington: National Academy of Science, 1978.p.95-128.

WARD, J.K. Utilização of corn and grain sorghum residues in cow forage systems. **Journal of Animal Science**, v.46, p.831-40, 1978.

WELCH, J.G.; HOOPER, A.P. Ingestion de alimentos y agua. In: CHURCH, D.C. **El rumiante: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza : Acribia, 1982. Cap.5,p.117-126.

WELCH, J.G.; HOOPER, A.P. Ingestion de alimentos y agua. In: CHURCH, D.C. **El rumiante: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza : Acribia,Cap.5,p.117-126,1982.