

## Seleção de 39 variedades de cana-de-açúcar para a alimentação animal

### Selection of 39 varieties of sugarcane for animal feeding

João Batista de ANDRADE<sup>1</sup>;  
Evaldo FERRARI JUNIOR<sup>2</sup>;  
Rosana Aparecida POSSENTI<sup>2</sup>;  
Ivani Pozar OTSUK<sup>2</sup>;  
Léo ZIMBACK<sup>2</sup>;  
Marcos Guimarães de Andrade LANDELL<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa - SP

<sup>2</sup> Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios do Instituto Agronômico de Campinas, Campinas - SP

<sup>3</sup> Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios do Instituto Agronômico de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto - SP

#### Resumo

Foi desenvolvido no Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, SP, um experimento para avaliar 39 variedades de canas-de-açúcar, com vistas à alimentação animal. As canas foram avaliadas através de análise sob componentes principais e agrupamento. A análise de agrupamento foi efetuada pelo método UPGA (unweighted pair group method with arithmetic average), levando-se em conta, 4 caracteres, produção de matéria seca, teor de carboidratos totais não estruturais, teor de fibra insolúvel em detergente neutro e degradabilidade efetiva da matéria seca. Levando-se em conta apenas a qualidade e degradabilidade foram selecionados os grupos 6, 7, 8, 9 e 10. Incluindo na avaliação, a produção de matéria seca, os grupos selecionados foram os de número 6, 8 e 9.

#### Palavras-chave

Análise multivariada.  
Composição química.  
Degradabilidade.  
Alimentação animal.

#### Correspondência para:

JOÃO BATISTA DE ANDRADE  
Secretaria de Agric. e Abastecimento do Estado de São Paulo  
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios  
Instituto de Zootecnia, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em  
Nutrição Animal e Pastagens - Caixa Postal 60  
13460-000 - Nova Odessa - SP  
email: jbandade@izsp.br, ferrari@izsp.br, possenti@izsp.br, ivani@izsp.br,  
lzimback@terra.com.br, marcolandell@highnet.com

Recebido para publicação: 05/12/2002  
Aprovado para publicação: 06/05/2003

#### Introdução

A cana-de-açúcar tem despertado o interesse dos pecuaristas, mais pelo seu alto potencial de produção do que pelo seu valor nutritivo, quando comparado, principalmente, com silagens de milho ou sorgo. Dib Nunes Jr.<sup>1</sup> relata que no Estado de São Paulo é freqüente as usinas obterem rendimentos de 85 t de colmo/ha o que corresponderia a uma produção de 110 a 120 t/ha de forragem.

Como planta forrageira, uma característica de grande interesse, é que essa planta se armazena naturalmente com pouca queda do seu valor nutritivo, que depende basicamente do

seu teor de sacarose<sup>2,3,4</sup>.

Dib Nunes Jr.<sup>1</sup> mostra que as variedades de cana-de-açúcar apresentam curvas de maturação diferentes, sendo distintos, nessa curva, a porcentagem de sacarose e o florescimento. Esses resultados sugerem que, em uma atividade onde o período de colheita é muito longo, deveria ser utilizada mais de uma variedade, minimizando assim a perda de qualidade da forragem pelo corte antes do ponto de maturação.

Banda e Valdez<sup>5</sup>, estudando o efeito do estágio de maturidade sobre o valor nutritivo da cana-de-açúcar, observaram teor de 54,10% para a fibra insolúvel em detergente neutro,

33,40% para fibra insolúvel em detergente ácido, 26,20% para a celulose e 5,43% para a lignina, quando analisaram canas com 16 meses de desenvolvimento. Kung Jr. e Stanley<sup>6</sup>, estudando o efeito do estágio de maturação no valor nutritivo da cana-de-açúcar, observaram para cana colhida aos 24 meses teor de 52,60% para a fibra insolúvel em detergente neutro, 34,20% para a fibra insolúvel em detergente ácido, 18,40% para hemicelulose, 24,50% para celulose e 7,30% para lignina. Oliveira<sup>7</sup>, em estudo, com 16 variedades de cana-de-açúcar, observou que a porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro variou de 45,10 a 58,00% e o teor de fibra insolúvel em detergente ácido de 25,90 a 37,50% na matéria seca.

Carvalho<sup>8</sup> verificou para cinco variedades de cana-de-açúcar que a concentração máxima de fibra insolúvel em detergente neutro ocorria próximo dos 241 dias de vegetação, havendo redução na porcentagem à medida que avançava o estágio de maturidade.

Tendo em vista o exposto, foi definido como objetivo deste experimento, comparar as variedades de cana-de-açúcar para uso na alimentação de ruminantes.

## Material e Método

O experimento foi conduzido no Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, SP.

Foram estudados, para produção e composição, 60 canas, sendo 24 cultivares de cana-de-açúcar (IAC51 205, SP72 1861, IAC87 3396, CB41 76, SP71 799, SP79 2233, CB45 3, SP70 1078, RB78 5750, IAC66 6, SP80 1842, IAC77 51, RB80 6043, IAC82 3092, SP71 1406, IAC82 2045, SP79 2312, IAC68 12, SP79 1011, RB83 5486, IAC52 150, IAC86 2210, SP70 1143 e RB85 5036) e 36 clones

de cana-de-açúcar (IAC83 2285, IAC83 2045, IAC83 1144, IAC87 1392, IAC84 1042, IAC86 1054, IAC86 1061, IAC80 3010, IAC82 1004, IAC87 3187, IAC83 2405, IAC83 4157, IAC85 1004, IAC82 3111, IAC81 1019, IAC87 3184, IAC83 4128, IAC80 1071, IAC86 1056, SP71 6180, IAC82 3258, SP71 6192, IAC81 1050, IAC81 3049, IAC86 1034, IAC80 3062, IAC87 1017, IAC83 4531, IAC87 1365, IAC85 3017, IAC85 3229, IAC83 4107, IAC83 2396, IAC81 2004, IAC83 1313, e IAC87 3420), todas, fornecidas pela Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Campinas, situada em Piracicaba.

Para o plantio, o terreno foi preparado e nele efetuada aplicação de calcário dolomítico, na base de 4500 kg/ha.

O plantio foi efetuado em março de 1998, aplicando-se no sulco 60 e 100 kg de  $K_2O$  e  $P_2O_5$ /ha, respectivamente.

Cada cultivar foi plantado em parcelas com três metros de comprimento, em quatro linhas de plantio, com espaçamento entre linhas de um metro. A distribuição das mudas no sulco foi contínua, colocando-se dois colmos na posição pé com ponta. Após a distribuição das mudas os colmos foram cortados em toletes de mais ou menos três a quatro gemas. A cobertura foi efetuada colocando-se mais ou menos cinco a 10 cm de terra sobre as mudas.

A amostragem de cada parcela foi efetuada cortando-se um metro linear em uma das duas linhas centrais de cada parcela. Duas plantas retiradas da amostra foram picadas em ensiladeira estacionária, para serem utilizadas para determinação da composição bromatológica e para avaliação da degradabilidade em saco de náilon da matéria seca. As duas porções que constituíam as amostras

de laboratório, após pesagem foram colocadas em estufa de ar forçado, regulada para 65°C, durante 72 horas, quando foram novamente pesadas e moídas para constituírem as amostras de laboratório. As amostras utilizadas para efetuar as análises de degradação em saco de náilon foram preparadas conforme as técnicas de MEHEREZ & ORSKOV<sup>13</sup>. Para tanto, foram utilizadas porções das amostras de 39 canas (SP70 1078, SP79 1011, IAC82 2045, IAC86 2210, IAC52 150, SP71 799, IAC66 6, IAC87 3396, SP80 1842, IAC82 3092, RB78 5750, CB45 3, IAC51 205, SP79 2312, RB80 6043, IAC77 51 e RB83 5486 cultivares) e (IAC83 2285, IAC87 1017, IAC82 3111, IAC86 1056, IAC81 1019, IAC81 1050, IAC83 2396, IAC82 1004, IAC83 1313, IAC87 3420, IAC83 2405, IAC87 3187, IAC83 4128, IAC83 4107, IAC82 3258, IAC81 2004, IAC85 3017, SP71 6180, IAC83 4157, IAC86 1061, IAC86 1054 e IAC85 3229 clones). As degradações foram estimadas nos tempos 3, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas, com três repetições. No período experimental os animais fistulados foram alimentados com cana, silagem e concentrado. A degradabilidade da matéria seca e da fibra insolúvel em detergente neutro foi estimada utilizando-se o modelo de equação de Orskov e McDonald<sup>10</sup>. As análises, de laboratório, foram efetuadas conforme as normas de Goeringe e Soest<sup>11</sup> e Silva<sup>12</sup>.

Os dados, de produção, composição e degradabilidade, foram analisados através da análise multivariada, utilizando-se a análise de componentes principais para avaliar a importância de cada caractere físico-químico, estudado sobre a variação total disponível<sup>13</sup>. Esta técnica baseia-se na padronização e rotação dos eixos originais (caractere físico-químico), gerando um novo conjunto de

coordenadas (componentes principais), não correlacionadas entre si<sup>14</sup>. Foi realizado um descarte dos caracteres altamente correlacionados e utilizou-se o critério proposto por Joliffe<sup>15</sup>, desprezando-se a variável de maior coeficiente em cada componente, com autovalor maior que 0,70.

Para a análise de agrupamento adotou-se como média de dissimilaridade a distância Euclidiana média para dados padronizados e o método UPGA (unweighted pair group method with arithmetic average).

Para a análise de agrupamento foram considerados nove caracteres, a saber, produção de matéria seca (PMS), porcentagem de carboidratos totais não estruturais (%CTN), degradabilidade efetiva da matéria seca (%De), degradabilidade potencial da matéria seca (%Dp), fibra insolúvel em detergente neutro (%FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (%FDA), celulose (%CEL), hemicelulose (%HEM) e lignina (%LIG), das 39 canas colhidas aos 12 meses.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são mostradas as produções de matéria seca (PMS), e as porcentagens de: degradabilidade efetiva (%De), degradabilidade potencial (%Dp), carboidratos totais não estruturais (%CTN), fibra insolúvel em detergente neutro (%FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (%FDA), celulose (%CEL), hemicelulose (%HEM) e lignina (%LIG) para cada uma das canas avaliadas.

A produção de matéria seca das variedades de cana variou de 20,98 a 53,86 t/ha, mostrando que em termos econômicos os resultados podem ser bastante diferentes, dependendo da variedade utilizada. Quanto à produção em si, houve canas que produziram

**Tabela 1**

Produção de matéria seca (PMS) e porcentagens de carboidratos totais não estruturais (%CTN), fibra insolúvel em detergente neutro (%FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (%FDA), celulose (%CEL), hemicelulose (%HEM) e lignina (%LIG) para cada um das canas estudadas.

Canas	PMS	%CTN	%De	%Dp	%FDN	%FDA	%CEL	%HEM	%LIG
IAC83 2396	42,00	59,47	57,22	73,11	39,33	23,18	21,15	16,15	3,60
IAC77 51	42,27	58,54	60,35	69,93	41,01	26,52	22,06	14,50	3,38
IAC83 1313	34,22	55,93	64,03	73,05	37,33	22,90	19,31	14,44	2,71
SP79 1011	31,50	54,71	70,32	78,08	41,83	24,22	21,04	17,61	2,95
IAC82 1004	34,80	52,90	66,94	74,76	41,05	25,26	21,16	15,78	3,54
IAC82 3258	36,56	52,80	61,35	73,86	41,48	23,91	20,36	17,57	3,80
IAC81 2004	37,95	51,74	62,66	70,01	42,83	25,22	18,87	17,61	2,98
IAC87 3420	37,31	51,29	65,58	70,72	35,79	21,14	17,94	14,65	2,93
SP80 1842	33,30	50,98	63,84	68,73	44,01	27,13	23,18	16,89	3,64
IAC52 150	43,94	50,51	64,76	69,12	42,12	26,23	21,97	15,89	3,69
IAC81 1050	42,88	50,28	57,79	74,16	40,67	22,63	19,60	18,04	3,04
SP71 799	44,59	50,16	64,12	75,61	45,97	27,32	23,28	18,65	3,61
IAC87 3396	35,07	49,26	61,60	70,77	46,08	26,10	22,22	19,97	3,64
IAC66 6	35,14	49,17	59,42	63,56	40,20	29,05	24,41	11,15	4,73
IAC85 3017	37,80	46,33	62,99	66,98	47,94	29,25	24,59	18,69	4,19
IAC83 2405	51,27	46,01	64,08	73,15	47,84	28,55	23,66	19,29	4,24
IAC82 3111	24,05	45,68	63,56	69,65	51,57	30,60	26,25	20,97	3,95
SP79 2312	43,58	45,47	58,05	67,26	43,14	25,64	21,90	17,50	3,66
SP71 6180	32,33	45,44	62,30	66,39	46,08	27,81	23,62	18,27	3,97
RB78 5750	43,57	44,80	61,57	70,57	47,42	27,77	22,67	19,64	4,09
RB80 6043	41,24	44,09	57,95	62,96	48,18	27,78	24,09	20,39	3,11
CB45 30	37,60	44,02	64,17	71,61	46,37	29,24	25,14	17,14	3,67
IAC83 4157	32,59	42,81	62,74	66,57	45,19	25,25	21,77	19,94	3,05
IAC86 1054	49,59	42,31	59,00	70,14	48,31	29,35	24,15	18,96	4,63
IAC51 205	34,70	41,87	61,42	67,87	50,25	29,23	25,04	21,02	3,55
SP70 1078	34,10	41,71	58,97	67,08	55,88	32,01	27,15	23,87	4,20
IAC85 3229	46,93	41,30	58,90	65,50	44,32	26,77	23,18	17,55	3,50
IAC87 3187	42,05	40,62	67,87	74,88	51,19	30,13	25,48	21,06	3,78
RB83 5486	39,88	40,02	55,08	64,28	45,07	27,35	23,72	17,72	3,20
IAC83 4107	43,46	39,97	69,68	75,36	45,64	26,76	22,71	18,88	3,64
IAC86 2210	44,72	39,82	66,28	71,99	48,42	27,18	22,89	21,24	3,90
IAC82 2045	53,86	39,10	63,61	69,75	45,18	26,10	22,43	19,08	3,45
IAC82 3092	42,30	38,82	62,31	70,61	49,19	34,66	28,56	14,53	5,60
IAC86 1061	31,38	38,61	62,52	71,59	47,50	27,84	23,41	19,66	3,92
IAC86 1056	31,61	37,25	55,01	68,52	48,96	35,55	29,01	13,41	4,53
IAC83 4128	39,25	36,42	65,78	70,53	48,24	29,12	24,97	19,12	4,19
IAC87 1017	20,98	34,88	63,53	70,22	52,98	33,38	22,77	19,60	6,78
IAC71 1019	44,81	33,00	55,68	64,89	53,44	30,40	25,85	23,05	4,18
IAC83 2285	40,02	26,59	67,74	72,84	56,25	32,64	26,52	23,61	5,37
<b>Média</b>	<b>38,64</b>	<b>42,21</b>	<b>61,68</b>	<b>69,98</b>	<b>48,13</b>	<b>29,03</b>	<b>24,22</b>	<b>19,10</b>	<b>4,09</b>

**Tabela 2**

Estimativas das variâncias (autovetores) e porcentagem acumulada da variância total obtida por meio da análise de componentes principais considerando-se as 39 canas e os 9 caracteres

Componentes principais	Autovalores	Porcentagem acumulada
$Y_1$	4,25	0,47
$Y_2$	1,68	0,66
$Y_3$	1,21	0,79
$Y_4$	0,85	0,89

abaixo e outras acima das produções relatadas anteriormente<sup>1,16</sup>.

Olhando a composição química, principalmente no que se refere aos

teores dos componentes da parede celular (%FDN, %FDA, %CEL, %HEM e %LIG), pode-se dizer que estão dentro da amplitude de variação

**Tabela 3**

Produção de matéria seca (PMS) e porcentagens de carboidratos totais não estruturais (%CTN), fibra insolúvel em detergente neutro (%FDN) e degradabilidade efetiva da matéria seca, dos grupos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, bem como as médias dos grupos (MG) e a média das canas (MC)

Grupos	Número das Canas	Canas	PMS	%CTN	%FDN	%De	
	1	12	IAC83 2285	40,02	26,59	56,25	67,74
MG			40,02	26,59	56,25	67,74	
MC			38,64	42,21	48,13	61,68	
	2	35	IAC87 1017	20,98	34,88	52,98	63,53
		25	IAC82 3111	24,05	45,68	51,57	63,56
MG			22,52	40,28	52,28	63,54	
MC			38,64	42,21	48,13	61,68	
	3	37	IAC86 1056	31,61	37,25	48,96	55,01
MG			31,61	37,25	48,96	55,01	
MC			38,64	42,21	48,13	61,68	
	4	6	SP70 1078	34,10	41,71	55,88	58,97
MG			34,10	41,71	55,88	58,97	
MC			38,64	42,21	48,13	61,68	
	5	4	IAC81 1019	44,81	33,00	53,44	55,68
MG			44,81	33,00	53,44	55,68	
MC			38,64	42,21	48,13	61,68	
	6	29	IAC81 1050	42,88	50,28	40,64	57,79
		24	IAC83 2396	42,00	59,47	39,33	57,22
		23	IAC77 51	42,27	58,54	41,01	60,35
MG			42,38	56,10	40,34	58,45	
MC			38,64	42,21	48,13	61,68	
	7	17	IAC82 1004	34,80	52,90	41,05	66,94
		15	SP79 1011	31,50	54,71	41,83	70,32
		20	IAC83 1313	34,22	55,93	37,33	64,03
		10	IAC87 3420	37,31	51,29	35,79	65,58
MG			34,46	53,71	39,00	66,72	
MC			38,64	42,21	48,13	61,68	
	8	21	IAC83 2405	51,27	46,01	47,84	64,08
		11	IAC82 2045	53,86	39,10	45,18	63,61
MG			52,57	42,56	46,51	63,85	
MC			38,64	42,21	48,13	61,68	
	9	34	IAC86 2210	44,72	39,82	48,42	66,28
		18	IAC87 3187	42,05	40,62	51,19	67,87
		8	IAC83 4128	39,25	36,42	48,24	65,78
	2	IAC83 4107	43,46	39,97	45,46	69,68	
MG			42,37	39,21	48,37	67,40	
MC			38,64	42,21	48,13	61,68	

observada por Banda e Valdez<sup>5</sup>, Kung Jr. e Stanley<sup>6</sup>, Carvalho<sup>8</sup> e Oliveira et al.<sup>7</sup>. A porcentagem de carboidratos totais não estruturais (%CTN) variou de 26,59 a 59,47%, mostrando que algumas das canas não tinham atingido o ponto de máxima maturação Dib Nunes Jr.<sup>1</sup>. Do ponto de vista da alimentação animal, essa característica é muito importante, uma vez que à medida que aumenta a porcentagem de sacarose aumenta a digestibilidade da matéria seca da cana<sup>2,3,4</sup>. As degradabilidades, efetivas e potenciais,

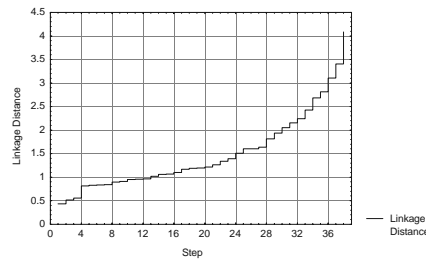
mostraram valores próximos aos observados por Ezequiel et al.<sup>17</sup>. Os valores de degradabilidade foram elevados, principalmente para as canas que apresentaram altos teores dos componentes da parede celular e, baixos teores de carboidratos totais disponíveis, uma vez que a fibra da cana é de baixa digestibilidade<sup>3,18</sup>.

Na Tabela 2 são mostradas as estimativas das variâncias (autovetores) e porcentagem acumulada da variância total obtidas por meio da análise de componentes principais considerando-

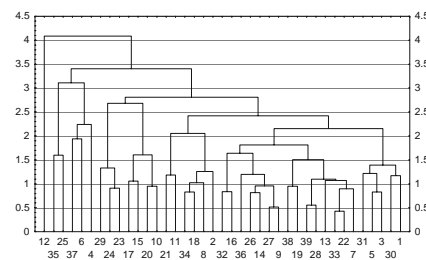
**Tabela 4**

Produção de matéria seca (PMS) e porcentagens de carboidratos totais não estruturais (%CTN), fibra insolúvel em detergente neutro (%FDN) e degradabilidade efetiva da matéria seca, dos grupos 10, 11 e 12, bem como as médias dos grupos (MG) e a média das canas (MC).

Grupos	Número das Canas	Canas	PMS	%CTN	%FDN	%De	
10	32	IAC52 150	43,94	50,51	42,12	64,76	
	16	SP71 799	44,59	50,16	45,97	64,12	
	36	IAC66 6	35,14	49,17	40,20	59,42	
	26	IAC87 3396	35,07	49,26	46,08	61,60	
	14	SP80 1842	33,30	50,96	44,01	63,84	
	27	IAC82 3258	36,56	52,80	41,48	61,35	
	9	IAC81 2004	37,95	51,74	42,83	62,66	
	MG			38,08	50,66	43,24	62,54
	MC			38,64	42,21	48,13	61,68
11	38	IAC82 3092	42,30	38,82	49,19	62,31	
	19	RB78 5750	43,57	44,80	47,42	61,57	
	39	IAC85 3017	37,80	46,33	47,94	62,99	
	28	CB45 3	37,60	44,02	46,37	64,17	
	13	IAC51 205	34,70	41,87	50,25	61,42	
	33	SP71 6180	32,33	45,44	46,08	62,30	
	22	IAC83 4157	32,59	42,81	45,19	62,74	
	7	IAC86 1061	31,38	38,61	47,50	62,52	
	MG			36,53	42,84	47,49	62,50
MC			38,64	42,21	48,13	61,68	
12	31	IAC86 1054	49,59	42,31	48,31	59,00	
	5	SP79 2312	43,58	45,47	43,14	58,05	
	3	IAC85 3229	46,93	41,30	44,32	58,90	
	30	RB80 6043	41,24	44,09	48,18	57,95	
	1	RB83 5486	39,88	40,02	45,07	55,08	
	MG			44,24	42,64	45,80	57,79
MC			38,64	42,21	48,13	61,68	



**Figura 1**  
Gráfico das distâncias de ligação nos sucessivos passos da análise de agrupamento (a flecha indica o ponto ótimo de corte)



**Figura 2**  
Dendrograma obtido pela análise de agrupamento de 39 canas-de-açúcar, utilizando-se a distância Euclidiana Média e o método UPGA (a linha indica a distância de corte no dendrograma para definição dos grupos).

se as 39 variedades de cana e os nove caracteres. Dos nove caracteres, foram descartadas a degradabilidade potencial (%Dp), porcentagem de fibra insolúvel em detergente ácido (%FDA), celulose (%CEL), hemicelulose (%HEM) e lignina (%LIG). Pode-se observar que o primeiro componente (Tabela 2), concentrou 47,00% da variância total, enquanto o segundo, terceiro e quarto, concentraram 66,00, 79,00 e 89,00%. Mardia, Kent e Bibby<sup>13</sup> afirmaram que se em uma análise de componentes principais os dois ou três primeiros componentes acumularem porcentagem relativamente alta da variação total, em geral mais de 70,00%, eles explicariam a variabilidade manifestada entre os cultivares ou clones avaliados, o que ocorreu neste estudo, uma vez que os três primeiros componentes principais explicaram 79,00% da variância total disponível

entre os caracteres estudados.

Adotou-se como critério para definição dos grupos o gráfico das distâncias de ligação nos sucessivos passos da análise de agrupamento, utilizado também por Dias Filho, Simão Neto e Serrão<sup>19</sup>. Este método baseia-se na identificação de um platô no sentido horizontal, o que significa que muitos grupos foram formados na mesma distância de ligação. Esta distância pode ser um ponto ótimo de corte no dendograma determinando o número de grupos formados. O ponto ótimo para corte, neste caso, foi 1,7, o qual foi representado pela flecha na Figura 1 e pela linha continua na Figura 2.

Na Tabela 3 são mostrados os grupos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, selecionados por meio das características: produção de matéria (PMS) e porcentagens de carboidratos totais não estruturais (%CTN), fibra insolúvel em detergente neutro (%FDN) e degradabilidade efetiva (%De), bem como as médias dos grupos (Média G) e a média geral das canas (Média C).

O grupo 1 foi constituído pelo clone IAC83 2285, que se destacou das demais canas pela baixa porcentagem de carboidratos totais não estruturais (26,59%) e alta porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro (56,25.00%). Em relação à média das canas, a porcentagem de carboidratos totais disponíveis foi 37,00% menor, enquanto a porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro foi 16,87% maior. Contudo, a degradabilidade efetiva da matéria seca deste clone (67,74%) foi relativamente elevada considerando a média de 61,68% para as canas em geral. Esses resultados poderiam indicar que este clone pode ter uma alta degradabilidade da fibra, o que não é comum, uma vez que em cultivares que apresentaram maiores porcentagens de sacarose mostraram maiores digestibilidade da matéria seca. O clone apresentou produção de matéria seca

de 40,22 t/ha, que foi 3,57% maior que a média das canas estudadas.

Os clones IAC87 1017 e IAC82 3111 formaram o grupo 2 (Tabela 3). Esse grupo foi separado dos demais por apresentar baixa produção de matéria seca (22,52 t/ha) e elevada porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro (52,28%). A porcentagem de carboidratos totais não estruturais (40,28%) foi pouco abaixo da média das canas estudadas. Em relação à média das canas a produção de matéria seca, deste grupo, foi 41,72% menor e a porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro 8,59% maior. A degradabilidade efetiva da matéria seca, deste grupo (63,54%), foi baixa em relação ao grupo 1 (67,74%), porém, elevada em relação à média das canas estudadas (61,68%).

Quanto ao grupo 3 (Tabela 3), formado pelo clone IAC86 1056, pode-se dizer que foi distinto dos demais, principalmente, pelo baixo teor de carboidratos totais não estruturais (37,25.00%) e baixa produção de matéria seca (31,61 t/ha), sendo respectivamente, 11,75 e 18,19% menores que as médias das canas estudadas. O teor de fibra insolúvel em detergente neutro, deste grupo, foi bem próximo da média das canas, enquanto a degradabilidade efetiva da matéria seca foi mais baixa que aquela dos grupos 1 e 2.

O grupo 4 (Tabela 3), foi formado apenas pelo cultivar SP80 1078, que se destacou dos demais pelo mais alto teor de fibra insolúvel em detergente neutro (55,88%) e pela baixa produção de matéria seca (34,10 t/ha), respectivamente, 16,00, 10,00 e 11,75.00%, maior e menor que a média das canas estudadas. O teor de carboidratos totais não estruturais de 41,71% foi bem próximo do teor médio das canas estudadas. A degradabilidade efetiva deste grupo foi menor que aquela verificada para o grupo 1 e 2, porém, maior que a do

grupo 3.

O quinto grupo, formado pelo clone IAC81 1019, embora com produção de matéria seca de 44,81 t/ha, 15,97% maior que a média das canas, foi distinto pelo alto teor de fibra insolúvel em detergente neutro (53,44%), 11,03% maior que a média das canas. Já o teor de carboidratos totais não estruturais de 33,00% foi 21,18% menor que a média. Esses resultados refletiram na degradabilidade efetiva da matéria seca que foi de 55,68%, sendo esta próxima daquela dos grupos 3 e 4, porém menor que a dos grupos 1 e 2.

O cultivar IAC77 51 e os clones IAC81 1050 e IAC83 2396 (Tabela 3), formaram o grupo 6. Este grupo se caracterizou por apresentar alto teor de carboidratos totais não estruturais (56,10%) e baixos teores de fibra insolúvel em detergente neutro (40,34%), sendo esses teores maior e menor, respectivamente, que aqueles dos outros grupos avaliados. A produção de matéria seca (42,38 t/ha) foi 9,68% maior que a média das canas estudadas. Embora o teor de carboidratos fosse o maior entre os grupos até aqui estudados, a degradabilidade efetiva da matéria seca de 58,45.00%, foi menor que aquelas dos grupos 1 e 2 e maior que aquela dos grupos 3 e 5, sendo semelhante a do grupo 4. Nota-se ainda que, embora a degradabilidade efetiva da matéria seca tenha sido relativamente baixa, o grupo mostrou alta degradabilidade potencial da matéria seca (Tabela 1), podendo neste caso sugerir que tenha ocorrido alta degradabilidade da fibra..

O grupo 7 foi formado por três clones (IAC82 1004, IAC83 1313 e IAC87 3420) e 1 cultivar (SP79 1011). Esse grupo se destacou dos demais pelo menor teor de fibra insolúvel em detergente neutro (39,00%) e elevado teor de carboidratos totais não

estruturais (53,71%), respectivamente, 18,97% menor e 27,24% maior que as médias das canas estudadas. A degradabilidade efetiva da matéria seca (66,72%), do grupo 7, foi 8,17% maior que a média das canas e foi maior que a dos grupos, 2, 3, 4, 5 e 6, sendo próxima da do grupo 1 (67,74%). Já a degradabilidade potencial da matéria seca (Tabela 1), do grupo 7 foi a maior que a dos outros grupos (74,40%). Por outro lado, a produção de matéria seca do grupo 7 (34,46 t/ha), foi 10,82% menor que a média das canas estudadas.

O clone IAC83 2405 e o cultivar IAC82 2045 formaram o grupo 8. Este grupo se caracterizou pela maior produção de matéria seca (52,57 t/ha), sendo esta 36,05.00% maior que a produção média das canas. Os teores de carboidratos totais não estruturais (42,56%) e de fibra insolúvel em detergente neutro (46,51%), do grupo 8, foram próximo da média das canas estudadas. A degradabilidade efetiva da matéria seca (63,85.00%), deste grupo, foi 3,52% maior que a degradabilidade efetiva média das canas.

O grupo 9 foi formado pelos clones (IAC87 3187, IAC83 4128 e IAC83 4107) e pelo cultivar (IAC86 2210). Esse grupo foi distinto dos outros pela alta porcentagem de degradabilidade efetiva da matéria seca (67,40%) e pela alta produção de matéria seca (42,37 t/ha). Os teores de carboidratos totais não estruturais (39,21%) e de fibra insolúvel em detergente neutro (48,37%) foram próximos das médias das canas estudadas. Somente o grupo 1 apresentou degradabilidade efetiva (67,74%), maior que o grupo 9 (67,40%).

Na Tabela 4 são mostrados os grupos 10, 11 e 12, selecionados por meio das características: produção de matéria (PMS) e porcentagens de carboidratos totais não estruturais (%CTN), fibra insolúvel em detergente neutro (%FDN) e degradabilidade



efetiva (%De), bem como as médias dos grupos (Média G) e a média geral das canas (Média C).

O grupo 10 foi formado por cinco cultivares (IAC52 150, IAC87 3396, IAC 66 6, SP71 799 e SP80 1842) e por dois clones (IAC 81 2004 e IAC82 3258). Este grupo se destacou dos demais pela alta porcentagem de carboidratos totais não estruturais (50,66%) e baixa porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro (43,24%), respectivamente, 20,02% maior e 10,16% menor que a média das canas estudadas. A produção e a degradabilidade efetiva, da matéria seca, foram bem próximas à média das canas avaliadas.

Quanto ao grupo 11, formado por 4 cultivares (IAC82 3092, IAC51 205, RB78 5750 e CB45 3) e quatro clones (IAC85 3017, IAC83 4157, IAC86 1061 e SP71 6180). Este grupo se caracterizou por apresentar valores das características bem próximos da média das canas avaliadas, ou sejam, (36,53 t/ha) de produção de matéria seca, (42,84%) de teor de carboidratos totais não estruturais, (62,50%) de degradabilidade efetiva e (43,24%) de fibra insolúvel em detergente neutro. Valores esses, respectivamente, 5,46% menor, 1,49% maior, 1,39% maior e 10,16% menor do que as médias das canas avaliadas.

## Summary

It was developed at the Institute of Zootecnia, in Nova Odessa, SP, an experiment to evaluate 39 sugarcane, for animal feeding. The sugarcane were evaluated through analysis of main components and grouping. The analysis of grouping was made by the method UPGA (unweighted pair group method with arithmetic average), being taken into account, 4 characters: production of dry matter, percentage of total carbohydrates available, percentage neutral detergent fiber and percentage of effective degradability of dry matter. Being taken into account just the quality and degradability the groups 6, 7, 8, 9 and 10 were selected. Including in the evaluation, the production of dry matter, the selected groups were the one of number 6, 8 and 9.

Finalmente, o grupo 12, formado por três cultivares (SP79 2312, RB80 6043 e RB83 5486) e dois clones (IAC86 1054 e IAC85 3229). Este grupo apresentou uma alta produção de matéria seca (44,24 t/ha), 14,49% maior que a média das canas estudadas. O teor de carboidratos totais não estruturais (42,64%) foi bem próximo à média das canas, enquanto o teor de fibra insolúvel em detergente neutro (45,80%) foi 4,84% menor que a média das canas. Esse menor teor de fibra e o teor médio de carboidratos não refletiram na degradabilidade efetiva da matéria seca (57,79%), que foi 6,31% menor que a média das canas avaliadas.

## Conclusões

Levando-se em conta a qualidade, composição e degradabilidade, os grupos selecionados seriam os de número 6, 7, 8, 9 e 10.

Se além da qualidade, atribuímos importância à produção de matéria seca, os grupos selecionados seriam os de número 6, 8 e 9.

Foi evidenciado, no trabalho, que em canas com elevada porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro e baixa porcentagem de carboidratos totais disponíveis, ocorreu maior degradabilidade da fibra.

## Key-words

Analysis multivariate.  
Chemist composition.  
Deradability.  
Animal feed.

## Referências

- 1- DIB NUNES JR., M. S. Variedades de cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S. B. **Cana-de-açúcar cultivado e utilização**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. II, p. 187-259.
- 2- MOREIRA, H. A. Cana-de-açúcar na alimentação de bovinos. **Informe Agropecuário**, v. 9, n. 108, p. 14-16, 1983.
- 3- BOIN C.; MATTOS, W. R. S.; D'ARCE, R.D. Cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. In: PARANHOS, S. B. **Cana-de-açúcar cultivado e utilização**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. II, p. 805-856.
- 4- SALLAS, M. et al. Effect of variety, stage of maturity and nitrate fertilization on nutritive values of sugar canes. **Anim. Feed Sci. and Techn.**, v. 39, n. 2, p. 265-277, 1992.
- 5- BANDA, M.; VALDEZ, R.E. Effect of stage of maturity on nutritive value of sugar cane. **Tropical Animal Production**, v. 1, n. 2, p. 94-97, 1976.
- 6- KUNG Jr., K.; STANLEY, R. W. Effect of stage of maturity on the nutritive value of wholeplant sugarcane preserved as silage. **Journal of Animal Science**, v. 54, n. 4, p. 689-695, 1982.
- 7- OLIVEIRA, M. D. S. et al. Estudo da composição químico-bromatológica de algumas variedades de cana-de-açúcar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 1996. v. 2, p. 314.
- 8- CARVALHO, G. J. **Avaliação do potencial forrageiro e industrial de variedades de cana-de-açúcar (ciclo de ano) em diferentes épocas de corte**. 1992. 63 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1992.
- 9- MEHREZ, A. Z.; ORSKOV, E. R. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. **Journal Agricultural Science**, v. 88, n. 3, p. 645-650, 1977.
- 10- ORSKOV, E. R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal Agricultural Science**, v. 92, n. 6, p. 499-503, 1979.
- 11- GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber analyses: apparatus, reagents, procedures, and some applications**. Washington: USDA, 1970. 20 p. (Agriculture Handbook, 379).
- 12- SILVA, D. J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa: Ed. Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- 13- MARDIA, K. V.; KENT, J. T.; BIBBY, J. M. **Multivariate analysis**. London: Academic Press, 1979. 521 p.
- 14- MORRISON, D. F. **Multivariate statistical methods**. 2 ed. Tokyo: Mc Grow Hill, 1981. 415 p.
- 15- JOLIFFE, I. T. Discarding variables in a principal component analysis. I Real date. **Applied. Statistics**, v. 21, n. 1, p. 21-31, 1973.
- 16- BARBIERI, V.; BACCHI, O. O. S.; VILLA NOVA, N. A. Espaçamento em cana-de-açúcar. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TECNOLOGISTAS AÇUCAREIROS DO BRASIL, 2., 1981, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1981. v. III/IV, p. 512-522.
- 17- EZEQUIEL, J. M. B. et al. Degradabilidade da matéria seca e pH ruminal em bovinos alimentados com cana-de-açúcar *in natura*, hidrolisada ou hidrolisada fenada. In: XXXVIII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 2001. p. 1264.
- 18- ANDRADE, J. B.; FERRARI JÚNIOR, E.; BRAUN, G. Valor nutritivo de cana-de-açúcar tratada com hidróxido de sódio e acrescida de rolão de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.10, p.1265-1268, 2001.
- 19- DIAS FILHO, M. B.; SIMÃO NETO, M.; SERRÃO, E. A. S. Cluster analysis for assessing the agonomic adaptation of Panicum maximum Jacq. assessions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 10, p. 1509-1516, 1994.