

**Padrão de n-Alcanos de Algumas Gramíneas Nativas do Bioma Pampa  
Pattern of n-Alkanes in Some Native Grass Species from the Pampa Biome**

Teresa Cristina Moraes Genro<sup>1</sup>, Fabio Garagorry<sup>1</sup>, Fernando Luiz Ferreira de Quadros<sup>2</sup>, Bruna Moscat<sup>3</sup>,  
Paola Gabriela Moura Nascimento<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador A, Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS. E-mail: [cristina.genro@embrapa.br](mailto:cristina.genro@embrapa.br) ;  
[fabio.garagorry@embrapa.br](mailto:fabio.garagorry@embrapa.br)

<sup>2</sup>Professor Associado, Universidade Federal da Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS. E-mail:  
[flfquadros@yahoo.com.br](mailto:flfquadros@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Bolsista Pós-Doutorado CAPES, Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS. E-mail:  
[bruna.faria@colaborador.embrapa.br](mailto:bruna.faria@colaborador.embrapa.br);

<sup>4</sup>Bolsista PIBIC/FAPERGS, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Bagé, RS. E-mail:  
[paolagabi3m@hotmail.com](mailto:paolagabi3m@hotmail.com)

**Resumo:** O objetivo do presente trabalho foi estudar o perfil de n-alcanos em lâminas foliares de algumas espécies de gramíneas nativas do Bioma Pampa a fim de avaliar o potencial destes indicadores para estimar composição da dieta de animais em pastejo. Os tratamentos foram: pastagem natural, pastagem natural melhorada por fertilização e pastagem natural melhorada com fertilização e introdução de espécies hibernais (azevém e trevo vermelho). As espécies foram coletadas em junho de 2008 e outubro de 2009, em duas repetições de cada um dos tratamentos. Amostras de *Andropogon lateralis*, *Axonopus argentinus*, *Dichantelium sabulorum*, *Paspalum notatum*, *Paspalum pumilum* e *Stipa* sp. foram coletadas em uma área experimental. Não houve diferença no perfil de n-alcanos, nem entre tratamentos e nem entre meses avaliados, o que é fato muito positivo para a metodologia. *Dichantelium sabulorum* apresentou quantidades elevadas de n-alcanos C<sub>29</sub>, C<sub>31</sub> e C<sub>33</sub>. *Paspalum notatum* teve alta proporção de C<sub>35</sub>. Os perfis de n-alcanos nas espécies estudadas mostraram potencial para uso desses indicadores para estimar composição da dieta de ruminantes em pastejo, usando a metodologia dos n-alcanos.

**Palavras-chave:** *Andropogon lateralis*, *Axonopus argentinus*, *Dichantelium sabulorum*, *Paspalum notatum*, *Paspalum pumilum*, *Stipa* sp.

**Abstract:** The objective of this work was to study the n-alkanes profile in leaf blades of some native grasses from Pampa biome to evaluate the potential of these indicators estimating the diet composition of the grazing animals. The treatments were: natural grassland, natural grassland improved by fertilization and natural grassland improved by fertilization and overseeding with cool season species (annual ryegrass and red clover). The species were collected in June 2008 and October 2009, in two replicates of each treatment. Samples of *Andropogon lateralis*, *Axonopus argentinus*, *Dichantelium sabulorum*, *Paspalum notatum*, *Paspalum pumilum* and *Stipa* sp. were collected in the experimental area. There was no difference in n-alkanes profile among treatments or between months, which is very positive for the methodology. *Dichantelium sabulorum* showed elevated amounts of n-alkanes C<sub>29</sub>, C<sub>31</sub> and C<sub>33</sub>. *Paspalum notatum* had high amount of C<sub>35</sub>. The n-alkanes profiles in the studied species showed potential for use of these markers to estimate diet composition of grazing ruminants, using the n-alkanes methodology.

**Keywords:** *Andropogon lateralis*; *Axonopus argentinus*; *Dichantelium sabulorum*; *Paspalum notatum*; *Paspalum pumilum* e *Stipa* sp.

### Introdução

Os n-alcanos são hidrocarbonetos alifáticos saturados de longa cadeia e com mínima digestão, que podem ser definidos como a “impressão digital” das plantas, pois, supostamente, cada planta possui perfil único de n-alcanos. Essa característica permite utilizá-los nas estimativas da composição botânica de dietas de herbívoros (Osoro et al., 2010). Em se tratando de ruminantes em pastejo, as variações quali-quantitativas das dietas consumidas são amplas, pois, além das plantas forrageiras estarem em constantes variações botânicas e nutritivas em função do seu crescimento, existe o fator da seletividade de pastejo. Portanto, estimar acuradamente os recursos alimentares disponíveis e participantes das dietas de ruminantes, como

espécies e frações de plantas, é tarefa bastante complexa, porém, fundamental em estudos de nutrição animal (Bakker et al., 2009).

O objetivo do presente trabalho foi quantificar o perfil de n-alcenos da lâmina foliar de algumas espécies de gramíneas nativas do Bioma Pampa a fim de avaliar o potencial destes indicadores para futuras estimativas da composição da dieta de animais em pastejo.

#### Material e Métodos

Estudou-se o perfil de n-alcenos das lâminas foliares das seguintes espécies forrageiras nativas: *Andropogon lateralis* (Anla), *Axonopus argentinus* (Axar), *Dichantelium sabulorum* (Disa), *Paspalum notatum* (Pano), *Paspalum pumilum* (Papu) e *Stipa* sp. (Stsp), coletadas em uma área experimental da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS, utilizada para recría e terminação de bovinos de corte. Os tratamentos foram: pastagem natural, pastagem natural melhorada por fertilização e pastagem natural melhorada por fertilização e introdução de espécies hibernais (azevém e trevo vermelho). As espécies foram coletadas em junho de 2008 e outubro de 2009, em duas repetições de cada um dos tratamentos.

As amostras de lâminas foliares foram secas em estufa, à 65°C durante 72 horas, sendo, após este período, moídas em moinho com peneira de 1 mm. A determinação dos n-alcenos presentes na forragem seguiu o protocolo proposto por Dove & Mayes (2006). A identificação e quantificação dos n-alcenos foram determinadas por CG usando um cromatógrafo SHIMADZU GC-2010 equipado com detector de ionização de chama (FID), um carretel autosampler AOC-20S e um injetor autoinjector AOC-20i. O gás de arraste foi o N<sub>2</sub> a um fluxo constante de 30 ml/min. Gradientes de temperatura foram controlados para o injetor (270°C) e a coluna (170°C por 1 min; 30°C/min até 215°C espera de 1 min e 6°C/min para 300°C; 21min). A temperatura do FID foi mantido a 340°C. O comprimento de cadeia medido foi do C<sub>29</sub> ao C<sub>35</sub>, calculados em mg/kg de matéria seca (MS) de forragem.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com duas repetições (piquetes). Os perfis de n-alcenos das espécies foram submetidos à análise de variância, considerando no modelo os efeitos de tratamento, mês de coleta e espécie e suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey, quando ocorreram diferenças significativas, Esses dados também foram submetidos à análise de componentes principais (ACP). Todas as análises foram realizadas pelo programa estatístico JMP Pro versão 12.0.1 (2010).

#### Resultados e Discussão

Na Tabela 1, são apresentados os teores de n-alcenos (mg/kg MS) nas espécies estudadas.

Tabela 1. Conteúdo de n-alcenos (mg/kg de MS) na lâmina foliar de algumas espécies forrageiras nativas: *Andropogon lateralis* (Anla), *Axonopus argentinus* (Axar), *Dichantelium sabulorum* (Disa), *Paspalum notatum* (Pano), *Paspalum pumilum* (Papu) e *Stipa* sp. (Stsp)

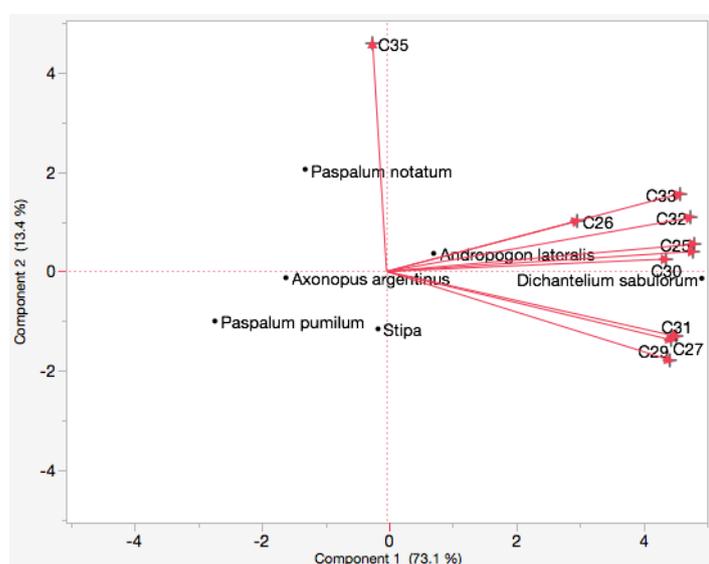
Espécie	n-alcenos (mg/kg de MS)						Total
	C <sub>29</sub>	C <sub>30</sub>	C <sub>31</sub>	C <sub>32</sub>	C <sub>33</sub>	C <sub>35</sub>	
<b>Axar</b>	16,95 <sup>d</sup>	8,69 <sup>b</sup>	158,73 <sup>d</sup>	12,22 <sup>b</sup>	176,57 <sup>c</sup>	30,61 <sup>b</sup>	402,48 <sup>d</sup>
<b>Anla</b>	26,56 <sup>c</sup>	26,74 <sup>a</sup>	245,67 <sup>c</sup>	19,54 <sup>a</sup>	228,78 <sup>b</sup>	34,23 <sup>b</sup>	565,13 <sup>c</sup>
<b>Disa</b>	128,78 <sup>a</sup>	27,84 <sup>a</sup>	1076,27 <sup>a</sup>	26,76 <sup>a</sup>	395,64 <sup>a</sup>	44,74 <sup>b</sup>	1770,33 <sup>a</sup>
<b>Pano</b>	14,48 <sup>de</sup>	8,79 <sup>b</sup>	118,32 <sup>c</sup>	14,19 <sup>b</sup>	242,56 <sup>b</sup>	149,29 <sup>a</sup>	539,90 <sup>c</sup>
<b>Pamu</b>	10,59 <sup>e</sup>	3,41 <sup>b</sup>	90,68 <sup>c</sup>	6,40 <sup>c</sup>	78,43 <sup>d</sup>	12,79 <sup>b</sup>	175,07 <sup>e</sup>
<b>Stsp</b>	73,22 <sup>a</sup>	14,25 <sup>b</sup>	572,92 <sup>b</sup>	13,69 <sup>bc</sup>	205,03 <sup>bc</sup>	22,90 <sup>b</sup>	961,82 <sup>b</sup>

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,005)

Não houve diferença no perfil de n-alcenos entre tratamentos (P>0,05) e nem entre os meses avaliados (P>0,05). Esse fato é muito positivo para a metodologia porque a torna mais robusta, principalmente por não sofrer influências dos tratamentos usados, permitindo que seja utilizada para estimar a composição da dieta de ruminantes em pastejo em ambientes com grande diversidade florística. Por não existir diferenças significativas entre tratamentos e épocas de avaliação, os resultados são apresentados por espécie, que foi onde foram encontradas diferenças nas concentrações dos n-alcenos.

As espécies *Dichantelium sabulorum* e *Stipa sp.* apresentaram quantidades elevadas de n-alcenos C<sub>29</sub>, C<sub>30</sub>, C<sub>31</sub>, C<sub>32</sub> e C<sub>33</sub>, o que fez com que elas se destacassem com relação as demais espécies, resultando em uma alta concentração de n-alcenos totais quando comparadas às demais. As espécies de *Paspalum* apresentaram diferenças entre si, *Paspalum notatum* teve altas proporções de C<sub>33</sub> e C<sub>35</sub>, este último bem superior às quantidades encontradas na bibliografia para plantas tropicais e semelhantes aos resultados encontrados por Bakker et al. (2009) para *P. notatum*.

Os dois primeiros componentes principais (CP1 e CP2) do ACP foram responsáveis por 86,5 % da variância total (Figura 2). A magnitude da correlação dos n-alcenos com CP1 e CP2 mostra quais n-alcenos produzem a maior variação das espécies. *Dichantelium sabulorum* está correlacionado com o CP1 devido à maior proporção dos n-alcenos insaturados de C<sub>30</sub>, C<sub>31</sub>, C<sub>32</sub> e C<sub>33</sub>. Já no eixo CP2, a *Paspalum notatum* distingue-se das outras espécies, devido a uma alta proporção de C<sub>35</sub>. *P. notatum* é uma das principais espécies presentes nas pastagens do bioma Pampa e o seu perfil distinto de n-alcenos, deve contribuir para se ter uma boa estimativa da composição da dieta por esta técnica.



Correlação com CP1 e CP2

n-alcenos	CP1	CP2
C25	0,36166	0,09535
C26	0,22410	0,17622
C27	0,33200	-0,30975
C28	0,35897	0,06961
C29	0,33395	-0,23971
C30	0,32757	0,04317
C31	0,34043	-0,22778
C32	0,35600	0,18793
C33	0,34377	0,27197
C35	-0,01636	0,79910

Figura 1 - Biplot de covariância do padrão de n-alcenos em lâminas de folha de espécies forrageiras nativas do Bioma Pampa

### Conclusões

Existe uma importante diferença no padrão de n-alcenos do *Dichantelium sabulorum* e do *Paspalum notatum* que permite diferenciar estas espécies na dieta de herbívoros. Os perfis de n-alcenos nas espécies estudadas mostraram potencial para uso desses indicadores para estimar composição da dieta de ruminantes em pastejo, usando a metodologia dos n-alcenos.

### Literatura citada

- Bakker, M.L., Alvarado, P.I., Genro, T.C.M. 2009. Conteúdo e padrão de n-alcenos em espécies forrageiras nativas do Bioma Pampa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46, 2009, Maringá. Inovação Científica e Tecnológica em Zootecnia. São Carlos: Apor software, sn. CD-ROOM
- DOVE, H. and MAYES, R.W. 2006. 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, 1:1680-1697.
- Osoro, K.; Ferreira, L.M.M.; García, U.; Jáuregui, B.M.; Martínez, A.; Rosa García, R.; Celaya, R. 2013. Diet selection and performance of sheep and goats grazing on different heathland vegetation types. Small Ruminant Research, 109: 119-127.