



Semina: Ciências Agrárias
ISSN: 1676-546X
semina.agrarias@uel.br
Universidade Estadual de Londrina
Brasil

Mizubuti, Ivone Yurika; de Azambuja Ribeiro, Edson Luis; da Rocha, Marco Antonio;
Barros Moreira, Fernanda; Khatounian, Carlos Armênio; Sales Pereira, Elzânia; Costa
Fernandes, Walberto; de Oliveira Souza, Luiz Waldemar; Pereira Pinto, Andréa
Consumo médio e digestibilidade do feno de capim "Coast cross" (*Cynodon dactylon* (L.)
pers.) e feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) em carneiros submetidos a dois regimes
alimentares

Semina: Ciências Agrárias, vol. 28, núm. 3, julio-septiembre, 2007, pp. 513-520
Universidade Estadual de Londrina
Londrina, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744085015>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

Consumo médio e digestibilidade do feno de capim “Coast cross” (*Cynodon dactylon* (L.) pers.) e feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) em carneiros submetidos a dois regimes alimentares

Coast cross (*Cynodon dactylon* (L.) pers.) hay and pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) millsp) digestibility and nutrients average intake by sheep under two feeding systems

Ivone Yurika Mizubuti^{1*}; Edson Luis de Azambuja Ribeiro²;
Marco Antonio da Rocha²; Fernanda Barros Moreira²;
Carlos Armênio Khatounian³; Elzânia Sales Pereira⁴; Walberto Costa Fernandes⁴;
Luiz Waldemar de Oliveira Souza⁵; Andréa Pereira Pinto⁶

Resumo

O experimento foi realizado com os objetivos de determinar o consumo médio diário (CMD), o coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes do feno de capim *Coast cross* e feijão guandu e avaliar o balanço de nitrogênio (BN) em ovinos. Foram utilizados dez ovinos machos, castrados, com peso médio de 27,50 kg, alojados em gaiolas para metabolismo, em delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos ($T_1 = 80\%$ de feno de *Coast cross* + 20% de guandu e $T_2 = 60\%$ de feno de *Coast cross* + 40% de guandu) e cinco repetições por tratamento. Os tratamentos foram avaliados sob dois regimes alimentares (consumo voluntário e restrito). Os animais recebendo ração do T2 apresentaram maior CMD (g/kg PV^{0,75}) ($P < 0,05$) de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), matéria orgânica (MO) e extrato não nitrogenado (ENN), do que aqueles animais recebendo ração do T1. O CDA da FB da ração T2 foi maior ($P < 0,05$) do que o da ração T1. O BN dos animais que receberam 40% de guandu (13,15g N/dia) foi superior aos daqueles que receberam 20% desta leguminosa (10,29g N/dia). Conclui-se que o feijão guandu pode ser utilizado como fonte protéica na alimentação de ruminantes, possibilitando CDA da MS próximo de 52% para animais em regime de consumo voluntário, e 81% para animais em regime de consumo restrito. O aumento na porcentagem de feijão guandu nas dietas de ovinos alimentados com feno de *Coast-cross* pode resultar em melhoria no CDA da FB da dieta, bem como no balanço de nitrogênio dos animais.

Palavras-chave: Balanço de nitrogênio, consumo restrito, consumo voluntário, proteína, ruminantes

¹ Departamento de Zootecnia/CCA/UEL- Universidade Estadual de Londrina. Campus Universitário. Londrina, Pesquisadores do CNPq. E-mails:mizubuti54@hotmail.com/mizubuti@uel.br.

² Departamento de Zootecnia/CCA/UEL- Universidade Estadual de Londrina. Campus Universitário. Londrina, Pesquisadores do CNPq.

³ Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Londrina, PR..

⁴ Departamento de Zootecnia. Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza – CE. E-mail: elzania@hotmail.com

⁵ Médico Veterinário. Londrina, PR.

⁶ Médica Veterinária. Doutoranda em Ciência Animal. UEL. Londrina, PR.

* Autor para correspondência

Abstract

This experiment was carried out with the objectives of determining the daily average intake (DAI), apparent digestibility coefficient (ADC) of coast cross hay and pigeon pea nutrients and to evaluate the nitrogen balance in sheep. Ten wethers with average weight of 27.50 kg, allotted to suitable cages, were used. A completely randomized design with two treatments (T1= 80% coast cross hay + 20% pigeon pea and T2= 60% coast cross hay + 40% pigeon pea) and five replicates, was used. The treatments were evaluated under two feeding systems (voluntary and restrict). Animals receiving ration of T2 presented higher DAI (g/kg PV^{0.75}) ($P<0.05$) of dry matter (DM), crude protein (CB), crude fiber (CF), organic matter (OM) and nitrogen free extract (NFE), than animals receiving ration of T1. ADC of CF of the T2 were higher ($P<0.05$) than the ration T1. The nitrogen balance (BN) of animals that received 40% of pigeon pea (13.15g N/dia) was superior to the those receiving 20% of this leguminous (10.29g N/dia). It can be concluded that the pigeon pea can be used as protein source in the ruminant feeding, making possible ADC for DM close to 52% for animals in voluntary intake and 81% for animals in restricted intake. The increase in the percentage of pigeon pea in the sheep diets fed with *Coast-cross* hay can result in improvement of diet CF digestibility, as well as, in animals nitrogen balance.

Key words: Nitrogen balance, restrict intake, voluntary intake, protein, ruminant

Introdução

O controle da ingestão de alimentos é função dos mecanismos de respostas imediatas e em longo prazo, sendo que neste ultimo, estão relacionados os níveis de produção, a demanda total de energia pelo animal, o estádio fisiológico, o efeito ambiental e a estação do ano, podendo causar aumento ou diminuição na ingestão de alimentos. O mecanismo de resposta imediata refere-se aos fatores que influenciam o início e término da ingestão em um mesmo dia e está diretamente relacionado à distensão do retículo-rumen (MERTENS, 1992).

A digestibilidade do alimento é a capacidade de permitir que o animal utilize, em maior ou menor escala, seus nutrientes. Essa capacidade é expressa pelo coeficiente de digestibilidade do nutriente, sendo uma característica do alimento e não do animal (SILVA; LEÃO, 1979). As medidas de digestibilidade têm contribuído, significativamente, para o desenvolvimento de sistemas e descrições do valor nutritivo dos alimentos (VAN SOEST, 1994).

A qualidade do feno de *Coast cross* (*cynodon dactylon* (L.) PERS.) varia conforme as condições ambientais, época de colheita e técnica de processamento do feno.

Berchielli (1994), trabalharam com dietas variando a relação volumoso:concentrado (80:20; 60:40; e

40:60), e relataram coeficientes de digestibilidade aparente (%) da MS de 50,5; 57,3; e 61,3, respectivamente, para o feno de *Coast-cross*.

O feijão guandu ou Pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) é cultivado na Ásia, África e América do Sul, e se adapta bem em clima tropical e subtropical contendo de 18,3 a 28,1% de proteína bruta (SALUNKHE; CHAVAN; KADAM, 1986; MIZUBUTI; CHAVAN; KADAM, 2000).

Jansen (1978) relatou que as leguminosas são boas fontes de proteínas quando comparadas aos produtos de origem animal, com a vantagem de serem mais disponíveis. Entretanto, há necessidade de avaliação química e biológica para a recomendação de sua utilização na alimentação.

Verifica-se pela literatura consultada que diversos pesquisadores estudaram o valor nutritivo de diferentes fontes de volumoso, tais como: silagem e feno de aveia preta (BECKER; PRATES; MÜHLBACH, 1995) e palha de milho (PEREIRA et al., 1992), bem como de diferentes fontes de volumosos associados à diferentes fontes protéicas, como: feno de capim Rhodes, farelo de algodão e levedura de cana (EZEQUIEL; SAMPAIO; OLIVEIRA, 1995); Feno de aveia e soja crua (ZEOULA et al., 1994); bagaço de cana-de-açúcar e caroço integral de algodão (ZEOULA et al., 1995).

Entretanto, não foram encontrados na literatura consultada, trabalhos utilizando-se de feno de capim *Coast cross* e grãos de feijão guandu como objetos de estudo em avaliações biológicas com ovinos.

Considerando a disponibilidade de feno de capim *Coast cross*, bem como a disponibilidade e a composição química do feijão guandu, este trabalho foi conduzido com os objetivos de determinar o consumo médio diário e os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes do feno de *Coast cross* e do feijão guandu, além de avaliar o balanço de nitrogênio dos animais.

Material e Métodos

O ensaio de digestibilidade, adotando-se o método de coleta total de fezes, foi conduzido no laboratório de metabolismo animal da Universidade Estadual de Londrina. Foram utilizados 10 ovinos machos, castrados, com peso médio de 25-30 kg, alojados em gaiolas metabólicas apropriadas, dotadas de

cochos individuais para alimentos e mistura mineral, bebedouro e coletor de urina. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 2 tratamentos (T) e 5 repetições, sendo: T₁ = ração com 80% de feno de capim *Coast cross* + 20% de guandu e T₂ = ração com 60% de feno de capim *Coast cross* + 40% de guandu.

O feno de capim *Coast cross* foi confeccionado na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina e o feijão guandu da variedade Iapar 832, foi fornecido pelo Instituto Agronômico do Paraná. As composições bromatológicas dos ingredientes das rações experimentais bem como as proporções desses ingredientes nas rações estão apresentadas na Tabela 1.

O ensaio compreendeu uma fase de adaptação de 15 dias, seguida de 2 períodos de coleta de 5 dias, em regime de consumo voluntário e consumo restrito. Os animais foram pesados no início e final de cada período, considerando o peso médio para o cálculo do tamanho metabólico (kg PV^{0,75}).

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das rações e composição percentual das rações utilizadas nos tratamentos (T) 1 e 2, com base na matéria seca

Componentes	Feno de <i>Coast cross</i> ¹	Feijão guandu (Iapar 832) ¹	Tratamentos (T)	
			T1	T2
Matéria seca (%)	88,96	87,90	88,75	90,54
Matéria orgânica (% na MS)	92,12	95,15	92,73	93,33
Proteína bruta (% na MS)	11,45	24,23	14,01	16,56
Extrato etéreo (% na MS)	1,75	1,31	1,66	1,57
Fibra bruta (% na MS)	30,76	8,25	26,26	21,76
Extrato não nitrogenado (% na MS)	48,16	61,36	50,80	53,44
cinzas (% na MS)	7,88	4,85	7,27	6,67

1-Dados obtidos no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual de Londrina. T1 = 80% de feno de *Coast cross* + 20% de feijão guandu. T2 = 60% de feno de *Coast cross* + 40% de feijão guandu

No período de adaptação foi determinado o consumo voluntário individual. No primeiro período de coleta mediu-se a digestibilidade em condições de consumo máximo e no segundo período em condições de consumo restrito, sendo este calculado em função do tamanho metabólico (Kg PV^{0,75}), de modo que o consumo fosse da ordem de 90% do

menor consumo obtido nos últimos 3 dias do período de adaptação.

A ração foi fornecida em 2 refeições diárias, às 7:30 e às 17:00 horas, cada qual contendo a metade da quantidade de alimento fornecido/dia. Água e sal mineral foram fornecidos à vontade em cochos apropriados.

A coleta de fezes foi efetuada uma vez ao dia, às 7:00 horas, através das bolsas coletoras, que permaneceram nos animais durante os períodos de adaptação e de coleta. Para coleta de urina, foram colocados diariamente nos recipientes coletores, 20 ml de HCl 1:1, para evitar a fermentação e perdas de amônia por volatilização.

As rações rejeitadas também foram pesadas e amostradas. As análises laboratoriais foram realizadas conforme metodologias descritas por ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (1990).

Os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes do feno de capim *Coast cross* e do feijão guandu foram determinados pelo sistema de equação

citado por Silva e Leão (1979) e a análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SAS (1995).

Resultados e Discussão

Consumo médio diário

Observou-se que animais recebendo ração com 60% de feno de *Coast cross* + 40% de guandu apresentaram maior CMD (g/kg PV^{0,75}) ($P<0,05$) de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), matéria orgânica (MO) e extrato não nitrogenado (ENN), do que aqueles animais recebendo ração com 80% de feno de *Coast cross* + 20% de guandu (Tabela 2).

Tabela 2. Consumo médio diário (CMD) e coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), matéria orgânica (MO) e extrato não nitrogenado (ENN) nos diferentes tratamentos e consumos.

Tratamento (T)	Consumo médio diário (g/kg PV ^{0,75} /dia)					
	MS	PB	EE	FB	MO	ENN
1	70,44b	8,95b	1,95a	18,23b	64,37b	35,24b
2	81,38a	11,50a	0,71b	20,94a	74,55a	41,40a
C.V. (%)	8,16	6,89	10,74	8,16	8,18	8,53
Consumo Voluntário	81,12a	11,30a	1,43a	20,93a	74,19a	40,53a
Restrito	70,70b	9,16b	1,23b	18,24b	64,73b	36,11b
C.V. (%)	8,16	6,89	10,74	8,16	8,18	8,53
Tratamento (T)	Coeficiente de digestibilidade aparente (%)					
	54,61a	60,70a	61,53a	57,25b	57,98a	56,58a
1	54,61a	60,70a	61,53a	57,25b	57,98a	56,58a
2	57,74a	61,18a	51,53b	62,04a	61,51a	61,53a
C.V. (%)	8,85	6,31	10,97	8,05	8,14	9,61
Consumo Voluntário	55,29a	57,36b	61,53a	59,18a	58,33a	57,88a
Restrito	57,07a	64,51a	51,53b	60,11a	61,15a	60,24a
C.V. (%)	8,85	6,31	10,97	8,05	8,14	9,61

Médias seguidas de letras diferentes na coluna, diferem entre si ($P<0,05$) pelo teste de Tukey; T1= 80% de feno de *Coast cross* e 20% de guandu; T2= 60% de feno de *Coast cross* e 40% de guandu

Conrad, Hibbs e Pratt (1964) relataram que o consumo de alimentos depende das características do animal e da dieta. Se a dieta apresentar altos teores de fibra, a ingestão torna-se uma função das características da dieta (MONTGOMERY;

BAUMGARDT, 1965). Portanto, o animal consome alimento até atingir a capacidade máxima de ingestão de fibra, que passa então a inibir o consumo de alimentos, ocorrendo um limite de distensão ruminal que determina a interrupção da ingestão voluntária.

Existe alta relação entre o consumo voluntário de MS e o teor de fibra do alimento e da dieta, porque a fermentação e a passagem da fibra pelo rúmen retículo são mais lentas do que outros nutrientes, tendo efeito sobre o enchimento e o tempo de permanência nestes compartimentos Meissner e Paulsmeier (apud SIGNORETTI et al., 1998). Waldo (1986), entretanto, ponderou que o ponto de transição entre os mecanismos reguladores de consumo não é fixo para uma diversidade de situações.

Como era esperado, observou-se maior CMD de todos os nutrientes para os animais sob regime de consumo voluntário (Tabela 2).

Não foram encontrados na literatura consultada, resultados de consumo de ração constituída de feno de *Coast-cross* e feijão guandu como volumoso e concentrado, respectivamente. Portanto, tomou-se como parâmetro de comparação, fenos de outras gramíneas e outras leguminosas.

O CMD de MS em g/kgPV^{0,75}, encontrado neste trabalho para T1 (70,44) e T2 (81,38) foram maiores do que aqueles encontrados por Umunna et al. (1995), que relataram valores de CMD de 55,9 g de MS/kgPV^{0,75} de feno de aveia suplementado com *Lablab* (*Lablab purpureous*). Da mesma forma, Lopez e Muhlbach (1994) trabalhando com forragem de aveia e Becker, Prates e Muhlbach et al. (1995) trabalhando com aveia preta, relataram valores de CMD de MS de 58,89 e 52,47 g/kgPV^{0,75}, respectivamente.

O consumo de EE, em g/kg PV^{0,75}/dia, aumentou ($P<0,01$), no tratamento com 80% de feno de *Coast cross* e 20% de guandu, provavelmente pelo seu teor mais elevado na ração deste tratamento (Tabela 2). Comportamento semelhante foi observado por Carvalho (1996).

O valor de consumo médio de 8,95 g de PB/kgPV^{0,75} encontrado neste trabalho, para os animais do T1 (80% de feno de *Coast cross* e 20% de guandu) está próximo do valor apresentado por Zeoula et al. (1994), que obtiveram um CMD de PB

de 9,1 g/kgPV^{0,75} para animais consumindo ração contendo 80% de feno de aveia e 20% de soja, porém, mantidos em regime de consumo voluntário.

Pereira et al. (1993), trabalhando com três forrageiras (aveia, sorgo e milheto) obtiveram um CMD (g/kgPV^{0,75}) de MS, MO e PB de 31,2; 24,9 e 5,7, respectivamente, para animais alimentados com aveia. Da mesma forma Becker, Prates e Muhlbach (1995), comparando CMD de feno de aveia preta e silagem, observaram maior CMD de MS e MO (52,47 e 29,46 g/kgPV^{0,75}, respectivamente) em animais recebendo feno de aveia preta.

Umunna et al. (1995) trabalhando com feno de aveia e feno de aveia suplementada com *Lablab* (*Lablab purpureous*), encontraram maiores valores de CMD de MO para os animais recebendo feno suplementado (57,2 e 68,5 g/kgPV^{0,75}, respectivamente).

Coeficiente de digestibilidade aparente

Os CDA da FB da ração com 60% de feno de *Coast cross* + 40% de guandu foi maior ($P<0,05$) do que o da ração com 80% de feno + 20% de guandu, enquanto que o CDA do EE apresentou comportamento inverso. Por outro lado, os CDA da MS, MO, ENN e PB de ambos os tratamentos, não diferiram entre si ($P>0,05$) (Tabela 2).

As rações dos T1 e T2 contendo 20 e 40% de feijão guandu, apresentaram 54,61 e 57,74% de CD da MS, respectivamente, as quais foram inferiores à observada por Funaba et al. (1994), de 78,12%, ao trabalharem com bezerros holandeses alimentados com palha de arroz (*Oryza sativa* cv. Bluebonnet L.) e duas formulações de concentrado.

Berchielli (1994), alimentando novilhos com dietas variando a relação volumoso: concentrado (80:20 e 60:40), utilizando feno de *Coast-cross* como volumoso, verificaram que os coeficientes de digestão aparente (%) da MS (50,5; 57,3) e MO (52,0; 58,9) aumentaram significativamente quando a ração continha 20 e 40 % de concentrado, respectivamente. Segundo Rode, Weakley e Satter (1985), que

utilizaram diferentes níveis de volumosos na dieta, observaram que à medida que se diminuiu o nível de volumoso, aumentou-se a digestibilidade da MS e MO, provavelmente em virtude da redução de carboidratos estruturais e do aumento no teor de carboidratos não estruturais. Entretanto, este fato, não foi observado no presente trabalho. Por outro lado, observou-se que o CD da FB foi maior em ovinos alimentados com ração contendo 60% de feno de *Coast cross* e 40% de guandu. Provavelmente, a melhoria na digestibilidade da FB tenha ocorrido em função do efeito associativo dos alimentos, promovendo um aumento da atividade de microorganismos celulolíticos no rúmen.

O balanço de nitrogênio (BN) dos animais que receberam ração com maior teor de guandu (13,15 g N/dia) foi superior aos daqueles que receberam menor teor (10,29 g N/dia). Segundo Zeoula et al. (1994), este fato decorre em parte da maior ingestão de PB proporcionada pelo alimento concentrado e pela maior digestibilidade da PB. Por outro lado, observou-se que não houve diferença no balanço de nitrogênio entre os animais mantidos em consumo

voluntário (12,16 g N/dia) ou restrito (11,27 N/dia), estando os valores encontrados dentro dos limites relatados por Kraiem et al. (1997) que trabalharam com feno de aveia e diferentes proporções de concentrado, observando valores de BN variando de 6,52 a 15,24g/dia.

Constam na Tabela 3 os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) de alguns nutrientes do feno de *Coast cross* e feijão guandu sob consumo voluntário ou restrito. Verificou-se que o CDA da maioria dos nutrientes do feno de *Coast cross* em animais submetidos aos consumos voluntários e restritos, foram semelhantes, exceto para o CDA do EE, que foi maior em animais sob regime de consumo restrito. Por outro lado, o CDA da MS, PB, MO e ENN do feijão guandu em animais submetidos ao consumo restrito foi maior do que naqueles submetidos ao consumo voluntário. Isto demonstra que quando os alimentos são fornecidos em quantidades restritas ocorre maximização da digestão e utilização dos nutrientes para atender as exigências dos animais.

Tabela 3. Coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), matéria orgânica (MO) e extrato não nitrogenado (ENN) do feijão guandu e feno de *Coast cross*.

Consumo	Ingrediente	Coeficiente de digestibilidade aparente (%)					
		MS	PB	EE	FB	MO	ENN
Voluntário	Feijão guandu	51,93b	62,57b	87,21a	65,37a	60,40b	65,40b
	Feijão guandu	81,01a	83,54a	83,87a	67,51a	85,40a	89,00a
Restrito	Feno <i>Coast cross</i>	48,93a	61,50a	30,20b	56,52a	57,45a	54,65a
	Feno <i>Coast cross</i>	50,08a	61,04a	72,02a	58,34a	53,68a	49,09a

Médias seguidas de letras diferentes, dentro de um mesmo ingrediente, diferem entre si ($P<0,05$) pelo teste de Tukey.

De maneira geral, os valores apresentados para CDA dos nutrientes do Feno de *Coast cross* estão dentro dos valores apresentados por Herrera e Hernandez (1988) e Brennecke (2002). Entretanto, não foram encontrados na literatura consultada, valores de digestibilidade dos nutrientes do feijão guandu, em condições de avaliação biológica *in vivo*.

Conclusão

O feijão guandu pode ser utilizado como fonte protéica na alimentação de ruminantes, onde se espera que apresente teores de PB em torno de 24%, CDA da MS próximo de 52% para animais em regime de consumo voluntário e CDA da MS de 81% para animais em regime de consumo restrito.

O aumento na porcentagem de feijão guandu nas dietas de ovinos alimentados com feno de *Coast-cross* como volumoso pode resultar em melhoria no CDA da FB da dieta, bem como no balanço de nitrogênio dos animais.

Agradecimentos

Ao Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) pelo fornecimento dos grãos de feijão guandu. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelas bolsas de produtividade em pesquisa concedidas a Mizubuti e Ribeiro.

Referências

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 15.ed. Arlington: Kenneth Helrich, 1990.
- BECKER, A. E.; PRATES, E. R.; MÜHLBACH, P. R. F. Consumo e digestibilidade de silagens e feno de aveia preta (*Avena strigosa* L.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.24, n.6, p.1062-1070, 1995.
- BERCHIELLI, T. T. *Efeito da relação volumoso: concentrado sobre a partição da digestão, a síntese de proteína microbiana, produção de ácidos graxos voláteis e desempenho de novilhos em confinamento*. 1994. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- BRENNECKE, K. *Efeitos de doses de sódio e nitrogênio na composição bromatológica, química e digestibilidade in vitro do capim coast cross (*Cynodon dactylon* (L.) pers) em duas idades de corte*. 2002. Dissertação (Mestrado. Programa de Pós-graduação em Zootecnia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CARVALHO, A. U. *Níveis de concentrado na dieta de zebuíños: consumo, digestibilidade e eficiência microbiana*. 1996. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- CONRAD, H. R.; HIBBS, J. W.; PRATT, A. D. Regulation of feed intake in dairy cows. I. Changes in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.47, n.1, p.54-62, 1964.
- EZEQUIEL, J. M. B.; SAMPAIO, A. A. M.; OLIVEIRA, M. D. S. Efeito do período de coleta sobre a digestibilidade de alguns nutrientes, em ensaios com ovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.24, n.2, p.261-269, 1995.
- FUNABA, M.; KAGIYAMA, K.; IRIKI, T.; ABE, M. Changes in nitrogen balance with age in calves weaned at 5 or 6 weeks of age. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.72, n.3, p.732-738, 1994.
- HERRERA, R. S.; HERNANDEZ, Y. Efecto de la edad de rebrote en algunos indicadores de la calidad de la bermuda cruzada-1. I. Componentes estructurales y digestibilidad de la materia seca. *Pastos y Forrajes*, Matanzas, v.11, p.177-182, 1988.
- JANSEN, G. R. Biological evaluation of protein quality. *Food Technology*, Chicago, v.32, n.12, p.52-56, 1978.
- KRAIEM, K.; MAJDOUB, A.; BENABBES, S.; MOUJAHED, N. Effects of the level of supplementation with concentrate on the nutritive value and utilization of oats hay cut at three maturity stages. *Livestock Production Science*, Netherlands, v.47, n.2, p.175-184, 1997.
- LOPEZ, S. E.; MUHLBACH, P. R. F. Efeito de diferentes tratamentos no valor nutritivo da aveia branca (*avena sativa* L.) conservada na forma de silagem ou feno. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.23, n.4, p.519-526, 1994.
- MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, 29., Lavras. *Anais...* Lavras: SBZ, 1992. p.188-219.
- MIZUBUTI, I. Y.; BONDO JÚNIOR, O.; IDA, E. I. Propriedades químicas e cômputo químico dos aminoácidos da farinha e concentrado protéico de feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). *Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, Curitiba, v.18, n.2, p.237-248, 2000.
- MONTGOMERY, M. J.; BAUMGARDT, B. R. Regulation of food intake in ruminant. Pelleted rations varying in energy concentrations. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.48, p.568-574, 1965.
- PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, J. F. C.; OLIVEIRA, D. J. Efeito do tratamento da palha de milho com uréia ou amônia anidra sobre o consumo de matéria seca e digestibilidade aparente dos nutrientes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.21, n.2, p.262-269, 1992.
- PEREIRA, O. G.; OBEID, J. A.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, A. C. Produtividade e valor nutritivo de aveia (*avena sativa*), milheto (*Pennisetum americanum* L.), e de um híbrido de sorghum bicolor X S. sudanense. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.22, n.1, p.22-30, 1993.

- RODE, L. M.; WEAKLEY, D. C.; SATTER, L. D. Effect of forage amount and particle size in diets of lactating dairy cows on site of digestion and microbial synthesis. *Canadian Journal of Animal Science*, Ottawa, v.65, n.1, p.101-111, 1985.
- SALUNKHE, D. K.; CHAVAN, J. K.; KADAM, S. S. Pigeonpea as an important food source. *CRC: Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Boca Raton, v.23, n.2, p.103-145, 1986.
- SIGNORETTI, R. D.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J. C.; CECON, P. R.; QUEIROZ, A. C.; ARAUJO, G. G. L.; ASSIS, G. M. L. Consumo e digestibilidade aparente, em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. In: REUNIÃO ANUAL DASOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p.422-424.
- SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. *Fundamentos de nutrição dos ruminantes*. Piracicaba: Livroceres, 1979.
- UMUNNA, N. N.; OSUJI, P. O.; NSAHLAI, I. V.; KHALILI, H.; MOHAMEDSALEEM, M. A. Effect of supplementing oat hay with lablab, sesbania, tagasaste or wheat middlings on voluntary intake, N utilization and weight gain of Ethiopian Menz sheep. *Small Ruminants Research*, Amsterdam, v.18, n.2, p.113-120, 1995.
- VAN SOEST, P. J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. London: Constock Publishing Associates, 1994.
- WALDO, D. R. Effect of forage quality on intake and forage-concentrate interactions. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.69, n.4, p.617-631, 1986.
- ZEOLLA, L. M.; BRANCO, A. F.; PRADO, I. F.; BORGES, I.; VALÉRIO, S. R.; AQUARONI, L. C. Consumo voluntário e digestibilidade aparente do caroço integral de algodão e bagaço hidrolisado de cana-de-açúcar para ruminantes. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.24, n.1, p.38-48, 1995.
- ZEOLLA, L. M.; BORGES, I.; PRADO, I.N.P.; SANTOS, G. T. ; MARCATO, S. M. ; VOLPATO, E. Valor nutritivo da soja crua em grão e do feno de aveia para ruminantes. *Revista UNIMAR*, Maringá, v.16, n.1, p.149-164, 1994.