

Uso de *N*-alcanos para estimar o consumo e a digestibilidade da pastagem de coastcross-1 consorciada com *Arachis pinto*

The use of N-alkanes to estimate intake and digestibility of coastcross-1 and Arachis pinto mixed pasture

PARIS, Wagner*¹; CECATO, Ulysses²; FUKUMOTO, Nelson³; DAMASCENO, Julio Cesar²; BARBEIRO, Leandro²; MENEZES, Luis Fernando Glasenapp¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento de Zootecnia, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil.

²Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Maringá, Paraná, Brasil.

³Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Departamento de Medicina Veterinária, Toledo, Paraná, Brasil.

*Endereço para correspondência: wagparis@yahoo.com.br

RESUMO

O experimento foi realizado com o objetivo de determinar o perfil dos alcanos (C27 a C35), o consumo e a digestibilidade da matéria seca do pasto de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pinto* com e sem adubação nitrogenada em dois períodos (dezembro/2003 e abril/2004). Os tratamentos avaliados foram: CA0 = Coastcross + *Arachis pinto* sem N; CA100 = Coastcross + *Arachis pinto* com 100 Kg de N; CA200 = Coastcross + *Arachis pinto* com 200 kg de N e C200 = Coastcross com 200 kg de N. O período experimental foi de 8 dias, 3 dias para o indicador administrado (C32 em peletes de celulose) e 5 dias de coleta de fezes, diretamente no reto do animal. Utilizou-se um delineamento em blocos ao acaso com duas repetições. Foram utilizadas 16 novilhas cruzadas. Nos períodos de dezembro e abril, para os constituintes do pasto, houve predomínio dos *n*-alcanos de cadeia ímpar, principalmente para aqueles de maior comprimento de cadeia (C29, C31 e C33), exceção para as lâminas foliares da Coastcross que apresentou o alcano C27 em maior concentração do que o C33. As maiores quantidades de *n*-alcanos C31 e C33 ocorreram no mês de dezembro. O consumo dos animais e a digestibilidade do pasto não apresentaram diferenças ($P > 0,05$). Os valores dos CDMS, com utilização dos *n*-alcanos, foram semelhantes aos CDMS *in vitro* das lâminas foliares da Coastcross.

Palavras-chave: forragem, nitrogênio, nutrição animal, produção de ruminantes

SUMMARY

The trial was carried out to evaluate the alkanes (C27 to C35) profile, dry matter intake and digestibility of Coastcross-1 and *Arachis pinto* mixed pasture with or without nitrogen fertilization in two periods (December/2003 and April/2004). The treatments evaluated were: CA0 = Coastcross + *Arachis pinto* without N; CA100 = Coastcross + *Arachis pinto* with 100 kg of N; CA200 = Coastcross + *Arachis pinto* with 200 kg of N and C200 = Coastcross with 200 kg of N. The experimental period was composed by 8 days, with 3 days for marker administration (C32 in cellulose pelets) and 5 days for fecal collection, directly from animal rectum. Sixteen animals were used and maintained on grazed area since June 2003. From December to April, for pasture constituents, there was predominance of *n*-alkanes with odd chain, mainly for those with higher length chain (C29, C31 and C33), excepting leaves blade of Coastcross that presented the C27 alkane in higher concentration than C33. The highest amounts of *n*-alkanes C31 and C33 occurred during December. Animal's intake and DMD did not present differences ($P > 0.05$). The values of DMD using *n*-alkanes were similar to *in vitro* DMD of leaves blade from Coastcross.

Keywords: animal nutrition, forage, nitrogen, ruminant production

INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre a forragem consumida pelo animal em pastejo é de fundamental importância, principalmente em países tropicais, onde a pecuária tem como base as pastagens. Desse modo, espera-se que a quantidade de forragem consumida, aliada à sua qualidade, satisfaça totalmente ou em grande parte as exigências de manutenção, crescimento e produção dos animais.

Vários métodos têm sido propostos para se estimar o consumo animal a pasto, uma vez que o mesmo é afetado por uma infinidade de fatores, como quantidade de forragem disponível, morfologia, valor nutritivo, palatabilidade, categoria do animal, entre outros. Entre essas técnicas, está a do *n*-alcanos sobre a qual Oliveira & Salatino (2000) a descreveram como componente da cera cuticular das plantas, por ser uma estrutura superficial relacionada à redução das perdas de água da planta pela respiração cuticular, sensível às condições ambientais. Assim, o perfil de *n*-alcanos estaria sujeito a variações atribuídas ao fator clima, bem como a outros fatores que podem afetar a concentração de *n*-alcanos, por exemplo, espécie vegetal, fração da planta e estado fenológico (BERCHIELLI, et al., 2005; DOVE & MAYES, 1991).

Não há uma regra geral para se estimar o consumo em pastejo. Entretanto é necessário utilizar métodos que possam prever, pelo menos, o mais próximo que o animal está consumindo. Em geral, os dados de literatura mostram, em pastejo, o consumo entre 2 e 3% do peso vivo, a depender da espécie animal e do valor nutritivo do alimento ingerido (DOVE & MAYES, 1991).

Ao se estimar o consumo e a composição da dieta consumida, pode-

se aplicar as exigências nutricionais da espécie e da categoria animal a um desempenho diário esperado e fazer inferências de até que ponto os diferentes alimentos utilizados são capazes de suprir essas necessidades, o que permite uma alimentação econômica e nutricionalmente correta (OLIVEIRA & PRATES 2000).

O presente estudo teve como objetivo estimar o consumo por novilhas de corte e a digestibilidade da matéria seca, pela determinação do perfil dos alcanos (C27 a C35), e do pasto de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), consorciado com *Arachis pintoi* (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregori cv. Amarillo) com e sem adubação nitrogenada em dois períodos (dezembro e abril).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR, em Paranaíba, nos meses de dezembro (verão) de 2003 e abril (outono) de 2004, localizada a 23° 05' S de latitude e 42° 26' W de longitude e altitude de 480 m, tipo climático pela classificação de Köopen como Cfa (IAPAR, 1994). O solo foi classificado como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), com 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila.

A área experimental, equivalente a 5,3 ha, constituída de uma consorciação entre Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) e *Arachis pintoi*, foi dividida em oito piquetes com o mesmo tamanho. Durante o ano de 2002 e início de 2003, foi conduzido, na área, um trabalho de desempenho animal com novilhas de corte (OLIVEIRA, 2004).

Os animais foram distribuídos ao acaso nos piquetes. Durante o período

experimental, foi utilizado um grupo de 24 novilhas cruzadas com peso vivo médio de 260 kg no mês de dezembro e 308 kg em abril, utilizou-se dois animais por repetição com um total de 16 animais para avaliação do consumo do pasto, com livre acesso à água e sal mineral.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com duas repetições (piquetes), composto pelos seguintes tratamentos: CA0 (Coastcross + *Arachis pintoi* sem N); CA100 (Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N); CA200 (Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N) e C200 (Coastcross com 200 kg de N). Para as respectivas adubações nitrogenadas, utilizou-se o sulfato de amônia e uréia na proporção de 32 e 68%, respectivamente. A aplicação do nitrogênio e de potássio foi dividida em duas etapas, a primeira no dia 01/12/2003 e a segunda no dia 23/01/2004. A adubação de fósforo foi realizada em uma única aplicação (01/12/2003), em função da análise de solo. Todas as aplicações foram realizadas em cobertura. Para o manejo do pasto, utilizou-se o método de lotação contínua, e a carga animal regulada pela oferta de forragem, mantida próximo dos 8%.

Os animais já estavam adaptados à dieta, pois permanecer na pastagem desde maio de 2003, em que foi utilizado apenas 3 dias de adaptação para estabilização do alcano externo no trato digestório do animal e 5 dias para coleta de fezes. Apesar de não ser aconselhável a realização de uma única coleta por dia, essa foi feita para redução do *stress* nos animais. Entretanto, Detmann et al. (2001) ressaltam que, em situações de pastejo, o fornecimento do indicador e a coleta de fezes necessitam de contenção, o que deixa animal estressado, com alteração

do comportamento de pastejo, do consumo e, conseqüentemente, da excreção fecal. Assim, quanto menor número de dias de coleta e a quantidade destas durante o dia (desde que não comprometa as estimativas), menor a interferência no comportamento do animal em pastejo, o que gera resultados mais exatos, em comparação aos reais.

O alcano externo (sintético) administrado aos animais foi o C32 (dotriacontano 97% - Acros Organics), e utilizou-se como veículo papel celulose. A forma da confecção dos peletes foi realizada conforme descrito por Mayes et al. (1986). Os peletes, contendo 200 mg de alcano C32, foram administrados aos animais oralmente uma vez ao dia (às 9h). Mayes & Duncan (1999) recomendam utilizar peletes de papel celulose picado, pois oferece melhores estimativas, mesmo dosados uma vez ao dia.

As fezes foram coletadas uma vez ao dia diretamente do reto do animal, durante a administração do pelete de n-alcano, às 9 horas, e por um período de 5 dias. Durante esse período, amostras do pasto foram coletadas diariamente, para posterior separação em seus constituintes estruturais (Lâmina foliar, bainha + colmo verde da Coastcross e planta inteira de *Arachis pintoi*) e do pastejo simulado, segundo Sollenberger & Cherney (1995). As amostras de fezes e de pasto coletadas diariamente foram armazenadas em freezer a -10°C, para posteriores análises.

As amostras de fezes, e do pasto, foram secas em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas, e posteriormente, moídas em peneira com malha de 1mm. Para as amostras de fezes, foram realizadas amostras compostas (dos 5 dias de colheita) por animal, em cada período avaliado. A composição da amostra composta foi baseada na

mesma quantidade de matéria seca colhida em cada dia. Para os constituintes estruturais do pasto também foram realizadas amostras compostas dos cinco dias de amostragens por piquete.

A extração dos *n*-alcanos foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia (DZO) da UEM, por meio da técnica desenvolvida por Vulich et al. (1995). A identificação dos *n*-alcanos das amostras de forragem, fezes e peletes foi realizada por cromatografia gasosa, no Laboratório de Alimentos do Departamento de Química (DQI) da UEM. Foi utilizado cromatógrafo a gás SHIMADZU 14, com coluna capilar de sílica fundida (OV-5 de 30 m x 0,32 mm e 0,25 µm de espessura de filme), com detector de ionização de chama (FID). Posteriormente, foram convertidas as quantidades de *n*-alcanos por referência ao padrão interno C₃₄H₆₆ (0,3016 mg/amostra) e calculadas para quilograma de matéria seca para a amostra considerada.

Para o cálculo do consumo médio por animal, foi utilizada a média das concentrações dos alcanos C31 + C33 presentes nas fezes e na dieta fornecida. No entanto, Fukumoto et al., (2007), em trabalho realizado com ovinos, observou que o alcano C31 subestima o consumo em 13% e o C33 superestima em 9% o consumo dos animais, em que a média dos dois é igual ao consumo real.

A equação utilizada foi adaptada da proposta por Mayes et al. (1986), em que: $CA = \frac{Ing. Ae}{(AeFe / AiFe) \times AiFo} - AeFo$

Em que:

CA=Consumo Animal em kgMS/ha;
Ing.Ae = Ingestão do alcano externo dosado (mg/dia); (398,74); AeFe = alcano externo presente nas fezes (mg/kg de MS); AiFe = alcano interno

presente nas fezes (mg/kg de MS); AiFo = alcano interno presente na forragem (mg/kg de MS); AeFo = alcano externo presente na forragem (mg/Kg de MS).

Para a estimativa da digestibilidade da matéria seca, foi utilizada a equação proposta por Mayes & Lamb (1984), na utilização do alcano C33, em que:

$CDMS_{Alcano} (\%) = [1 - (AiFo/AiFe)] \times 100$, em que: $CDMS_{Alcano} (\%)$ = coeficiente de digestibilidade da matéria seca pelo alcano; AiFo = alcano interno presente na forragem (mg/kgMS); AiFe = alcano interno presente nas fezes (mg/kgMS).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância, mediante o programa computacional SAEG 5.0 - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (UFV, 1997), conforme o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + B_j + P_k + TP_{ik} + e_{ijkl}$$

Em que Y_{ijkl} = valor observado no piquete que recebeu o tratamento *i* e encontra-se no bloco *j*; μ = média geral; T_i = efeito do tratamento com *i* variando de 1 a 4; B_j = efeito devido ao bloco, com *j* variando de 1 a 2; P_k = efeito devido ao período com *k* variando de 1 a 2; TP_{ik} = efeito da interação entre tratamentos e período; e_{ijkl} = erro aleatório atribuído a cada observação.

As comparações relacionadas aos efeitos dos coeficientes de digestibilidade e consumo em percentagem do peso vivo dos animais foram realizadas por intermédio de análises de contrastes, utilizou-se 5% como nível de probabilidade do erro tipo I através do procedimento General Linear Model (PROC GLM do SAS), realizando-se as seguintes comparações: 1. Doses de 0; 100 e 200 kg de N na consorciação Coastcross + *Arachis pintoi*; 2. Efeito da consorciação em que comparou-se 200kg de N na Coastcross

+ *Arachis pintoi* vs 200 kg de N em Coastcross; 3. Efeito da interação entre tratamento e período (dezembro e abril); 4. Efeito do período (dezembro e abril).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As disponibilidades e composição bromatológica do pasto de Coastcross, consorciada com *Arachis pintoi*, nos dois períodos estudados (Tabela 1) tiveram a finalidade de auxiliar na explicação do consumo e digestibilidade de forragem pelos animais, por meio da técnica dos n-alcanos.

Verifica-se o predomínio dos alcanos de cadeias ímpares sobre os de cadeias pares (Tabela 2), em que as concentrações dos alcanos de cadeia

longa, principalmente o C31 e o C33, apresentam-se em maiores concentrações e com menores coeficientes de variação nos dois períodos de avaliação, com exceção das lâminas foliares que possuem os alcanos C27 e C29 em concentrações elevadas, independentemente do período estudado. Para o constituinte lâmina foliar (LF), observa-se que os alcanos de C27, C29 e C30 foram superiores ($P<0,05$) aos da bainha + colmo verde (BCV) e do *Arachis pintoi* (AP). A BCV apresentou superioridade ($P<0,05$) para C31, C33 e C35 em relação aos demais constituintes, enquanto no AP, os alcanos C28 e C32 encontrados em baixa proporção foram superiores ($P<0,05$) aos demais constituintes do pasto, e o C33 teve a maior concentração.

Tabela 1. Estimativa da disponibilidade de matéria seca, teor de proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria seca das lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV) da cultivar Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) em dezembro e abril

Variáveis	Frações		
	LF	BCV	AP
Dezembro			
Massa de Forragem (kg/MS/ha)	1034	1963	106
Proteína Bruta (%)	19,4	9,7	22,1
Fibra em detergente neutro (%)	68,0	73,8	47,0
Digestibilidade <i>in vitro</i> da MS(%)	66,7	59,8	65,4
Abril			
Massa de Forragem (kg/MS/ha)	549	1189	51
Proteína Bruta (%)	19,5	10,8	20,1
Fibra em detergente neutro (%)	67,3	75,2	56,0
Digestibilidade <i>in vitro</i> da MS(%)	62,7	53,2	57,8

Tabela 2. Concentração de *n*-alcanos mg/kg de MS da lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV) da cultivar Coastcross-1 e *Arachis pintoi* em dezembro e abril

<i>n</i> -alcanos	FRAÇÕES			CV (%)
	LF Coastcross	BCV Coastcross	<i>Arachis pintoi</i>	
	Dezembro			
C 27	58,7 ^a	14,1 ^b	5,9 ^b	38,9
C 28	4,9 ^b	3,5 ^b	28,6 ^a	18,4
C 29	77,3 ^a	41,0 ^b	29,8 ^b	22,0
C 30	10,1 ^a	6,5 ^b	5,9 ^b	7,2
C 31	87,2 ^b	156,3 ^a	80,3 ^b	8,6
C 32	4,0 ^c	7,9 ^b	11,8 ^a	17,8
C 33	38,0 ^c	150,8 ^a	122,6 ^b	9,5
C 35	7,6 ^b	39,9 ^a	12,9 ^b	39,4
	Abril			
C 27	67,4 ^a	11,0 ^b	8,8 ^b	26,0
C 28	8,0	5,8	14,2	52,8
C 29	79,2 ^a	34,1 ^b	33,6 ^b	13,4
C 30	9,8	7,5	8,1	13,5
C 31	78,36 ^b	118,7 ^a	86,4 ^b	6,7
C 32	10,3	8,1	13,9	36,7
C 33	42,6 ^c	111,2 ^b	135,0 ^a	10,7
C 35	16,2 ^b	30,3 ^a	14,9 ^b	31,6

^{a,b,c}Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem 5% pelo teste Tukey.
CV = Coeficiente de Variação.

O AP tem um perfil que se confunde com as frações da Coastcross, o que dificulta a estimativa da composição botânica da dieta. Entretanto, os valores apresentados para LF e BCV da Coastcross, tanto em dezembro quanto em abril, mostram diferença, em concentração, dos principais alcanos encontrados nos constituintes (C29, C31 e C33), e podem ser usados para estimar a composição da dieta dos animais em pastejo. Dentre os principais, destaca-se o C33, que difere ($P < 0,05$) para todas as frações do pasto, independentemente do período analisado (Tabela 2).

Tal comportamento indica o potencial de diferenciação da lâmina foliar e da bainha + colmo verde. Demonstra, também, a possibilidade da utilização da técnica de duplo alcanos (Mayes et al.,

1986), a qual possibilita fazer uso do alcano C31, ou do C33, associado ao alcano externo C32, para se estimar o consumo de matéria seca. Porém, essa diferença não existiu para os demais alcanos avaliados, em que, no mínimo, uma fração sempre foi coincidente a outra em concentração. Resultados semelhantes foram observados por Côrtes et al., (2005), que obtiveram maior concentração de *n*-alcanos na fração BCV da Coastcross para os *n*-alcanos de maior comprimento de cadeia, C31, C33 e C3. Ao se excluir os alcanos C24, C25 e C30, os outros apresentaram diferenças nas concentrações, o que sugere a possibilidade de diferenciação dessas frações na dieta dos animais.

Dove et al. (1996) relataram, em estudo, com a utilização de seis espécies forrageiras, que, no geral, as concentrações de *n*-alcanos na bainha da folha, base da haste e no restante da haste foram inferiores às concentrações na lâmina foliar, principalmente para os alcanos de cadeia carbônica mais longa. No presente estudo, resultado diferente ao reportado foi obtido, para os dois períodos estudados (Tabela 2).

A técnica do pastejo simulado, descrita por Sollenberger & Cherney (1995) é uma metodologia de fácil execução com o objetivo de simular a seleção de alimento pelo animal, e de grande utilidade para determinação da qualidade do material ingerido.

Os perfis de *n*-alcanos das amostras de fezes e do pasto obtidos pelo pastejo simulado (Tabela 3) diferem ($P < 0,05$),

para os períodos avaliados apenas para o C31 nas fezes e C31 e C33 para o pasto, com maior concentração no período de dezembro, para ambos. Os valores encontrados, quanto à predominância dos alcanos de cadeia ímpar e de cadeia longa, estão de acordo com os trabalhos encontrados na literatura (MAYES et al., 1986; DOVE & MAYES, 1991; OLIVEIRA & PRATES, 2000; FUKUMOTO et al., 2007).

Os elevados coeficientes de variação (Tabela 3) são devido ao pequeno número de repetições utilizados e pela variação da concentração dos *n*-alcanos nos diferentes constituintes do pasto, que, na simulação do pastejo, estão em proporções diferenciadas em cada amostra coletada.

Tabela 3. Concentração de *n*-alcanos mg/kg de MS das fezes e da amostra obtida pelo pastejo simulado da consorciação Coastcross-1 x *Arachis pintoi* em dezembro e abril

<i>n</i> -alcanos	Períodos		CV (%)
	Dezembro	Abril	
	Fezes		
C 31	343,1 ^a	236,1 ^b	24,7
C 32	189,6	166,1	24,1
C 33	243,4	198,7	34,2
	Pastejo Simulado		
C 31	158,3 ^a	101,8 ^b	25,8
C 32	14,5	12,0	54,4
C 33	91,2 ^a	68,1 ^b	19,9

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem 5% pelo teste Tukey.

CV = Coeficiente de Variação.

Oliveira & Salatino (2000) ressaltam que condições ambientais, como alta intensidade luminosa, baixa umidade do ar e altas temperaturas, têm sido apontadas como fatores favorecedores da produção das ceras cuticulares. Portanto, a concentração total de *n*-

alcanos das plantas pode variar, influenciada pelas condições climáticas da ocasião da colheita das amostras para análise.

Côrtes (2005), trabalhando com várias espécies forrageiras tropicais, observou que a maioria dos *n*-alcanos está em

maior quantidade no período do verão, exceto para os alcanos C31 e C33, em que o período de inverno teve maior concentração, explicado pela idade fisiológica mais avançada da planta, e aumento do seu teor de cera cuticular. Os alcanos C28 e C30 são considerados praticamente inexistentes na maioria dos trabalhos conduzidos com plantas de clima temperado (DOVE & MAYES, 1991; CHEN et al., 1999). Isso sugere que, apesar da concentração para a pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pintoi* possuir esses alcanos em pequenas quantidades, existe a possibilidade de diferenças marcantes no perfil de *n*-alcanos entre plantas de clima tropical e temperado, quanto à concentração de *n*-alcanos pares. BERCHIELLI et al., 2005; CHEN et al., 1998 e CHEN et al., 1999 destacaram que, para estimação adequada da ingestão, faz-se necessária concentração superior a 50 mg/kg de MS do alcano natural (ímpar) utilizado. Nesse contexto, para a pastagem estudada, as concentrações dos *n*-alcanos com maior cadeia carbônica (C31 e C33) mostram-se suficientes para a adequada utilização da

técnica com as forrageiras tropicais analisadas no presente estudo (Tabela 3). Fukumoto et al., (2007), trabalhando com curvas de excreções dos alcanos C31 a C35, em ovinos alimentados com feno de braquiaria e *Arachis pintoi* em diferentes níveis, num período de 24 horas, observou a existência de variação nas concentrações de todos os alcanos, principalmente daquele administrado (C32).

O consumo animal, estimado em porcentagem do peso vivo (PV), e a digestibilidade do pasto para cada tratamento foram avaliados conforme a Tabela 4. Já através do teste de contrastes, não foi observada diferença estatística ($P>0,05$) para as variáveis em análise. Apesar de não ser observado efeito de doses de nitrogênio no consumo e na digestibilidade, os valores diminuíram para consumo e aumentaram para digestibilidade com o aumento das doses de N. Esse fato é explicado pela maior qualidade do material ingerido no tratamento com 200kg de N, pois o nitrogênio aumenta a valor nutritivo do pasto.

Tabela 4. Consumo e digestibilidade do pasto de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* pela da técnica de *n*-alcanos no período de dezembro e abril

Variável	Dose de N				Efeitos (Valor- <i>P</i>) ¹					CV (%)
	0	100	200	200 kg N Coastcross	Dose de N		Cons	Trat x Per		
					L	Q		Per	Per	
Consumo (%P)	2,49	2,38	2,22	2,40	0,13	0,85	0,34	0,47	0,26	12,45
Digestibilidade(%)	64,20	64,10	66,20	62,10	0,59	0,95	0,13	0,53	0,19	8,63

¹Dose de N = Coastcross + *Arachis pintoi*; Cons = consorciação, 200 kg de N em Coastcross + *Arachis pintoi* vs 200 kg de N em Coastcross; Trat x Per = interação entre tratamento e período (dezembro e abril); Per=período (dezembro e abril). CV = coeficiente de variação.

Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) para o efeito da consorciação, quando se comparou o tratamento consorciado com 200 kg de N, versus o

tratamento com Coastcross exclusiva com 200 kg de N. Entretanto, observa-se uma superioridade numérica em favor da consorciação para o coeficiente de

digestibilidade, enquanto que, novamente, o consumo reduz-se no tratamento que apresenta maiores valores de digestibilidade.

Ao analisar os dados da Tabela 1, principalmente em disponibilidade de forragem, imaginou-se que exista uma diferença expressiva entre os períodos para consumo e digestibilidade do pasto. Entretanto, isso não foi verificado, quando se realizou a comparação entre períodos e a interação entre tratamento e período (Tabela 4). Fato esse justificado pela alta capacidade de seleção do animal, pois, mesmo com uma menor disponibilidade de forragem no mês de abril, os valores ofertados foram suficientes para que fossem selecionados materiais com alta digestibilidade, e manter-se o consumo constante, não diferindo ($P>0,05$) do mês de dezembro.

O coeficiente de variação elevado, principalmente para o consumo animal, interferiu na observação de diferenças estatísticas nas variáveis estudadas. Assim, pelo fato do número de repetições utilizadas ser pequeno em virtude da técnica de *n*-alcanos, ser muito onerosa e também com muitas etapas em sua determinação, provocou-se aumento no erro das análises.

A determinação do consumo pelo animal em pastejo é uma variável de difícil mensuração. Isto ocorre por diversos fatores que interferem na ingestão, como taxa de bocado, tamanho de bocado, tempo de pastejo, idade, temperatura, umidade, disponibilidade e qualidade do pasto, entre outros. Entretanto, a técnica dos *n*-alcanos, se bem conduzida, possibilita a estimativa com acurácia dessa variável, sem submeter os animais às técnicas invasivas tão comuns nos dias atuais.

Os valores de digestibilidade *in vitro* (Tabela 1), encontrados para as lâminas foliares em dezembro (66,7%) e abril (62,7%), são próximos aos valores

médios encontrados com a técnica dos *n*-alcanos, apesar de as amostras utilizadas não serem as mesmas para as duas técnicas, o dia de coleta e o processamento foram diferentes. Para a digestibilidade do alcano foi utilizada uma amostra composta de 5 dias de coleta por meio do pastejo simulado, e as lâminas foliares foram oriundas da metodologia da dupla amostragem, em que se separou a planta em seus diferentes componentes estruturais.

Sendo o pastejo simulado uma estimativa da forragem que o animal ingere mais próxima da real e em termos de qualidade, essa é uma das variáveis que podem acarretar maiores erros nas determinações a serem realizadas. Os altos valores encontrados para a digestibilidade por meio dos alcanos levam a crer que o material era composto de lâminas foliares jovens, em sua maioria, pois o bocado de cada animal é diferente de qualquer simulação realizada, e os demais constituintes têm valores inferiores de qualidade. Carnevalli et al., (2001), verificaram em diferentes alturas do pasto de Coastcross sob pastejo de ovinos, mediante a técnica do pastejo simulado, proporções de folhas acima dos 55%, bainhas + colmos verdes e material morto nas proporções de 26 e 16%, respectivamente, o que justificou a seleção do alimento pelos animais.

Valores de digestibilidade acima dos 60% (Tabela 4) são capazes de fornecer ótimos ganhos de peso vivo, pois é sabido que os nutrientes digestíveis totais (NDT) têm relação direta com a digestibilidade do alimento, e fornecem elevada quantidade de energia. Assim, pode-se concluir que existe predomínio dos *n*-alcanos de cadeia ímpar, principalmente para aqueles de maior comprimento de cadeia (C29, C31 e C33), em que as concentrações dos alcanos internos (C31 e C33), no pasto,

são suficientes para estimar o consumo e a digestibilidade por novilhas.

A quantidade de *n*-alcanos na pastagem de Coastcross, consorciada com *Arachis pintoi*, apresenta concentrações diferentes, conforme o período avaliado (dezembro e abril), em que há maior quantidade dos alcanos C31 e C33, em dezembro.

O consumo e a digestibilidade do pasto não sofreram alterações em função de variações nas disponibilidades de forragem, peso, seleção do animal e concentrações de *n*-alcano nos constituintes da planta.

A determinação do consumo e da digestibilidade de animais em pastejo é uma variável de difícil mensuração, pelos diversos fatores de interferência. A técnica dos *n*-alcanos mostrou ser mais uma metodologia que possibilita a estimativa dessas variáveis.

REFERÊNCIAS

BERCHIELLI, T.T.; OLIVEIRA, S.G.; GARCIA, A.V. Aplicação de Técnicas para Estudos de Ingestão, Composição da Dieta e Digestibilidade. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 2, p. 29-40, 2005. [Links].

CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B.; SBRISSA, A.F.; FAGUNDES, J.L.; PINTO, L.F.M.; PEDREIRA, C.G.S.

Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.6, p.919-927, 2001. [Links].

CHEN, W.; LEFROY, R.D.B.; BLAIR, G.J.; SCOTT, J.M. Field variations in alkane signatures among plant species in 'degraded' and perennial pastures on the Northern Tablelands of New South Wales. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.49, n.8, p.263, 1998. [Links].

CHEN, W.; SCOTT, J.M.; BLAIR, G.J. Using plant cuticular alkanes to study plant-animal interaction on pastures. **Canadian Journal of Animal Science**, v.79, n.4, p.553-556, 1999. [Links].

CÔRTEZ, C.; DAMASCENO, J.C.; FUKUMOTO, N.M.; SAKAGUTI, E.D.; SANTOS, G.T.; ALCADE, C.R.A. Potencial discriminatório dos *n*-alcanos em plantas forrageiras tropicais por análises multivariadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1079-1087, 2005. [Links].

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; VALADARES FILHO, S.C.; EUCLYDES, R.F.; LANA, R.P. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001. [Links].

DOVE, H.; MAYES, R.W. The use of plant wax alkanes as marker substances in studies of the nutrition of herbivores: a review. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.42, p.913-952, 1991. [Links].

DOVE, H.; MAYES, R.W.; FREER, M. Effects of species, plant part, and plant age on the *n*-alkanes concentration in the cuticular wax of pasture plants. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.47, p.1333-1347, 1996. [Links].

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412p. [Links].

FUKUMOTO, N. M.; DAMASCENO, J.C.; CORTES, C.; ROEHSING, L.; REGO, F.C.A.; CECATO, U.; BRANCO, A.F. Uso de *n*-alcanos na estimativa da composição botânica da dieta em ovinos alimentados com diferentes proporções de *Brachiaria decumbens* Stapf e *Arachis pintoi* Koprov e Gregory. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, n.4, p.1147-1154, 2007. Suppl. [Links].

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Cartas climáticas do Estado do Paraná 1994**. Londrina, 1994. 49 p. [Links].

MAYES, R.W; LAMB, C.S. The possible use of *n*-alkanes in herbage as indigestible faecal markers. **Production Nutritional Society**, v.49, p.39, 1984. [Links].

MAYES, R.W; LAMB, C.S; GOLGROVE, P.M. The use of herbage *n*-alcanes as markers for the determination of herbage intake. **Journal Agricultural Science**, v.107, p.161-170, 1986. [Links].

MAYES, R.W.; DUNCAN, A.J. New developments in the use of plant-wax markers to determine intake. In: SATELLITE MEETING OF THE Vth INTERNATIONAL SYMPOSIUM NUTRITION OF HERBIVORES, 1999, San Antonio. **Proceedings...** Texas, 1999. [Links].

OLIVEIRA, D.E.; PRATES, Utilização dos componentes da cera das plantas, em especial os *n*-alcanos, em estudos de nutrição de ruminantes. **Ciência Rural**, v.30, n.3, p.549-557, 2000. [Links].

OLIVEIRA, F.; SALATINO, A. Major Constituents of the foliar epicuticular waxes of species from the Caatinga and Cerrado. **Zeitschrift für Naturforschung**, v.55, p.688-692, 2000. [Links].

OLIVEIRA, E. **Desempenho animal e da pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L.] Pers cv. Coastcross-1) consorciada com *Arachis pintoi* (Arachis pintoi Krapovickas y Gregori) em área recuperada**. 2004. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá. [Links].

SOLLENBERGER, L.E.; CHERNEY, D.J.R. Evaluating forage production and quality. In: **THE SCIENCE of grassland agriculture**. Ames: Iowa State University Press, 1995. p. 97-110. [Links].

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. SAEG. **Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 7.0. Viçosa, MG, 1997. [Links].

VULICH, S.A.; HANRAHAN, J.P.; CROWLEY, B.A. Modification of the analytical procedures for the determination of herbage and faecal *n*-alcanes used in the estimation of herbage intake. **Journal of Agricultural Science Cambridge**, v.124, p.71-77, 1995. [Links].

Data de recebimento: 30/10/2008
Data de aprovação: 08/07/2009