



Protocolo recomendado para avaliação do consumo voluntário de animais em pastejo

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pecuária Sudeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 115

Protocolo recomendado para avaliação do consumo voluntário de animais em pastejo

Patricia Perondi Anchão Oliveira
Editor Técnico

Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Washington Luiz, km 234

13560 970, São Carlos, SP

Caixa Postal 339

Fone: (16) 3411- 5600

Fax: (16): 3361-5754

Home page: www.embrapa.br/pecuaria-sudeste

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Alexandre Berndt

Secretária-Executiva: Simone Cristina Méo Niciura

Membros: Ane Lisy F.G. Silvestre, Maria Cristina Campanelli Brito,

Milena Ambrosio Telles, Sônia Borges de Alencar

Normalização bibliográfica: Sônia Borges de Alencar

Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito

Foto(s) da capa: Teresa Cristina Alves

1ª edição

1ª edição on-line (2014)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pecuária Sudeste

Oliveira, Patrícia Perondi Anchão

Protocolo recomendado para avaliação do consumo voluntário de animais em
pastejo. — [Recurso eletrônico] /Patrícia Perondi Anchão Oliveira — Dados eletrônicos.
— São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2014.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: Word Wide Web: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103577/1/Documentos115.pdf>>

Título da página na Web (acesso em 15 de junho de 2014).

14p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 115; ISSN: 1980-6841).

1. Nutrição animal - Protocolo - Consumo voluntário I. Patrícia Perondi Anchão
Oliveira. II. Título. III. Série.

CDD: 636.085

© Embrapa 2014

Autores

Alexandre Mendonça Pedroso

Engenheiro Agrônomo, pesquisador da Embrapa
Pecuária Sudeste, São Carlos, SP,
alexandre.pedroso@embrapa.br

Teresa Cristina Moraes Genro

Zootecnista, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sul,
Bagé, RS,
cristina.genro@embrapa.br

Teresa Cristina Alves

Médica Veterinária, pesquisadora da Embrapa
Pecuária Sudeste, São Carlos, SP,
teresa.alves@embrapa.br

Patrícia Perondi Anchão Oliveira

Engenheira Agrônoma, pesquisadora da Embrapa
Pecuária Sudeste, São Carlos, SP,
patricia.anchao-oliveira@embrapa.br

Sumário

Introdução	10
Metodologias indicadas	10
Referências	13

Apresentação

O aumento dos Gases de Efeito Estufa – GEE - e o conseqüente aquecimento global têm causado preocupação à sociedade em geral, que cobra ações governamentais e dos setores produtivos nacionais, dentre eles, da pecuária para a redução da emissão e para o aumento das remoções de gases de efeito estufa da atmosfera. O Brasil ocupa posição de destaque internacional na produção pecuária e exportação de carne e assumiu compromissos voluntários de redução das emissões de GEE, refletindo os anseios da sociedade brasileira.

O Brasil tem aumentado consistentemente a produção de produtos de origem animal. Nos últimos anos, o aumento na produção foi obtido através do aumento da eficiência no manejo dos sistemas de produção, sem aumento nas áreas de pastagens, com a recuperação de pastagens, a melhoria dos índices zootécnicos e a adoção de sistemas integrados e de boas práticas agropecuárias. Para que essas técnicas possam fazer parte das políticas governamentais para o setor, é preciso determinar o nível das emissões dos sistemas tradicionais e o potencial de mitigação (redução de emissões e remoção de GEE da atmosfera) dos sistemas “melhorados”, em âmbito nacional.

Nesse contexto, a rede de pesquisa PECUS foi concebida para produzir as informações necessárias, de forma imparcial e utilizando métodos de pesquisa padronizados internacionalmente, com vistas a dar suporte ao governo brasileiro na elaboração de políticas e negociações internacionais.

Para tal finalidade, a rede de pesquisa PECUS criou um comitê técnico, composto por vários subcomitês de especialistas, encarregados de gerar protocolos de pesquisa, de forma a garantir a obtenção de resultados válidos, comparáveis e reportáveis da produção dos componentes produtivos e da vegetação natural, dos fluxos de emissão de GEE e do sequestro de carbono, por meio da padronização e sistematização dos métodos de avaliação nos diferentes sistemas de produção localizados nos principais biomas brasileiros.

Protocolo recomendado para avaliação do consumo voluntário de animais em pastejo

Alexandre Mendonça Pedroso

Teresa Cristina Moraes Genro

Teresa Cristina Alves

Patrícia Perondi Anção Oliveira

A avaliação do consumo animal é muito importante em sistemas de produção de pastagens, por serem essas a base da alimentação dos ruminantes no Brasil. Na temática de emissão de gases de efeito estufa essa avaliação torna-se muito importante na questão da emissão de metano entérico dos ruminantes, pois muitos autores expressam a emissão de metano por unidade de alimento ingerido.

A rede de pesquisa PECUS preconiza o uso de metodologias reconhecidas internacionalmente pela comunidade científica, que garantam a obtenção de resultados válidos, comparáveis e reportáveis, e que ao mesmo tempo, respeitem as normas ambientais e de ética no uso de animais em pesquisas científicas. Dessa maneira, foram selecionadas duas metodologias para a estimativa de consumo dos animais experimentais em pastejo: por meio do uso de marcadores externos Dióxido de Titânio (DT) ou n-Alcanos (n-A). O objetivo deste trabalho é descrever essas metodologias.

Introdução

O Brasil possui relevância internacional na produção de produtos de origem animal, especialmente carne e leite, provenientes de ruminantes, como bovinos, caprinos e ovinos. A base de produção dessas espécies animais no país é a pastagem.

A maior eficiência dos sistemas de produção baseados em pastagens é muito desejável e para tal torna-se necessário o entendimento das relações planta-animal, especialmente a quantificação do consumo voluntário de animais em pastejo. Na temática de emissão de metano entérico essa quantificação também é muito importante, porque, muitas vezes, as emissões são expressas por unidade de matéria seca ingerida.

Metodologias indicadas

A estimativa de consumo dos animais experimentais em pastejo poderá ser feita utilizando-se os marcadores externos Dióxido de Titânio (DT) ou n-Alcanos (n-A), conforme descrito a seguir:

- **Dióxido de Titânio**

A estimativa do consumo dos animais é feita a partir do cálculo da produção total de fezes (PTF), determinada por meio do marcador externo Dióxido de Titânio, e da digestibilidade dos alimentos, determinada com o uso do marcador interno Fibra Insolúvel em Detergente Neutro Indigestível (FDNi).

Durante 12 dias consecutivos todos os animais experimentais devem receber oralmente 20 gramas do marcador externo, divididos em dois fornecimentos diários e ministrados em péletes de papel toalha. Nos últimos 5 dias de fornecimento do marcador deverão ser coletadas amostras individuais de fezes, diretamente do reto dos animais, duas vezes ao dia. O intervalo entre as duas administrações diárias do

marcador pode ser de aproximadamente 8 e 16 horas (CARVALHO et al., 2007). As amostras de fezes devem ser congeladas a -20°C para posterior análise da concentração do marcador.

Após o final do período de coletas, as 10 amostras coletadas de cada animal devem ser descongeladas e reunidas de forma equivalente para compor uma única amostra por animal experimental. Em seguida as amostras devem ser secas em estufa a 105°C por 12h e moídas em peneira de 2 mm. A análise da concentração fecal do marcador deve ser feita conforme metodologias descritas por Myers et al. (2004).

A digestibilidade dos alimentos deve ser determinada através do marcador interno FDNi. Amostras representativas dos alimentos devem ser secas e moídas em peneira de 2 mm, acondicionadas em bolsas de filtro F-57 (Ankom) ou TNT 100 g/m^2 (VALENTE et al., 2011) e incubadas por 240 horas no rúmen de um animal provido de cânula ruminal, consumindo dieta mista contendo 30% de concentrado (CASALI et al., 2008). A incubação deve ser seguida de lavagem com água corrente até o total clareamento e secagem em estufa a 105°C por 12h. Deverá ser determinada a concentração de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), segundo metodologia de Van Soest et al. (1991), no resíduo remanescente nas bolsas, sendo o resultado dessa análise considerado o teor de FDNi.

A produção fecal total (PFT) diária será calculada com base na seguinte equação:

$$\text{Excreção fecal (kg/dia)} = \frac{\text{Quantidade de indicador administrado (g)}}{\text{Concentração do indicador nas fezes (g/kg)}}$$

A indigestibilidade dos alimentos, necessária também para o cálculo do consumo, é determinada pela concentração de FDNi em cada alimento, dividida pela concentração de FDNi nas fezes de cada animal.

Se houver fornecimento de suplemento concentrado no cocho, a contribuição fecal proveniente desse alimento (PFCo) será determinada como sendo a quantidade de concentrado oferecida multiplicada por sua indigestibilidade. O valor obtido será descontado da produção fecal total para estimativa do consumo de forragem. Dessa forma, o consumo de forragem será calculado utilizando-se seguinte equação:

$$\text{CMS forragem (kg/dia)} = \frac{\text{PFT} - \text{PFCo}}{\text{Indigestibilidade da forragem}}$$

Para animais que recebem suplementação com concentrados, é possível fornecer o marcador diluído em quantidade conhecida do suplemento, garantindo-se a ingestão total da porção oferecida. Esse procedimento é bem menos estressante para os animais, uma vez que o fornecimento dos péletes demanda o uso de um aplicador para forçar a deglutição do marcador.

- **n-Alcanos**

Nesta metodologia, a estimativa do consumo de forragem será realizada utilizando-se péletes de celulose impregnados com n-alcano C₃₂ (dotriacontano). A concentração de C₃₂ no pélete vai depender da espécie e da categoria animal usada no experimento. Os animais testes serão dosados via oral duas vezes ao dia durante 10 dias (GENRO et al., 2012). A partir do 5º dia de dosagem serão coletadas amostras de fezes diretamente do reto dos animais, nos mesmos horários do fornecimento do indicador. As amostras provenientes de fezes serão identificadas e congeladas para posterior processamento. Posteriormente, as amostras serão secas em estufa de circulação forçada de ar a 60°C até massa constante e moídas de forma a gerar uma amostra composta por animal/dia. As amostras de pastejo simulado, dos mesmos piquetes que os animais pastejarão durante a coleta de fezes, também serão moídas e analisadas quanto ao perfil de n-alcanos, segundo metodologia de Dove e Mayes (2006).

Para o cálculo do consumo de forragem (kg de MS/dia), pode-se adotar a seguinte equação (MAYES et al., 1986):

$$\text{CMS} = ((\text{Fi}/\text{Fj}) * (\text{Dj} + (\text{Ic} * \text{Cj}) - \text{Ic} * \text{Ci}) / \text{Hi} - ((\text{Fi}/\text{Fj}) * \text{Hj}))$$

onde Fi = concentração do n-alcano de cadeia ímpar nas fezes (mg/kg de MS); Fj = concentração do n-alcano de cadeia par nas fezes (mg/kg de MS); Dj = quantidade do n-alcano sintético fornecido (mg/dia); Ic = consumo de concentrado (kg MS/dia); Cj = concentração do n-alcano de cadeia par no concentrado (mg/kg de MS); Ci = concentração do n-alcano de cadeia ímpar no concentrado (mg/kg de MS) Hi = concentração do n-alcano de cadeia ímpar natural na forragem (mg/kg de MS); Hj = concentração do n-alcano de cadeia par na forragem (mg/kg de MS).

Referências

CARVALHO, P.C.F.; KOZLOSKI, G.V.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; REFFATTI, M.V.; GENRO, T.C.M.; EUCLIDES, V.P.B. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.2, p.151-170, 2007.

CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J. C.; HENRIQUES, L. T.; FREITAS, S. G. de; PAULINO, M. F. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 335-342, 2008.

DOVE, H; MAYES, R. W. Protocol for the analysis of n-alkanes and other plant-wax compounds and for their use as markers for quantifying the nutrient supply of large mammalian herbivores. **Nature Protocols**, v.1, n.4, p.1680-1697, 2006.

GENRO, T. C. M.; CARVALHO, P. C. de F.; SOCA, P.; GARCIA, E. N.; NABINGER, C.; AMARAL, G. A.; BREMM, C.; LACA, E. Técnicas para estimativas de consumo sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 6., 2012, Viçosa, MG. **Anais...Viçosa: UFV**, 2012, v. 1, p. 21-51.

MAYES, R. W.; LAMB, C. S.; COLGROVE, P. M. The use of dosed and herbage n-alkanes as markers for determination of herbage intake. **Journal of Agricultural Science**, v.107, n.1, p.161- 170, 1986.

MYERS, W. D.; LUDDEN, P.A.; NAYIHIGHUGU, V.; HESS, B. Technical Note: A procedure for the preparation and quantitative analysis of samples for titanium dioxide. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 179-183, 2004.

VALENTE, T. N. P.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; CUNHA, M.; QUEIROZ, A. C.; SAMPAIO, C. B. In situ estimation of indigestible compounds contents in cattle feed and feces using bags made from different textiles. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 666-675, 2011.

Embrapa

Pecuária Sudeste

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA