

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR¹

JOÃO BATISTA DE ANDRADE², EVALDO FERRARI JUNIOR², ROSANA APARECIDA POSSENTI², IVANI POZAR OTSUK³, LÉO ZIMBACK⁴, MARCOS GUIMARÃES DE ANDRADE LANDELL⁵

¹Parte do projeto Caracterização de cultivares de cana-de-açúcar, com vistas à alimentação animal. Financiado pela FAPESP. Recebido para publicação em 19/11/02. Aceito para publicação em 27/05/03.

²Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Nutrição Animal e Pastagens, Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Caixa postal 60, CEP 13460-000 Nova Odessa, SP. E-mail: jbandrade@iz.sp.gov.br

³Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Genética e Reprodução Animal, Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Caixa postal 60, CEP 13460-000 Nova Odessa, SP.

⁴Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Jardim Botânico, Quarentenário, Instituto Agronômico de Campinas, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Caixa postal 28, CEP 1300-970, Campinas, SP.

⁵Centro Avançado de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios de Cana, Instituto Agronômico de Campinas, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Caixa postal 206, CEP 14001-970, Ribeirão Preto, SP.

RESUMO: Foi desenvolvido no Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, SP, um experimento para avaliar 60 genótipos de cana-de-açúcar, com vistas à alimentação animal. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com 3 repetições. As produções de matéria seca foram semelhantes, todavia, com grande amplitude de variação nos dados. Para as características: número de perfilho (NP), peso médio de perfilho (PP), nó (%NO), entrenó (%ENTR), ponta (%PON), material morto (%MO), fibra insolúvel em detergente neutro (%FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (%FDA), celulose (%CEL), hemicelulose (%HEM), lignina (%LIG) e carboidratos totais não estruturais (%CTN) houve diferenças entre as canas estudadas. Foram observadas tendências de redução dos teores dos componentes da parede celular à medida que aumentava a %NO e %ENTR e reduzia a %PON e %MO. Em relação ao teor de carboidratos totais não estruturais, as correlações com as frações da planta, indicaram que essas tendências foram opostas. Entre os componentes da parede celular e o teor de carboidratos totais não estruturais foram observadas altas correlações negativas. Dos 60 genótipos avaliados, apenas 4 não apresentaram a doença Podridão Vermelha.

Palavras-chave: composição da matéria seca e proporções das frações das plantas

PRODUCTION AND COMPOSITION OF SUGARCANE GENOTYPES

ABSTRACT: It was developed at the Instituto de Zootecnia, in Nova Odessa, SP, an experiment to evaluate 60 sugarcane genotypes, with views to the animal feeding. The experiment was in a randomized block design, with 3 repetitions. The dry matter production was similar; however there was wide variation among the data. There were differences among the genotypes for the characteristics: tillage number, tillage weight, nodes, internodes, apex, dead material, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, cellulose, hemicelluloses, lignin and non structural carbohydrates. Tendencies of reduction of the percentage of the components of the cellular wall were observed as percentage of nodes and internodes and it increased at percentage of apex and dead material reduced. In relation to the non-structural total carbohydrates percentage the correlations with the fractions of the plant, indicated that those tendencies were opposite. Between the components of the cellular wall and the non-structural carbohydrates percentage the correlation were highly negative. Only 4, among the 60 genotypes didn't present the disease Red Rottness.

Key words: dry matter composition and fractions plants proportion

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. NUNES Jr. (1987) relata que no Estado de São Paulo é freqüente as usinas obterem rendimentos de 85 t ha⁻¹ de colmo o que corresponderia a uma produção de 110 a 120 t ha⁻¹ de forragem.

A utilização da cana-de-açúcar para produção de forragem sugere uma adaptação da cultura para a colheita, quando esta é realizada através de colhedora de forragem. Assim, o número e o peso de perfilhos por metro linear passam a ter importância na avaliação da variedade, uma vez que essas características definem a densidade da cultura por metro linear (BALSALOBRE *et al.*, 1999).

PAES *et al.* (1997) avaliando o efeito do espaçamento em três variedades de cana-de-açúcar, verificaram, para espaçamentos de 1,0, 1,30, 1,60 e 1,90 m, densidade da cultura de 18,03, 22,67, 29,66 e 33,67 kg m⁻¹, respectivamente. Verificaram, que a produção de matéria seca não foi significativamente alterada, variando de 174,42 a 185,40 t ha⁻¹. BASILE FILHO (1992), estudando a cana-de-açúcar, verificou que o peso do colmo de perfilhos de cultura plantada em espaçamento de 1,0 m era menor (1,01 kg) que aquele de cultura plantada em espaçamento de 1,45 m (1,17 kg). Porém, a produção era maior para a cultura com espaçamento menor, uma vez que o número de perfilhos era maior nessa cultura.

Como planta forrageira, uma característica de grande interesse, é que essa planta se conserva naturalmente, com pouca queda do seu valor nutritivo, que depende basicamente do seu teor de sacarose (BOIN *et al.*, 1987; MOREIRA, 1983 e SALLAS *et al.*, 1992). RODRIGUES *et al.* (1997), estudando diversas variedades de cana-de-açúcar, com vistas à alimentação animal, verificou aos 15 meses uma proporção de colmo de 72,71 a 88,37% e de folha de 11,63 a 24,46%. O teor de fibra insolúvel do colmo variou de 43,20 a 48,90%, enquanto esse teor na folha foi de 76,60 a 80,80%.

NUNES Jr. (1987) mostra que as variedades de cana-de-açúcar apresentam curvas de maturação diferentes, sendo distintos, nessa curva, a porcentagem de sacarose e a época de 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.

Também, as transformações ocorridas na proporção e qualidade da fibra necessitam ser mais estudadas, principalmente, devido ao grande número de cultivares recentemente lançados e utilizados na exploração sucroalcooleira (MATSUOKA e HOFFMANN, 1993).

BANDA e VALDEZ (1976), 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 (1982), 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 7,3% para lignina. OLIVEIRA (1996), 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 25,9 a 37,50% na matéria seca. RODRIGUES *et al.* (1997) em estudo com diversas variedades de cana, com vistas à alimentação animal, observaram teor de fibra insolúvel em detergente neutro variando de 45,19 a 53,81%.

CARVALHO (1992) verificou para 5 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 MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto de

Zootecnia, em Nova Odessa, SP, no período de 1998 a 2000.

Foram estudados 60 genótipos de cana-de-açúcar, sendo 24 cultivares (SP70-1078, SP70-1143, SP71-799, SP71-1406, SP72-1861, SP79-1011, SP79-2233, SP79-2312, SP80-1842, IAC51-205, IAC52-150, IAC66-6, IAC68-12, IAC77-51, IAC82-2045, IAC82-3092, IAC86-2210, IAC87-3396, RB785750, RB806043, RB835486, RB855036, CB41-76 e CB45-3) e 36 clones (SP71-6180, SP71-6192, IAC80-1071, IAC80-3010, IAC80-3062, IAC81-1019, IAC81-1050, IAC81-2004, IAC81-3049, IAC82-1004, IAC82-3111, IAC82-3258, IAC83-1144, IAC83-1313, IAC83-2045, IAC83-2285, IAC83-2396, IAC83-2405, IAC83-4107, IAC83-4128, IAC83-4157, IAC83-4531, IAC84-1042, IAC85-1004, IAC85-3017, IAC85-3229, IAC86-1034, IAC86-1054, IAC86-1056, IAC86-1061, IAC87-1017, IAC87-1365, IAC87-1392, IAC87-3184, IAC87-3187 e IAC87-3420), fornecidos pela Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Campinas, Piracicaba, SP.

Para o plantio, o terreno foi preparado e nele efetuada aplicação de calcário dolomítico, na base de 4500 kg ha⁻¹.

O plantio foi efetuado em março de 1998, aplicando-se no sulco 60 e 100 kg de K₂O e P₂O₅ ha⁻¹, respectivamente.

Cada genótipo foi plantado em parcelas com 3 metros de comprimento, em 4 linhas de plantio, com espaçamento entre linhas de 1,0 metro. A distribuição das mudas no sulco foi contínua, colocando-se 2 colmos na posição pé com ponta. Após a distribuição das mudas os colmos foram cortados em toletes de mais ou menos 3 a 4 gemas. A cobertura foi efetuada colocando-se mais ou menos 5 a 10 cm de terra sobre as mudas. Foram avaliadas as características: produção de matéria seca (PMS), número de perfilho (NP), peso médio de perfilho (PP) e porcentagem de: ponta (%PON), nó (%NO), entrenó (%ENTR) e material morto (%MO), fibra insolúvel em detergente neutro (%FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (%FDA), celulose (%CEL), hemicelulose (%HEM), lignina (%LIG) e carboidratos totais não estruturais (%CTN). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 3 repetições, sendo os genótipos avaliados com 12 meses de idade. Além destas características, foi efetuada uma avaliação da ocorrência dos sintomas da doença Podridão Vermelha, baseada na presença ou

não dos sintomas na amostra para produção de matéria seca.

A amostragem de cada parcela foi efetuada cortando-se 1 metro linear em uma das duas linhas centrais de cada parcela. Após a pesagem e a contagem dos perfilhos da amostra, foram retiradas 7 plantas, das quais 5 foram utilizadas para separação das frações: nó, entrenó, ponta e material morto e as outras duas restantes, utilizadas para determinação da composição química.

As frações nó, entrenó, ponta e material morto foram separadas manualmente, com o auxílio de uma serrinha própria para o corte de ferragens. Todas as amostras, após as pesagens, foram passadas, individualmente, em desintegrador de forragem para homogeneização da amostra. Destas foram retiradas as porções que constituíam as amostras de laboratório, que após pesagem foram colocadas em estufa de ar forçado, regulada para 60°C, durante 72 horas, quando foram novamente pesadas e moídas em moinho com peneira de 1 mm. Após a moagem as mesmas foram acondicionadas em sacos plásticos e enviadas ao laboratório. As amostras para determinação da composição química foram picadas em picadeira estacionária de forragem e após homogeneização da amostra picada, foi retirada uma porção que após secagem em estufa, foi enviada ao laboratório. As análises de laboratório foram efetuadas conforme SILVA (1998) e de GOERING e VAN SOEST (1970). Foi efetuado a análise de variância e aplicado o teste de SCOTT e KNOTT (1974) para proceder ao agrupamento dos genótipos em grupos mais homogêneos, para cada uma das características avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 são mostradas as produções de matéria seca (PMS), número de perfilho por metro de linha (NP) e peso médio de perfilho (PP), dos genótipos colhidos com 12 meses de idade, bem como os coeficientes de variação das características.

Para a produção de matéria seca não houve efeito para genótipos ($P > 0,05$). O coeficiente de variação, para essa característica, foi de 24,69%, provavelmente, em função da pequena amostra e do reduzido número de repetições. Os genótipos foram

Quadro 1. Produção de matéria seca (PMS), número de perfilho (NP) e peso médio de perfilho (PP) das canas colhidas com 12 meses de idade e os coeficientes de variação das características

Cultivar	PMS (t ha ⁻¹)	NP (perf m ⁻¹)	PP (g MS)
IAC87 1017	20,98 a	12,33 a	236,71 a
IAC82 3111	24,05 a	10,00 a	321,58 a
SP71 1406	28,00 a	11,33 a	335,31 a
IAC85 1004	30,52 a	14,00 b	296,25 a
RB85 5036	31,19 a	10,33 a	407,81 a
IAC86 1061	31,38 a	11,33 a	381,02 a
IAC80 3010	31,48 a	8,33 a	510,11 b
SP79 1011	31,50 a	12,33 a	351,11 a
IAC86 1056	31,61 a	11,67 a	373,41 a
SP71 6192	32,21 a	9,33 a	458,83 b
SP71 6180	32,33 a	13,67 b	319,30 a
IAC83 4157	32,59 a	11,33 a	391,79 a
IAC86 1034	32,64 a	9,67 a	466,85 b
SP80 1842	33,30 a	9,33 a	488,46 b
SP79 2233	33,38 a	14,33 b	317,30 a
IAC87 1365	33,47 a	10,33 a	437,33 b
SP70 1078	34,10 a	12,33 a	384,15 a
IAC83 1313	34,22 a	11,00 a	425,80 b
IAC83 1144	34,35 a	11,33 a	422,05 b
IAC51 205	34,70 a	14,00 b	332,00 a
IAC82 1004	34,80 a	12,83 b	405,17 a
IAC87 3396	35,07 a	9,00 a	531,06 b
IAC66 6	35,14 a	12,00 a	395,88 a
SP72 1861	35,66 a	13,00 b	368,68 a
IAC80 3062	36,39 a	16,00 b	311,90 a
IAC81 3049	36,45 a	9,67 a	622,11 b
IAC82 3258	36,56 a	11,33 a	435,50 b
IAC87 3420	37,31 a	13,33 b	376,08 a
IAC83 4531	37,43 a	15,67 b	335,81 a
CB45 3	37,60 a	11,67 a	438,37 b
IAC85 3017	37,80 a	15,00 b	340,60 a
IAC81 2004	37,95 a	11,33 a	453,66 b
CB41 76	38,36 a	12,00 a	440,75 b
IAC83 4128	39,25 a	13,00 b	417,48 b
IAC87 3184	39,33 a	11,33 a	477,42 b
RB83 5486	39,88 a	11,00 a	489,60 b
IAC68 12	39,99 a	9,67 a	558,97 b
IAC83 2285	40,02 a	13,00 b	413,97 a

continua...

continuação

Cultivar	PMS (t ha ⁻¹)	NP (perf m ⁻¹)	PP (g MS)
IAC84 1042	40,66 a	10,00 a	554,56 b
RB80 6043	41,24 a	14,33 b	398,30 a
IAC80 1071	41,36 a	11,67 a	481,50 b
IAC83 2045	41,54 a	14,50 b	462,17 b
IAC83 2396	42,00 a	14,00 b	401,35 a
IAC87 3187	42,05 a	10,50 a	487,17 b
IAC77 51	42,27 a	15,67 b	355,01 a
IAC82 3092	42,30 a	12,67 a	437,45 b
IAC81 1050	42,88 a	13,67 b	428,41 b
IAC83 4107	43,46 a	13,00 b	440,91 b
RB78 5750	43,57 a	15,67 b	378,34 a
SP79 2312	43,58 a	14,00 b	437,38 b
IAC87 1392	43,63 a	15,00 b	385,91 a
SP70 1143	43,91 a	14,00 b	421,79 b
IAC52 150	43,94 a	11,67 a	513,31 b
SP71 799	44,59 a	15,00 b	417,66 b
IAC86 2210	44,72 a	12,00 a	501,32 b
IAC81 1019	44,81 a	12,67 a	496,51 b
IAC85 3229	46,93 a	12,00 a	532,70 b
IAC86 1054	49,59 a	14,67 b	470,28 b
IAC83 2405	51,27 a	15,00 b	459,64 b
IAC82 2045	53,86 a	16,67 b	435,75 b
Média	37,95	12,64	428,17
CV%	24,69	17,61	17,32

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna, diferem pelo teste de Scott e Knott (1974) a 5% de probabilidade

semelhantes, sendo agrupados em um único grupo (Quadro 1). A produção de matéria seca variou de 53,86 a 20,98 t ha⁻¹, podendo-se inferir que esses genótipos, embora não sendo diferentes do ponto de vista estatístico, levariam a resultados econômicos bastante distintos em valores absolutos. As produções observadas foram próximas as encontradas por BARBIERI *et al.* (1981), NUNES Jr. (1987) e BASILE FILHO (1992).

Quanto ao número de perfilho (Quadro 1), houve efeito para genótipos ($P < 0,05$). Os 60 genótipos foram separados em dois grupos. No primeiro, for-

mado por 36 deles, o número de perfilho variou de 8,33 a 12,67 por metro de linha e no segundo, com 24 genótipos, esse número variou de 13,00 a 16,67 por metro de linha. Esses valores são próximos aos de BALIERO (1995).

Quando foi avaliado o peso médio de perfilho (Quadro 1), verificou-se efeito para genótipos ($P < 0,05$). Os genótipos foram separados em dois grupos, que apresentaram amplitude de variação de 236,71 a 413,97 e 417,48 a 622,11 g de matéria seca por perfilho. Sendo que o primeiro e o segundo grupo foram formados por 26 e 34 genótipos,

respectivamente. De modo geral, observou-se que o genótipo que apresentou maior peso médio de perfilho mostrou menor número destes. Esses pesos de perfilho, calculados em matéria verde, são semelhantes aos obtidos por BASILE FILHO(1992). Através do número e peso médio de perfilho foi calculada a densidade média da cultura de 17,86 kg de matéria verde por metro de linha. Esta densidade, para linhas espaçadas de 1,30 metro, está próxima à encontrada por PAES *et al.* (1997), para a cultura com linhas espaçadas de 1,00 metro.

No Quadro 2 são mostradas as frações da plan-

ta, dadas em porcentagens de nó (%NO), entrenó (%ENTR), ponta (%PON) e material morto (%MO), dos genótipos colhidos com 12 meses de idade e os coeficientes de variação das características.

Para as porcentagens de nó (Quadro 2), houve efeito de genótipos ($P < 0,05$). Os 60 genótipos foram separados em dois grupos, sendo o primeiro formado por 23 genótipos, com porcentagem de nó variando de 17,22 a 20,87%. Para o segundo grupo, formado por 37 genótipos, a porcentagem de nó variou de 21,24 a 27,88%.

Quadro 2. Porcentagem de nó (%NO), entrenó (%ENTR), ponta (%PON) e material morto (%MO) dos cultivares.

Cultivar	%ENTR	%NO	%PON	%MO
SP70 1078	34,18 a	22,10 b	23,02 b	20,67 b
IAC51 205	35,94 a	23,22 b	18,95 a	21,89 b
RB83 5486	36,16 a	22,34 b	26,03 b	15,47 a
IAC81 1019	37,06 a	27,88 b	18,32 a	16,73 a
IAC86 1054	37,14 a	23,63 b	21,68 b	17,55 b
IAC82 1004	38,20 a	22,21 b	16,89 a	22,70 b
RB80 6043	39,12 a	18,40 a	26,79 b	15,68 a
IAC83 2285	39,56 a	18,13 a	18,70 a	23,62 b
IAC83 4157	39,63 a	21,54 b	21,51 b	17,33 b
IAC86 1061	39,66 a	19,57 a	15,03 a	25,74 b
IAC82 3111	39,72 a	18,27 a	23,47 b	18,54 b
SP79 2233	39,81 a	18,00 a	15,50 a	20,69 b
IAC83 2405	40,08 a	19,24 a	21,38 b	19,31 b
CB45 3	40,72 a	18,40 a	20,87 b	20,01 b
SP79 1011	40,94 a	22,17 b	22,63 b	14,26 a
IAC83 4107	41,05 a	25,86 b	16,43 a	16,65 a
IAC83 4128	41,12 a	20,41 a	16,29 a	22,18 b
IAC86 2210	41,28 a	23,33 b	20,14 b	15,25 a
IAC83 1144	41,30 a	18,88 a	23,00 b	16,83 a
IAC87 1017	41,70 a	22,24 b	17,96 a	18,11 b
IAC83 4531	41,78 a	23,34 b	16,91 a	17,97 b
RB78 5750	41,82 a	21,34 b	17,68 a	19,15 b
IAC86 1034	41,94 a	21,38 b	17,98 a	18,70 b
IAC87 1365	42,20 a	22,79 b	15,67 a	19,35 b
IAC84 1042	42,36 a	24,23 b	19,69 b	13,72 a
SP71 799	42,57 a	22,24 b	17,61 a	17,57 b
SP71 1406	42,67 a	19,89 a	18,45 a	18,99 b
IAC82 2045	42,80 a	21,37 b	15,55 a	20,27 b
IAC81 1050	43,04 a	22,43 b	13,86 a	20,34 b
IAC80 1071	43,10 a	20,12 a	17,45 a	19,34 b
IAC87 3184	43,11 a	21,92 b	16,87 a	18,09 b
IAC81 3049	43,17 a	21,61 b	19,93 b	15,28 a
SP71 6180	43,24 a	20,06 a	17,28 a	19,41 b
IAC66 6	43,31 a	18,30 a	19,10 a	19,30 b
IAC85 1004	43,37 a	22,20 b	17,40 a	17,04 a
SP70 1143	43,70 a	23,06 b	18,02 a	15,23 a
IAC83 2045	44,12 b	24,33 b	12,61 a	18,94 b

continua...

continuação

Cultivar	%ENTR	%NO	%PON	%MO
IAC80 3062	44,20 b	18,76 a	18,54 a	18,49 b
IAC85 3017	44,33 b	20,53 a	16,80 a	18,33 b
IAC87 1392	44,65 b	20,87 a	17,33 a	17,15 a
IAC87 3396	44,98 b	21,98 b	16,69 a	16,34 a
IAC87 3187	45,49 b	22,84 b	14,23 a	17,43 b
IAC52 150	46,00 b	17,97 a	20,03 b	16,00 a
IAC81 2004	46,22 b	17,22 a	18,86 a	17,76 b
SP72 1861	46,23 b	20,68 a	14,60 a	18,49 b
IAC68 12	46,64 b	24,08 b	16,21 a	13,06 a
IAC77 51	46,93 b	21,35 b	18,86 a	12,85 a
RB85 5036	47,17 b	22,38 b	17,80 a	12,65 a
IAC83 2396	47,17 b	19,00 a	16,11 a	17,71 b
SP79 2312	47,64 b	23,41 b	15,47 a	13,47 a
IAC82 3258	47,80 b	24,67 b	10,64 a	16,90 a
CB41 76	47,89 b	20,54 a	18,71 a	12,85 a
IAC80 3010	48,01 b	23,92 b	14,99 a	13,08 a
SP80 1842	48,09 b	23,02 b	14,12 a	14,76 a
IAC87 3420	48,16 b	26,24 b	11,83 a	13,76 a
IAC85 3229	48,45 b	18,20 a	16,79 a	16,55 a
IAC83 1313	48,60 b	23,21 b	16,77 a	11,42 a
SP71 6192	49,40 b	22,05 b	13,55 a	14,99 a
IAC86 1056	49,88 b	22,68 b	15,03 a	12,41 a
IAC82 3092	50,38 b	20,24 a	12,62 a	20,34 b
Média	43,28	21,54	17,72	17,35
CV%	8,45	12,71	23,87	19,46

Médias seguidas de letras minúsculas números distintas, na coluna, diferem pelo teste de Scott e Knott (1974) a 5% de probabilidade

Quanto à porcentagem de entre nó (Quadro 2), foi verificado efeito para genótipos ($P < 0,05$). Observou-se que os 60 genótipos foram separados em dois grupos distintos. No primeiro, com 36 genótipos, a porcentagem de entrenó variou de 34,18 a 43,70%, enquanto no segundo grupo, com 24 genótipos essa variação foi de 44,12 a 50,38%. Os valores encontrados para a soma da porcentagem de nó com a porcentagem de entrenó, são próximos daqueles observados por RODRIGUES *et al.* (1997) para porcentagem de colmo.

Estudando a porcentagem de ponta (Quadro 2), foi encontrado efeito para genótipos ($P < 0,05$). Os genótipos avaliados foram selecionados em dois grupos distintos. A porcentagem de ponta do grupo 1, formado por 45 genótipos, foi de 10,63 a 19,10%, enquanto do grupo 2, com 15 genótipos, essa variação foi de 19,69 a 26,79%. Esses resultados foram próximos aos obtidos por RODRIGUES *et al.* (1997) para porcentagem de folha e menores que aqueles

apresentados por BOIN *et al.* (1987) para a ponta de cana, com variação de 30 a 20% da cana produzida, devendo ressaltar-se que os dados, desses autores, foram para produção de matéria verde.

Para a porcentagem de material morto (Quadro 2), foi determinado efeito para genótipos ($P < 0,05$). Dos 60 genótipos, 28 apresentaram porcentagem de material morto de 11,42 a 17,15% e para os outros 32 essa variação foi de 17,32 a 25,74%, caracterizando 2 grupos distintos quanto à porcentagem de material morto. Essa característica é importante para a nutrição animal, uma vez que pode reduzir o valor nutritivo da forragem. Genótipos com menores porcentagens de material morto podem sugerir que são aqueles que despalam com maior facilidade.

No Quadro 3 são mostradas as porcentagens de carboidratos totais não estruturais, fibra insolúvel em detergente neutro, fibra insolúvel em detergen-

Quadro 3. Porcentagem 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)

Cultivar	%CTN	%FDN	%FDA	%CEL	%HEM	%LIG
IAC83 2285	26,59 a	56,25 b	32,64 b	26,52 b	23,61 b	5,37 d
IAC87 1392	28,80 a	54,91 b	31,50 b	26,74 b	23,41 b	4,19 c
SP71 1406	31,02 a	47,88 b	27,60 b	24,57 b	20,35 b	2,94 a
IAC81 1019	33,00 a	53,44 b	30,40 b	25,85 b	23,05 b	4,18 c
IAC87 1017	34,88 a	52,98 b	33,38 b	22,77 a	19,60 b	7,11 e
IAC83 4128	36,42 a	48,24 b	29,12 b	24,97 b	19,12 b	4,19 c
IAC86 1056	37,25 a	48,96 b	35,55 b	29,01 b	13,41 a	4,53 c
IAC83 2045	38,32 a	50,54 b	30,37 b	25,70 b	20,17 b	4,41 c
IAC86 1061	38,61 a	47,50 b	27,84 b	23,41 b	19,66 b	3,92 b
IAC82 3092	38,82 a	49,19 b	34,66 b	28,56 b	14,53 a	5,60 d
IAC87 3184	39,00 a	46,61 b	29,19 b	24,70 b	17,41 a	3,88 b
IAC82 2045	39,10 a	45,18 b	26,10 a	22,43 a	19,08 b	3,45 b
IAC83 1144	39,55 a	52,11 b	32,42 b	27,98 b	19,69 b	4,23 c
IAC86 2210	39,82 a	48,42 b	27,18 a	22,89 a	21,24 b	3,90 b
IAC83 4107	39,97 a	45,64 b	26,76 a	22,71 a	18,88 b	3,64 b
RB83 5486	40,02 a	45,07 b	27,35 a	23,72 b	17,72 a	3,20 a
SP70 1143	40,12 a	48,37 b	28,52 b	23,96 b	19,85 b	4,36 c
IAC87 1365	40,38 a	45,87 b	26,64 a	23,02 a	19,23 b	3,55 b
IAC87 3187	40,62 a	51,19 b	30,13 b	25,48 b	21,06 b	4,11 c
IAC85 3229	41,30 a	44,32 a	26,77 a	23,18 b	17,55 a	3,50 b
SP70 1078	41,71 a	55,88 b	32,01 b	27,15 b	23,87 b	4,20 c
IAC51 205	41,87 a	50,25 b	29,23 b	25,04 b	21,02 b	3,55 b
IAC83 4531	42,05 a	50,03 b	28,80 b	24,85 b	21,23 b	3,17 a
IAC86 1054	42,31 a	48,31 b	29,35 b	24,15 b	18,96 b	4,63 c
IAC83 4157	42,81 a	45,19 b	25,25 a	21,77 a	19,94 b	3,05 a
IAC80 3010	43,10 a	49,50 b	30,04 b	25,42 b	19,46 b	3,73 b
IAC81 3049	43,65 a	46,98 b	27,96 b	23,87 b	19,01 b	3,58 b
CB45 3	44,02 a	46,37 b	27,93 b	25,14 b	17,14 a	3,67 b
RB80 6043	44,09 a	48,18 b	27,78 b	24,09 b	20,39 b	3,11 a
SP72 1861	44,62 a	49,09 b	27,75 b	23,38 b	21,34 b	3,79 b
RB78 5750	44,80 a	47,42 b	27,77 b	22,67 a	19,64 b	3,76 b
SP79 2233	45,26 a	44,41 a	25,49 a	21,56 a	18,92 b	3,62 b
SP71 6180	45,44 a	46,08 b	27,81 b	23,62 b	18,27 b	3,97 b
SP79 2312	45,47 a	43,14 a	25,64 a	21,90 a	17,50 a	3,66 b
IAC82 3111	45,68 a	51,57 b	30,60 b	26,25 b	20,97 b	3,95 b
IAC85 3017	46,33 a	47,94 b	29,25 b	24,59 b	18,69 b	4,19 c
IAC83 2405	46,33 a	47,84 b	28,55 b	23,66 b	19,29 b	4,24 c
CB41 76	46,49 a	48,19 b	29,24 b	24,05 b	20,26 b	3,83 b

continua...

continuação

Cultivar	%CTN	%FDN	%FDA	%CEL	%HEM	%LIG
SP71 6192	47,63 b	36,89 a	21,85 a	18,89 a	15,04 a	2,76 a
IAC80 3062	47,66 b	47,28 b	28,88 b	26,13 b	18,40 b	3,68 b
IAC84 1042	48,32 b	46,70 b	26,12 a	22,00 a	20,58 b	3,46 b
IAC66 6	49,17 b	40,20 a	29,05 b	24,41 b	11,15 a	4,39 c
IAC87 3396	49,26 b	46,08 b	26,10 a	22,22 a	19,97 b	3,64 b
SP71 799	50,16 b	45,97 b	27,32 a	23,28 b	18,65 b	3,61 b
IAC81 1050	50,28 b	40,67 a	22,63 a	19,60 a	18,04 a	3,04 a
IAC52 150	50,51 b	42,12 a	26,23 a	21,97 a	15,89 a	3,69 b
SP80 1842	50,98 b	44,01 a	27,13 a	23,18 b	16,89 a	3,64 b
IAC87 3420	51,29 b	35,79 a	21,14 a	17,94 a	14,65 a	2,93 a
IAC86 1034	51,32 b	45,67 b	25,25 a	21,93 a	20,42 b	3,09 a
IAC81 2004	51,75 b	42,83 a	25,22 a	18,87 a	17,61 a	2,98 a
IAC80 1071	51,91 b	46,22 b	29,21 b	24,80 b	17,01 a	3,72 b
IAC82 3258	52,80 b	41,48 a	23,91 a	20,36 a	17,57 a	3,01 a
IAC82 1004	52,90 b	41,05 a	25,26 a	21,16 a	15,78 a	3,54 b
SP79 1011	54,71 b	41,83 a	24,22 a	21,04 a	17,61 a	2,85 a
IAC85 1004	55,91 b	39,35 a	23,74 a	20,63 a	15,61 a	2,97 a
IAC83 1313	55,93 b	37,33 a	22,90 b	19,31 a	14,44 a	2,71 a
IAC68 12	58,08 b	43,49 a	29,84 b	24,99 b	13,65 a	4,39 c
IAC77 51	58,54 b	41,01 a	26,52 a	22,06 a	14,50 a	4,04 c
IAC83 2396	59,47 b	39,33 a	23,18 a	21,15 a	16,15 a	3,60 b
RB85 5036	65,12 b	37,03 a	23,46 a	18,06 a	13,57 a	3,49 b
Média		46,19	27,73	23,42	18,46	3,79
CV%		10,27	10,34	10,35	14,44	13,42

Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na coluna, diferem pelo teste de Scott e Knott (1974) a 5% de probabilidade.

te ácido, celulose, hemicelulose e lignina nos genótipos colhidos com 12 meses de idade e, os coeficientes de variação das características.

Quanto ao teor de carboidratos totais não estruturais, foi verificado efeito de genótipos ($P < 0,05$). Por essa característica, os genótipos foram separados em dois grupos. No primeiro grupo, constituído por 38 genótipos, os teores de carboidratos totais não estruturais foram menores, variando de 26,59 a 46,49%. Já no segundo grupo, com 22 genótipos, os teores foram maiores, com variação de 47,63 a 65,12%. Esse resultado, também, pode ter sido em função da diferença no ciclo de maturação dos genótipos estudadas (NUNES Jr., 1987). Entretanto, essa característica se mostrou de grande importância para o estudo de cana-de-açúcar, uma vez que a mesma foi correlacionada nega-

tivamente (Quadro 3 e 4), com os constituintes da parede celular e, segundo MOREIRA (1983); BOIN *et al.* (1987) e SALLAS *et al.* (1992), a digestibilidade da matéria seca é maior à medida que o teor de carboidratos for mais elevado.

Os genótipos foram diferentes ($P < 0,05$) quanto à porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro (Quadro 3). Dos 60 genótipos testados, 19 deles formaram o grupo com menor teor de fibra insolúvel em detergente neutro, com teor variando de 35,79 a 44,41%. O grupo 2, formado pelos outros 41, apresentou maior teor de fibra insolúvel em detergente neutro, variando de 45,07 a 56,25%. Os teores de fibra insolúvel em detergente neutro, observados neste experimento, são semelhantes aos observados por BANDA e VALDEZ (1976), KUNG Jr. e STANLEY (1982) e OLIVEIRA (1996). Essa característica mostrou

Quadro 4. Correlações entre as frações da planta, os componentes da fibra e o teor de carboidratos totais não estruturais

	%NO	%ENTR	%PON	%MO	%CTN
%FDN	r = - 0,14528 P = 0,0517	r = - 0,37171 P = 0,0001	r = 0,24836 P = 0,0008	r = 0,28179 P = 0,0001	r = - 0,76087 P = 0,0001
%FDA	r = - 0,16796 P = 0,0242	r = - 0,21327 P = 0,0040	r = 0,17405 P = 0,0195	r = 0,19218 P = 0,0098	r = - 0,60205 P = 0,0001
%CEL	r = - 0,19837 P = 0,0076	r = - 0,22901 P = 0,0020	r = 0,20276 P = 0,0063	r = 0,20291 P = 0,0063	r = - 0,59190 P = 0,0001
%HEM	R = - 0,06257 P = 0,4041	r = - 0,38691 P = 0,0001	r = 0,22546 P = 0,0023	r = 0,26134 P = 0,0004	r = - 0,61856 P = 0,0001
%LIG	r = - 0,03009 P = 0,6884	r = - 0,07146 P = 0,3405	r = 0,01853 P = 0,8050	r = 0,08757 P = 0,2424	r = - 0,40822 P = 0,0001
%CTN	r = 0,13949 P = 0,0618	r = 0,31357 P = 0,0001	r = - 0,16016 P = 0,0001	r = - 0,30434 P = 0,0001	

r = coeficiente de correlação e P = probabilidade da correlação

ser e grande importância, devido à sua alta correlação negativa (Quadro 4), com o teor de carboidratos totais não estruturais, que por sua vez, segundo BOIN *et al.* (1987) reflete positivamente na digestibilidade da matéria seca.

Os teores de fibra insolúvel em detergente ácido (Quadro 3), nos genótipos, foram diferentes ($P < 0,05$). Os 60 genótipos foram divididos em dois grupos distintos. O grupo com menor teor de fibra insolúvel em detergente ácido, com 28 genótipos, mostrou teores variando de 21,14 a 27,35%, enquanto aquele com maior teor, formado por 32 genótipos, apresentou porcentagem de 27,75 a 35,55%. Os teores de fibra insolúvel em detergente ácido, desse experimento, são semelhantes aos de BANDA e VALDEZ (1976), KUNG Jr. e STANLEY (1982) e OLIVEIRA (1996). À semelhança da fibra insolúvel em detergente neutro, também a fibra insolúvel em detergente ácido foi correlacionada negativamente (Quadro 4), com o teor de carboidratos totais não estruturais.

Para os teores de celulose (Quadro 3), foi encontrado efeito para genótipos ($P < 0,05$). Verificou-se que os 60 genótipos foram divididos em dois grupos distintos. No grupo com menor teor, com 26 genótipos, a porcentagem de celulose variou de 17,94 a 23,02%. Já no grupo com maior teor, formado por 34 genótipos, esse teor variou de 23,18 a 29,01%. Também, essa característica foi correlacionada negativamente (Quadro 4), com o teor de carboidratos totais não estruturais. Quanto à amplitude de

variação dos teores de celulose, BANDA e VALDEZ (1976), KUNG Jr. e STANLEY (1982) e OLIVEIRA (1996), observaram variação semelhante.

Os teores de hemicelulose (Quadro 3) foram diferentes nos genótipos ($P < 0,05$). O agrupamento dos 60 genótipos mostrou que esses foram separados em dois grupos distintos. No primeiro, com 24 genótipos, que apresentou os menores teores, a variação foi de 11,15 a 18,04%, enquanto no segundo, formado por 36 genótipos, essa variação foi de 18,27 a 25,02%. A exemplo do que ocorreu com os demais constituintes da parede celular, também o teor de hemicelulose foi correlacionado negativamente (Quadro 4), com o teor de carboidratos totais não estruturais. Os valores encontrados para hemicelulose, neste experimento, são semelhantes aos observados por KUNG Jr. e STANLEY (1982).

Estudando os teores de lignina (Quadro 3), verificou-se efeito de genótipos ($P < 0,05$). Os 60 genótipos foram divididos em 5 grupos distintos. No grupo 1, com 14 genótipos, o teor de lignina foi o menor, variando de 2,71 a 3,20%. Para o grupo 2, formado por 27 genótipos, essa variação foi de 3,45 a 3,97%. O grupo 3, constituído por 15 genótipos, o teor de lignina variou de 4,04 a 4,63%, enquanto no quarto grupo, com 2 genótipos, a variação foi de 5,37 a 5,60%. Por último, o quinto grupo, representado apenas por um genótipo, que se destacou dos demais pelo mais alto teor de lignina (7,11%). Teor elevado de lignina na forragem pode limitar a diges-

tibilidade da matéria seca, reduzindo o valor nutritivo do alimento. Os teores de lignina encontrados são próximos aos de KUNG Jr. e STANLEY (1982).

No Quadro 4 são mostrados os coeficientes de correlação e as probabilidades das correlações entre as frações da planta (nó, entrenó, ponta e material morto), os componentes da parede celular (fibra insolúvel em detergente neutro, fibra insolúvel em detergente ácido, celulose, hemicelulose e lignina) e o teor de carboidratos totais não estruturais.

Verificou-se que entre as frações da planta (nó, entrenó, ponta e material morto) e os constituintes da parede celular as correlações foram pequenas, havendo apenas uma tendência de diminuição dos componentes da parede celular com o aumento das frações nó e entrenó. Enquanto o aumento das frações ponta e material morto mostraram uma tendência para aumentar os componentes da parede celular. Em relação ao teor de carboidratos totais não estruturais, as tendências foram opostas, à medida que aumentava as frações nó e entrenó, ponta e material morto, observou-se uma tendência de aumento e redução do teor de carboidratos totais não estruturais, respectivamente. Por outro lado, as correlações entre os componentes da parede celular e o teor de carboidratos totais não estruturais foram sempre altas e negativas. Esse resultado é muito importante para seleção de cultivares de cana-de-açúcar com vistas à alimentação animal, pois, à medida que aumenta o teor de sacarose aumenta a digestibilidade da matéria seca (MOREIRA, 1983; BOIN *et al.*, 1987 e SALLAS *et al.*, 1992).

Por último, foi avaliada a ocorrência da doença podridão vermelha, sendo que apenas 4 dos 60 genótipos não apresentaram sintoma da doença, em nenhum dos blocos, na amostra da parcela. Dentre os cultivares, apenas o cultivar IAC87-3396 não apresentou os sintomas da doença. Já os clones, IAC83-2285, IAC82-3111 e SP71-6180, não apresentaram os sintomas.

CONCLUSÕES

Houve diferenças entre os genótipos de cana-de-açúcar para todas as características analisadas, exceto, para a produção de matéria seca que estatisticamente foi semelhante.

Não houve correlação expressiva entre as frações da planta, os componentes da parede celular e o teor de carboidratos totais não estruturais.

Os componentes da parede celular mostraram alta correlação negativa com o teor de carboidratos totais não estruturais.

Somente o cultivar IAC87-3396 e os clones IAC83-2285, IAC82-3111 e SP71-6180 não apresentaram sintoma da doença Podridão Vermelha.

Com vistas à alimentação animal, deveriam ser selecionados genótipos de cana-de-açúcar do grupo caracterizado por apresentar alta porcentagem de carboidratos totais não estruturais e baixas porcentagens dos componentes da fibra, com alta produção de matéria seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALIEIRO, J.M. Evolução do perfilamento em três variedades comerciais de cana-de-açúcar. *Álcool & Açúcar*, São Paulo, v. 80, p. 24-31, 1995.
- BALSALOBRE, M.A.A., FERNANDES, R.A.T., SANTOS, P.M. Corte e transporte de cana-de-açúcar para consumo animal. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7, Piracicaba, 1999. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1999. 195 p.
- BANDA, M., VALDEZ, R.E. Effect of stage of maturity on nutritive value of sugar cane. *Tropl. Anim. Prod.*, Santo Domingo, v.1, p.94-97, 1976.
- 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., Rio de Janeiro, 1981. Anais... Rio de Janeiro: 1981, p.512-522, v. III/IV.
- BASILE FILHO, A. Desenvolvimento, produção e qualidade tecnológica de três variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum SPP*), conduzidas sob espaçamento reduzido e tradicional de plantio em condições de cana-de-ano. Piracicaba: ESALQ/USP, 1992. 114 f. Dissertação de Mestrado.
- 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. 1. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.2, p.805-856.

- CARVALHO, G.J. Avaliação do potencial forrageiro e industrial de variedades de cana-de-açúcar (ciclo de ano) em diferentes épocas de corte. Lavras: ESAL, 1992. 63 f. Dissertação de Mestrado.
- GOERING, H.K., VAN SOEST, P.J. Forage fiber analyses: apparatus, reagents, procedures, and some applications). Washington: USDA, 1970. 20 p. (Agriculture Handbook, 379).
- KUNG Jr. K., STANLEY, R.W. Effect of stage of maturity on the nutritive value of wholeplant sugarcane preserved as silage. *J. of Anim. Sci.*, Albany, v.54, p. 689-695, 1982.
- MATSUOKA, S., HOFFMANN, H.P. Variedade de cana de açúcar para bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 5, Piracicaba, 1993. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1993. 177 p.
- MOREIRA, H.A. Cana-de-açúcar na alimentação de bovinos. *Inf. Agrop.*, Belo Horizonte, v. 9, p.14-16, 1983.
- NUNES JR., M.S.D. Variedades de cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S.B. Cana-de-açúcar cultivo e utilização. 1. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987, v.2, p.187-259.
- OLIVEIRA, M.D.S., SAMPAIO, A.A.M., CASAGRANDE, A.A. et al. Estudo da composição químico-bromatológica de algumas variedades de cana-de-açúcar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, 1996. Anais... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.314. v. 2 .
- PAES, J.M.V., BRITO, C.H., AMANE, M.I.V. et al. Efeito das doses de nitrogênio e de espaçamentos na produção e no perfilhamento da cana-planta. *Rev. Ceres*, Piracicaba, v.44, n. 253, p.358-370, 1997.
- RODRIGUES, A.A., PRIMAVESI, O., ESTEVES, S.N. Efeito da qualidade de variedades de cana-de-açúcar sobre seu valor com alimento para bovinos. *Pesq. Agrop. bras.*, Brasília, v.32, n.12, p. 1333-1338, 1997.
- SALLAS, M., AUMONT, G., BIESSY, G. et al. Effect of variety, stage of maturity and nitrate fertilization on nutritive values of sugar canes. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Amsterdam, v. 39, p. 265-277, 1992.
- SCOTT, A.J., KNOTT, M. A cluster analysis methods for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, Washington, v. 30, p.507-512, 1974.
- SILVA, D. J. Análises de alimentos : métodos químicos e biológicos. 2. ed. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 1998. 165 p.