



Revista
Técnico-Científica



EFEITO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR SOBRE A DIGESTIBILIDADE DE FORRAGEIRAS EM NOVILHAS LEITEIRAS

Lucas Vieira Silva¹, Wellyngton Tadeu Vilela Carvalho², Renata Vitarele Gimenes Pereira², Duarte Carvalho Minighin³, Queila Gouveia Tavares¹, Ana Carolina Gonçalves e Silva¹, Lays Aparecida Simplício Vieira Silva⁴

¹Eng. Agr., Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Barbacena, Barbacena – MG, Brasil; ²Méd. Vet., D. Sc., Docente do Departamento de Zootecnia do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Barbacena, Barbacena – MG, Brasil; ³M. Sc. Bioengenharia, Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ) – São João del Rei- MG, Brasil; ⁴Técnico em Agropecuária, Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Barbacena, Barbacena – MG, Brasil.

RESUMO: A caracterização dos aspectos nutricionais das forragens a serem utilizadas como fonte nutricional para os bovinos é uma ferramenta de suma importância, visto que, permite melhor aferição em termos quantitativos e qualitativos dos nutrientes disponíveis nas mesmas. Além disso, funciona também como base para a adoção de práticas de manejo que buscam melhorar o potencial produtivo dos animais, permitindo uma eficiente utilização das fontes de alimento disponíveis. Objetivou-se com a realização deste trabalho avaliar o efeito da restrição alimentar sobre a digestibilidade de dietas compostas por plantas forrageiras. O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - *Campus Barbacena*, sendo utilizadas oito novilhas em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2, com dois níveis de alimentação (80% e 120% da dieta de manutenção) e dois grupos de animais. A dieta fornecida aos animais foi composta por *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst, *Brachiaria decumbens* Stapf, *Pennisetum purpureum* Schum., *Tithonia diversifolia* Hemsl e *Saccharum officinarum* L.. Foram avaliados os coeficientes de digestibilidade de matéria seca (CDMS), de digestibilidade de matéria orgânica (CDMO) e de digestibilidade de proteína bruta (CDPB) das dietas oferecidas. Os resultados demonstraram que a restrição alimentar adotada exerceu influência significativa sobre os parâmetros de digestibilidade analisados. O nível alimentar composto por 80% da dieta de manutenção proporcionou os maiores percentuais de digestibilidade de MS (59,17%), MO (59,69%) e de PB (64,14%). Sendo assim, foi possível concluir que a restrição alimentar adotada influenciou diretamente nos índices de digestibilidade das forrageiras utilizadas, permitindo também um melhor aproveitamento nutricional de tais plantas.

Palavras-chave: nutrição animal, forragicultura, volumosos

EFFECT OF FEED RESTRICTION ON FORAGE DIGESTIBILITY IN DAIRY HEIFERS

*ABSTRACT: The characterization of the nutritional aspects of the fodder to be used as a nutritional source for the cattle is an extremely important tool, since, it allows better quantitative and qualitative assessment of the available nutrients in the same. Besides that, works as a base for the adoption of management practices that seek to improve the productive potential of the animals, allowing efficient use of available food sources. The objective of this work was to evaluate the effect of feed restriction on the digestibility of diets composed by forage plants, as well as to allow a better nutritional evaluation of such plants. The experiment was conducted at Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Barbacena, using eight heifers in a completely randomized design in a 2 x 2 factorial scheme, with two feeding levels (80% and 120% of the maintenance diet) and two groups of animals. The diet provided to the animals was composed of *Cynodon nlemfuensis*, *Brachiaria decumbens*, *Pennisetum purpureum*, *Tithonia diversifolia* and *Saccharum officinarum*. The dry matter digestibility (CDMS), organic matter digestibility (CDMO) and crude protein digestibility (CDPB) coefficients of the diets offered were evaluated. The results showed that the feed restriction adopted had a significant influence on the digestibility parameters analyzed. The dietary level of 80% of the maintenance diet provided the highest percent digestibility of dry matter (59.17%), organic matter (59.69%) and crude protein (64.14%). Thus, it was possible to conclude that the dietary restriction adopted had a direct influence on the digestibility indexes of the forages used, allowing also a better nutritional utilization of these plants.*

Keywords: animal nutrition, forage farming, bulky

INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira tem se fixado cada vez mais como um importante setor da atividade econômica do Brasil, contribuindo significativamente para a ordem econômica e social do país, de modo a impulsionar o agronegócio a um patamar de cerca de 25% de representatividade no Produto Interno Bruto (PIB) nacional (NETO et al., 2013). Além disso, a pecuária leiteira envolve cerca de 5 milhões de pessoas em toda a sua cadeia produtiva, das quais cerca de 1,3 milhão são produtores de leite (SILVA et al., 2017).

A produção de ruminantes no Brasil, de maneira geral, tem se caracterizado pelo uso constante das pastagens como forma principal de alimentação dos rebanhos,

principalmente por ser uma ferramenta alimentar prática e econômica (ZOCCAL, 2012). Com isso, a caracterização dos aspectos nutricionais dessas plantas forrageiras tem se tornado uma ferramenta imprescindível para a realização do manejo alimentar dos animais.

Nessa mesma linha, Fontaneli e Fontaneli (2009) relatam que o valor nutritivo de plantas forrageiras, bem como seu grau de digestibilidade podem variar de acordo com o estágio de crescimento em que as mesmas são utilizadas, com o manejo de corte e adubação de tais plantas, bem como de acordo com o manejo alimentar adotado.

Sendo assim, através de todas essas informações é possível fornecer a quantidade correta de nutrientes, como em termos de níveis de proteína e energia, permitindo uma eficiente utilização das fontes de alimento disponíveis (GENRO e ORQIS, 2008). Dessa forma, a avaliação dos alimentos tem importância econômica e social, caracterizando-se como uma ferramenta importante para a otimização da performance animal, minimizando o custo de produção, bem como contribuindo para a redução dos impactos sobre o ambiente (LEMOS, 2011).

Com a marcante sazonalidade existente na produção de pastagens para a alimentação do rebanho, tem-se presenciado cada vez mais o fenômeno da restrição alimentar, o qual pode ocasionar ganhos e perdas dentro do ambiente produtivo. Em estudo realizado por Cândido (2009), foi possível averiguar que a restrição alimentar provocou redução na capacidade reprodutiva em novilhas das raças Sindi e Guzerá.

No entanto, quando a disponibilidade de alimentos se torna abundante após esse período de restrição alimentar, os animais podem apresentar uma taxa de crescimento mais acelerada, permitindo ao produtor maiores ganhos na produção por meio de um planejamento alimentar mais adequado para o rebanho durante o ano (ARRIGONI et al., 1998; EUCLIDES et al., 1998).

Deste modo, objetivou-se avaliar o efeito da restrição alimentar sobre a digestibilidade de dietas compostas pelas forrageiras Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf), Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), Titônia (*Tithonia diversifolia* Hemsl.), Grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) e Cana-de-

açúcar (*Saccharum officinarum* L.) por meio da técnica de digestibilidade total ou da coleta total de fezes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Barbacena –MG (Latitude: 21° 13' 33" S, Longitude: 43° 46' 25" W e altitude: 1164 metros), região da Serra da Mantiqueira, mesorregião do Campo das Vertentes, no Núcleo de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Barbacena. Segundo a classificação climática de Koopen, a região apresenta um clima tropical de altitude (Cwb) sendo que a média de temperatura no período de primavera/verão varia de 16,9°C a 19,9°C, e de 14,4°C a 17,5°C no outono/inverno. O índice pluviométrico no período da primavera/verão é de 1143,6 mm e de 206,5 mm no outono/inverno (EMBRAPA, 2006a). O experimento foi desenvolvido no período de 24 de novembro à 14 de dezembro de 2018.

Para a execução do experimento foram utilizadas oito novilhas, sendo seis da raça Holandesa e duas novilhas mestiças (uma $\frac{3}{4}$ holandês e uma $\frac{1}{2}$ holandês) as quais apresentaram peso médio inicial de $\pm 346,50$ kg. Esses animais foram então divididos em dois grupos, onde cada grupo foi composto por quatro animais, sendo três da raça Holandesa e uma mestiça.

Cada grupo acima citado corresponde a uma dieta distinta das forragens fornecidas aos animais, conforme apresentado na tabela 1:

Tabela 1 – Dietas fornecidas correspondentes a cada grupo (em kg de MS)
Table 1 - Supplied diets corresponding to each group (in kg of DM)

GRUPO/DIETA	Ofertado <i>Pennisetum purpureum</i>	Ofertado <i>Saccharum officinarum</i>	Ofertado <i>Brachiaria decumbens</i>	Ofertado <i>Cynodon nlemfuensis</i>	Ofertado <i>Tithonia diversifolia</i>
80% da manutenção	1,78	1,34	0,98	1,02	1,23
120% da manutenção	2,68	2,02	1,46	1,53	1,84

Previamente ao fornecimento de tais dietas para os animais, os mesmos passaram por um período pré-experimental ou de adaptação, o qual consistiu basicamente em permitir aos animais uma melhor adaptação à todos os aspectos de manejo alimentar que seriam posteriormente adotados na fase experimental.

Esse período de adaptação teve uma duração de cerca de 15 dias, onde durante os primeiros seis dias os animais foram mantidos a pasto sem que recebessem qualquer tipo de alimento concentrado, seguido de uma posterior adaptação ao sistema de Free Stall (um dia de adaptação), passando também por um período de oito dias de adequação à dieta experimental. Em seguida, realizou-se a coleta dos dados experimentais, durante três dias ininterruptos.

As dietas foram ofertadas aos animais duas vezes ao dia, sendo a primeira alimentação às 08:00h e a segunda às 16:00h, logo após ao período de adaptação. As forragens componentes das dietas foram trituradas em ensiladeira Pinheiro modelo PP – 47 nº2, e fornecidas aos animais na forma de matéria fresca. Os animais também tiveram o livre acesso à água, através de bebedouros individuais.

A coleta total de fezes foi realizada nos três dias de fornecimento da dieta experimental, 24 h por dia (08:00h às 08:00h), sendo que a última coleta de cada dia foi realizada ao final das 24 horas. Realizou-se também a coleta retal das fezes ao longo dos três dias de avaliação, para caracterização da composição química das mesmas .

Durante o período experimental, foram feitas coletas de amostras das forragens (ingredientes e dieta total), coleta das sobras das dietas no cocho, bem como a coleta de amostras das fezes dos animais. Tanto para a amostragem das forrageiras (ingredientes e dieta total), como também das fezes, foram retiradas alíquotas de 500g.

Realizada a coleta, as amostras do alimento (ofertado e sobras) e de fezes, foram acondicionadas e congeladas à temperatura de -20°C, para posteriores análises de composição química.

Antes da realização da análise química, todo o material coletado, foi submetido a uma pré-secagem em estufa de circulação de ar forçada por 72h à 55°C. Após ser pré-seco, todo material foi moído em moinho do tipo Willey a 1mm.

Foram realizadas análises de matéria seca (MS) e material mineral (MM), segundo a metodologia da AOAC 1990, bem como análises de proteína bruta (PB) de todo o material moído, sendo esta última (PB) efetuada de acordo com o método de Kjeldahl de determinação de nitrogênio total e proteína bruta. Vale salientar que ambas metodologias foram utilizadas conforme descrito, respectivamente, por Horwitz (2000) e Mertens (2003).

A tabela seguinte apresenta a caracterização químico-bromatológica das forrageiras utilizadas para a formulação das dietas experimentais.

Tabela 2 – Média e erro padrão da composição químico-bromatológica de *Pennisetum purpureum*, *Saccharum officinarum*, *Brachiaria decumbens*, *Cynodon nlemfuensis* e *Tithonia diversifolia* (%MS)
Table 2 - Average chemical composition of *Pennisetum purpureum*, *Saccharum officinarum*, *Brachiaria decumbens*, *Cynodon nlemfuensis* and *Tithonia diversifolia* (%DM)

Itens(% da MS)	Forrageiras utilizadas				
	<i>Pennisetum purpureum</i>	<i>Saccharum officinarum</i>	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	<i>Tithonia diversifolia</i>
Proteína Bruta (PB)	12,87±0,47	5,12±0,70	17,00±0,70	17,16±0,00	20,96±0,70
Matéria Mineral (MM)	11,79±0,30	2,19±0,10	10,52±0,24	11,09±0,52	10,25±0,23
Matéria Orgânica (MO)	88,21±0,30	97,81±0,10	89,48±0,24	88,91±0,52	89,75±0,23
Matéria seca (MS)	18,00±8,03	29,89±1,77	21,71±0,23	24,62±1,32	21,61±1,64

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), da matéria orgânica (CDMO) e da proteína bruta (CDPB), foram calculados, conforme descreve Salman et al. (2010), pelas seguintes equações:

$$\text{CDMS} = (\text{Consumo de MS} - \text{teor de MS nas fezes} - \text{teor de MS na sobra}) / \text{Consumo de MS} * 100$$

$$\text{CDMO} = (\text{Consumo de MO} - \text{teor de MO nas fezes} - \text{teor de MO na sobra}) / \text{Consumo de MO} * 100$$

$$\text{CDPB} = (\text{Consumo de PB} - \text{teor de PB nas fezes} - \text{teor de PB na sobra}) / \text{Consumo de MO} * 100$$

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 (dois níveis de alimentação, com dois grupos de animais), sendo que a comparação das médias dos coeficientes de digestibilidade foi realizada utilizando o teste de Tukey, a 5% de significância pela análise de variância ANOVA. Ressalta-se que todas as análises estatísticas foram realizadas através do programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2006).

RESULTADOS

Conforme os resultados apresentados na Tabela 3, pode-se observar que houve diferença significativa nos coeficientes de digestibilidade de matéria seca (CDMS) ($P < 0,05$). Tais percentuais variaram cerca de 13,20% entre os tratamentos, onde no tratamento em que se utilizou 80% da dieta de manutenção tal coeficiente foi de 59,17% e de 45,97% no tratamento com 120% da dieta de manutenção.

Tabela 3 – Coeficientes de digestibilidade *in vivo* da matéria seca (CDMS), digestibilidade *in vivo* da matéria orgânica (CDMO) e digestibilidade *in vivo* da proteína bruta (CDPB) dos tratamentos (%).
Table 3 - Coefficients of *in vivo* digestibility of dry matter (CDMS), *in vivo* digestibility of organic matter (CDMO) and *in vivo* digestibility of crude protein (CDPB) of treatments (%).

	CDMS	CDMO	CDPB
80% da manutenção	59,17 ^A	59,69 ^A	64,14 ^A
120% da manutenção	45,97 ^B	46,15 ^B	52,19 ^B
P-valores			
Tratamento	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Grupo	0,7309	0,6672	0,5467
Tratamento x Grupo	0,1731	0,1913	0,1265

Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$). CDMS = Coeficiente de Digestibilidade de Matéria Seca, CDMO = Coeficiente de Digestibilidade de Matéria Orgânica, CDPB = Coeficiente de Digestibilidade de Proteína Bruta

Para o coeficiente de digestibilidade de matéria orgânica (CDMO), também houve diferenças significativas ($P < 0,05$). O tratamento com 80% da dieta de manutenção

apresentou CDMO de 59,69%, enquanto no tratamento com 120% da manutenção tal índice foi de 46,15% (Tabela 3).

O CDPB, assim como nos outros dois coeficientes analisados e conforme os dados apresentados na tabela 3, também se diferenciou entre os dois tratamentos avaliados ($P < 0,05$). Tal diferença foi de cerca de 11,95%, sendo que o tratamento dietético com 80% da manutenção apresentou percentual de digestibilidade de proteína bruta (DPB) de 64,14%. Já para o tratamento com 120% da dieta de manutenção se obteve 52,19% de DPB.

DISCUSSÃO

Resultados semelhantes de CDMS foram observados por Signoretti et al. (1999), através da avaliação do consumo e a digestibilidade aparente em bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo diferentes níveis (10%, 25%, 40% e 55% na base da MS) de feno de capim coast-cross (*Cynodon dactylon*). Tais autores observaram que em função do aumento dos níveis do volumoso nas dietas, a digestibilidade aparente de MS decresceu consideravelmente, passando de 81,45% com o menor nível de volumoso oferecido, para 70,69% com nível de oferta de volumoso de 55%. Essa diminuição nos coeficientes de digestibilidade de matéria seca, pode ser explicada pelo fato de que quando os alimentos são fornecidos em quantidades restritas a digestão é maximizada, promovendo, conseqüentemente, um maior aproveitamento dos nutrientes e assim atendendo às necessidades dos animais (LEONI et al., 2006).

Avaliando o efeito de diferentes níveis de fibra em detergente neutro (FDN) sobre a eficiência de utilização dos nutrientes de dietas à base de capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) em cabras leiteiras, Branco et al. (2010), observaram que a medida em que as concentrações dietéticas de FDN eram acrescidas, o CDMS sofria uma redução, a qual não foi linear. Para cada nível de FDN acrescidos às dietas (19, 27, 35, 42 e 48% MS), os autores obtiveram os respectivos valores de DMS: 75,11%, 74,12%, 72,83%, 74,69% e 64,16%.

Ribeiro (2011) não observou diferenças significativas no CDMO de cultivares de gramíneas do gênero *Brachiaria*, ao avaliar a digestibilidade dos diferentes níveis da forragem que foram ferecidos (4, 7, 10 e 13% do peso vivo) à vacas não-lactantes da raça Holandesa. A digestibilidade de matéria orgânica (DMO) obtida em tal experimento, variou de 53,57% a 54,38% nos colmos, e de 55,06% a 56,29% na lâmina foliar nos diferentes níveis de oferta da gramínea.

Por sua vez, Vilela et al. (2003) ao avaliarem o desempenho e a digestibilidade de diferentes suplementos em dietas à base de cana-de-açúcar em vacas leiteiras, observaram maiores percentuais de DMO em dieta contendo cana-de-açúcar acrescida de milho moído, quando comparado aos outros suplementos adicionados na cana-de-açúcar (ureia; ureia + farelo de algodão; ureia + farelo de trigo). A DMO da cana-de-açúcar com milho moído foi de 71,85%, enquanto nos outros tratamentos este mesmo coeficiente ficou entre 64,76% e 67,01%.

Por sua vez, Leoni et al. (2006), não verificaram diferenças significativas nos CDPB ao avaliarem a digestibilidade aparente de rações com diferentes proporções de feno de capim Coastcross (*Cynodon dactylon*). No tratamento cuja dieta era formada por 80% de feno de coastcross + 20% de soja crua moída, o percentual de digestibilidade aparente foi de 76,82%, enquanto no tratamento composto por 60% de feno de Coastcross + 40% de soja crua moída, o mesmo coeficiente foi 80,73%. Todavia, percebe-se que o grau de digestibilidade de proteína bruta apresentados sofreu uma pequena redução, a medida em que o volumoso é ofertado em maior quantidade na dieta.

Garcia et al. (2011) ao analisarem o desempenho de novilhos mantidos em pastagens de capim-elefante e capim-mombaça em dois diferentes níveis de alimentação (à vontade e em restrição), observaram que o CDMS e CDMO do capim-elefante foram mais elevados nos dois níveis de alimentação em comparação com o capim-mombaça. No entanto, quando foram comparados os percentuais de DPB do capim-elefante nos níveis de alimentação avaliados, os autores não observaram diferenças significativas. De certa maneira, houve uma semelhança com o estudo de Garcia et al. (2011), visto que para os regimes de alimentação à vontade e em restrição, o CDPB foi de, respectivamente, 60% e 62%.

A redução dos coeficientes de digestibilidade para os animais que são alimentados à vontade apresentados, pode ser explicada principalmente pela limitação física do rúmen ocasionada pela maior quantidade de alimento ingerida (DIAS et al., 2000). Tal limitação, de acordo com Van Soest (1994), prejudica o processo de digestão, diminuindo a capacidade de processamento do alimento pelo animal. Sendo assim, o aproveitamento nutricional da dieta oferecida aos animais é reduzido, impedindo que os mesmos possam expressar o seu máximo potencial produtivo.

Em contrapartida, quando os animais ingerem uma dieta abaixo do nível da manutenção, e conseqüentemente com menor consumo de fibras, o efeito de limitação física do rúmen é reduzido, o que favorece a potencialização do processo de digestão pelas bactérias ruminais, podendo assim atender as necessidades energéticas dos animais mesmo com uma menor quantidade de alimento ingerida (DIAS et al., 2000; VAN SOEST, 1994).

CONCLUSÕES

Em consonância com os resultados apresentados neste trabalho, conclui-se que, os diferentes tratamentos alimentares adotados influenciaram diretamente nos coeficientes de digestibilidade de matéria seca (CDMS), de digestibilidade de matéria orgânica (CDMO) e de digestibilidade de proteína bruta (CDPB), uma vez que o tratamento com 80% da dieta de manutenção apresentou os maiores percentuais de digestibilidade quando comparados ao tratamento com 120% da dieta de manutenção.

Dessa maneira, ressalta-se que a restrição alimentar adotada influenciou na digestibilidade das forrageiras oferecidas, propiciando o melhor aproveitamento nutricional das mesmas.

REFERÊNCIAS

- ARRIGONI, M. de B. et al. Efeito da restrição alimentar no desempenho de bovinos jovens confinados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v33, n.6, p.987-992, jun. 1998.
- BRANCO, R. H. et al. Efeito dos níveis de fibra da forragem sobre o consumo, a produção e a eficiência de utilização de nutrientes em cabras lactantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 11, p.2477-2485, fev. 2010. Mensal. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v39n11/v39n11a22.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2018.
- CÂNDIDO, E. P. **Efeito da restrição alimentar em novilhas Sindi e Guzerá**. 2009. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Animal, Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias, Areia - Paraíba, 2009.
- DIAS, H.L.C. et al. 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.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Avaliação da aptidão agrícola das terras da Zona das Vertentes – MG**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 91, Dezembro, 2006a, 58p.
- EUCLIDES, V. P. B.; FILHO, K. E.; ARRUDA, Z. J. de.; FIGUEIREDO, G. R. **Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares**. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1998.
- FERREIRA, D. F. SISVAR – Sistema de análise de variância, 2006.
- FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R.S. Qualidade e valor nutritivo de forragem. In: FONTANELI, Roberto Serena; FONTANELI, Renato Serena. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária**. Brasília-DF: Embrapa Trigo, 2009. Cap. 1. p. 27-49. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/li01-forrageiras/cap1.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2018.
- GARCIA, C. de S. et al. Desempenho de novilhos mantidos em pastagens de capim-elefante e capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Campos dos Goytacazes - RJ, v. 40, n. 2, p.403 - 410, set. 2011. Mensal. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n2/23.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2018.
- GENRO, T. C. M.; ORQIS, M. G. **Informações básicas sobre coleta de amostras e principais análises químico-bromatológicas de alimentos destinados à produção de ruminantes**. Embrapa Pecuária Sul Documentos 81. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008.

HORWITZ, W. (Ed.). **Official methods of analysis of AOAC International**. 17th ed. Gaithersburg, MD: AOACInternational, 2000. 2v.

LEMOS, B. J. M. **Suplementação de rebanhos de cria e recria de bovinos de corte em pastejo**. 2011. 35 f. Seminário (Especialização) - Curso de Produção Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: <https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Barbara_Juliana_2c.pdf>. Acesso em: 22 maio 2018.

LEONI, E. de F. et al. Consumo e digestibilidade aparente de rações com diferentes proporções de feno de capim Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) e soja crua moída e comportamento alimentar de ovinos. **Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal**, Londrina, v. 27, n. 4, p.685-694, nov. 2006. Mensal. Disponível em: <<http://www.redalyc.org:9081/articulo.oa?id=445744082013>>. Acesso em: 06 jun. 2018.

MERTENS, D.R. Challenges in measuring insoluble dietary fiber. **Journal of Animal Science**, v.81, p.3233–3249, 2003.

NETO, J. R. M. A.; SANTOS, G. M.; ARROYO, R. J. O.; SOUSA, V. O.; FERREIRA, A. M. **Sustentabilidade da pequena propriedade leiteira**. 2013. Acervo online FAA/CESVA. Disponível em: <http://faa.edu.br/revistas/docs/RID/2013/RID_2013_27.pdf>. Acesso em : 23/03/2018.

RIBEIRO, A. F. **Composição química, digestibilidade e produção de gae in vitro de cultivares de Brachiaria manejados em diferentes ofertas de forragem**. 2011. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista - Câmpus de Jaboticabal, Jaboticabal - SP, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96572/ribeiro_af_me_jabo.pdf?squence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 24 maio 2018.

SALMAN, A. K.; FERREIA, A. C. D.; SOARES, J. P.G.; SOUZA, J. P. De. **Metodologia para avaliação de alimentos para ruminante doméstico**. Embrapa Rondônia Documentos 136. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2010.

SIGNORETTI, R. D. et al. Consumo e Digestibilidade Aparente em Bezerros da Raça Holandesa Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 1, p.169-177, out. 1999. Mensal. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v28n1/a25v28n1.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2018.

SILVA, P. C. de S. C. e. **Efeito da variação sazonal na produção de compostos ativos em Tithonia diversifolia (HEMSL) Gray, utilizando ensaios com microrganismos**. 2004. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Escola

Superior de Agricultura " Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017.

VAN SOEST, P.J. Nutricional ecology of the ruminant. 2 ed.London: Comstock Publishing Associates – Cornell University Press, 1994. 476p.

VILELA, M. da S. et al. Avaliação de Diferentes Suplementos para Vacas Mestiças em Lactação Alimentadas com Cana-de-Açúcar: Desempenho e Digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Recife, v. 32, n. 3, p.768-777, jun. 2003. Mensal. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n3/a30v32n3.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2018.

ZOCCAL, R. **Ações e tendências nas indústrias de laticínios**. Balde Branco, São Paulo, v. 52, n. 632, p. 8-9, 2017 2.