

# PRODUÇÃO, CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E DE MATURAÇÃO DE CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR COM DIFERENTES CICLOS DE AMADURECIMENTO PARA USO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL NA REGIÃO DE BARBACENA/MG, BRASIL<sup>1</sup>

JOÃO BATISTA RODRIGUES DE ABREU<sup>2</sup>, JOÃO CARLOS DE CARVALHO ALMEIDA<sup>2</sup>, WAGNER ALVES DE MELLO<sup>2</sup>, VINÍCIUS VALIM PEREIRA<sup>2</sup>, MARIA CLARA MELO FERREIRA<sup>2</sup>, ROBERTA ALETHÉA FELIPPE DE SOUZA MARQUES<sup>2</sup>, ANDERSON JOSÉ DE OLIVEIRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 05/09/06. Aceito para publicação em 12/04/07.

<sup>2</sup>Departamento de Nutrição Animal e Pastagem, Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Caixa postal 74593, CEP 23851-970, Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: [jbrabreu@yahoo.com.br](mailto:jbrabreu@yahoo.com.br)

**RESUMO:** O presente trabalho foi desenvolvido no Sítio Campo Alegre em Barbacena-MG para avaliar, a produção de massa verde (MV), teor (% MS) e produção de matéria seca (PMS), características morfológicas: acamamento, despalha, altura das folhas e colmo da cana planta e as características de maturação obtidas através do % Brix médio, das diferentes alturas e o Índice de Maturação no período de 1,25 anos, de seis cultivares de cana-de-açúcar, sendo: IAC 86-2480 e IAC 86-2210 (precozes), RB 72-454 e IAC 93-6006 (médias), SP 81-3250 e IAC 87-3396 (tardias). O experimento foi estabelecido sob o delineamento estatístico de blocos casualizados em uma unidade experimental constituída de quatro linhas com seis metros de comprimento e espaçadas de 0,8m. As maiores produções de MV foram obtidas com as cultivares RB 72-454 (143,72t ha<sup>-1</sup>) e IAC 87-3396 (136,81t ha<sup>-1</sup>) e as cultivares precoces apresentaram produções inferiores a 52t ha<sup>-1</sup>, e as PMS apresentaram comportamento semelhante ao da MV. Os teores de FDN foram inferiores a 40% e o menor valor para a cultivar IAC 87-3396. Os teores de PB foram inferiores a 1,87%. Ao avaliar o conjunto de características morfológicas pode-se inferir que a cultivar IAC 87-3396 apresenta melhor comportamento, além da elevada produção. A análise de graus Brix não mostrou diferença entre as cultivares e valores inferiores a 13%, indicando uma baixa concentração de sacarose. Avaliando-se o brix nas três alturas do colmo pudemos inferir que as cultivares tardias mostraram declínio de maturação; as de maturação média e a IAC 86-2210 (precoce) com adequada maturação e a IAC 86-2480 com média maturação.

Palavras-chave: %brix, cana forrageira, despalha, maturação, produtividade.

## *PRODUCTION, MORPHOLOGICAL TRAITS AND RIPENESS CHARACTERISTICS OF SUGAR CANE CULTIVARS WITH DIFFERENT MATURITY CYCLE AT BARBACENA REGION/ MG, BRAZIL*

**ABSTRACT:** This experiment was carried out in Campo Alegre farm, located at Barbacena City, Minas Gerais State, Brazil, with the objective of evaluate the green matter yield (GM); the dry matter concentration (DM); dry matter yield (DMY); the morphological traits: the leaf lying, the decaing straw; stalk and leaf height and the ripeness characteristics by Brix concentration (%) at lower, medium and up parts of stalk, and maturation index of sugar-cane cultivars distinguished by maturation behavior of six sugar-cane cultivars, that were: IAC 86-2480 and IAC 86-2210 (early maturity); RB 72-454 and IAC 93-6006 (medium maturity); SP 81-3250; IAC 87-3396 (late maturity) during the first 1,25 year sugar-cane's grown. The experimental design used was a randomized blocks with four replications and the plots were constituted by four rows spaced of 0,8m and 6m length. The greatest GM was attained with RB 72-454 (143.72t hc<sup>-1</sup>) and IAC 87-3396 (136.81t hc<sup>-1</sup>), and the early maturation behavior cultivars had yield bellow of 52t hc<sup>-1</sup>, and the DMY had

similar performance to the GM. The NDF content were lower than 40%, with small value of IAC 87-3396 cultivar. The CP contents were, bellow of 1.87%. The conjoined analysis of morphological traits shows that IAC 87-3396 cultivar slowed best behavior, besides of the greatest yield production. The % of Brix wasn't different between cultivars, with values lowest than 13% and consequent lowest saccharose concentrations. Evaluating the Brix values at different stalk heights, we can infer that the late maturity cultivars had decline of maturation, the medium maturity and the IAC 86-2210 (early) with proper maturation and IAC 87-3396 showed medium maturation.

Key words: %Brix, decaing straw, maturation, productivity, sugar cane forage.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, a qual se destaca, entre as gramíneas tropicais, como a planta de maior potencial para produção de matéria seca e energia por unidade de área, em um único corte por ano e amplamente melhorada por diversas instituições de pesquisa nacionais (BOIN, 1985).

A qualidade de uma forrageira depende de seus constituintes, os quais variam, dentro de uma mesma espécie, de acordo com a idade e parte da planta, fertilidade do solo, dentre outros (VAN SOEST, 1994). Entre os fatores que afetam a qualidade da cana-de-açúcar como alimento para bovinos, os mais importantes são idade da planta e a cultivar. O efeito da idade da planta está bem estabelecido (LOVADINI, 1971, BANDA e VALDEZ, 1976), no entanto, o conhecimento do comportamento das diversas cultivares, destinadas a alimentação animal precisa de mais estudos.

Vários fatores interferem na produção, maturação e conseqüente qualidade da cana-de-açúcar, sendo os principais a interação edafoclimática, o manejo da cultura e a cultivar escolhida (CESAR *et al.*, 1987), características que estão sendo constantemente estudadas sob diferentes aspectos. Desta forma, analisar a cultura no seu ambiente de desenvolvimento pode gerar uma enorme quantidade de informações para adequar o melhor manejo e cultivar para os específicos ambientes (solo e clima). Assim é possível explorar ao máximo o local de produção para promover o melhor rendimento da cultura e conseqüentemente maior lucratividade ou competitividade para as agroindústrias da cana-de-açúcar ou para os produtores que a utilizam para alimentação animal.

É uma cultura relativamente fácil de se conduzir, tem boa aceitação pelos animais (PEIXOTO, 1964, citado por CARVALHO, 1992) e elevado teor de

carboidratos solúveis. Outra vantagem é a sua disponibilidade no período seco, sem que haja queda no seu valor nutricional (PRESTON, 1986; LENG, 1988), justificando o fato de que, na maioria das propriedades rurais brasileiras, figura como uma das forrageiras mais exploradas, ainda que ocupando pequenas áreas (CARVALHO, 1992). A cana-de-açúcar mantém seu valor nutritivo praticamente constante durante o período de maturação, comportamento apresentado por algumas cultivares, sendo os melhores valores obtidos com intervalos de corte entre 12 e 18 meses, contrastando com outras gramíneas tropicais (PRESTON, 1986), que coincide com a fase de utilização da cultura na época seca do ano. A maturação está associada a maior concentração de sacarose, que BOIN (1985) destaca como parâmetro relacionado ao valor nutricional e TORRES e COSTA (2001) sugerem diferenças nestas concentrações até entre cultivares de mesmo ciclo de maturação.

As características morfológicas podem ser empregadas para avaliar o desenvolvimento e a adaptação da cultura a um determinado ambiente, e dentre esses pode-se destacar: a altura do colmo e altura da folha. A altura do colmo tem correlação positiva com o peso do mesmo, porém possui correlação negativa com o diâmetro e a altura da folha apresenta relação com a produção de massa verde e diminuição de folhas mortas, que reduzem o trabalho de despalha e melhora o valor nutricional pela diminuição do teor de fibra. Estas características morfológicas podem ser utilizadas para a escolha de uma variedade forrageira (TORRES e COSTA, 2001), as quais podem variar de acordo com estágio de desenvolvimento da cultura. Outro fator a ser investigado para o sistema de produção é a quantidade de material morto produzido, que de acordo com URQUIAGA *et al.* (1991), não obstante o grande volume de palha produzida, uma quantidade significativa é degradada anualmente (em torno de 90%). Estes autores verificaram que após cinco anos de deposição de palha seca de cana (74t ha<sup>-1</sup>), apenas 6 toneladas restaram na superfície. Contudo, deve-se

ressaltar que existe diferença tanto quanto as quantidades depositadas e degradadas, quanto à resposta diferencial entre as cultivares avaliadas através da brotação da cana soca que proporciona maior ou menor longevidade da cultura (TORRES e COSTA, 2001). Já no sistema com queima apenas 0,4t ha<sup>-1</sup> ficaram como resíduo, método que os pecuaristas não utilizam e, portanto, direciona o estudo em sistema de produção especificamente para produção de forragem.

O acamamento é uma característica indesejável, visto que diminui os rendimentos no corte e deteriora a qualidade dos colmos, pelo enraizamento, quando em contato com o solo, provocando a diminuição do valor da matéria-prima final. O florescimento pode acarretar isoporização dos colmos, aumento do teor de fibra, brotação das gemas dos colmos em pé e paralisação do desenvolvimento vegetativo dos colmos florescidos, com reflexos na produção e qualidade do material. Para STEHLE (1955), embora haja flutuação, é normalmente verdadeiro que em anos de alto florescimento teores de sacarose são menores que em anos de baixo florescimento. Esta característica pode ser avaliada pelo uso dos graus Brix, medida de fácil execução, que é tomada com o uso de refratômetro portátil, a qual pode funcionar com excelente tomada de decisão pelos produtores para avaliar o momento de colheita.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Campo Alegre em Barbacena (Latitude: 21°11'15" s e longitude: 43°48'45" w), Minas Gerais, com objetivo de avaliar a produtividade de seis cultivares de cana-de-açúcar: IAC 86-2480 (precoce), IAC 86-2210 (precoce), RB 72-454 (média), IAC 93-6006 (média), SP 81-3250 (tardia) e IAC 87-3396 (tardia), segundo LANDELL (1997). O experimento foi implantado em um Latossolo Vermelho-Amarelo e a análise química do solo mostrou os seguintes valores: pH de 5,7; P e K de 1 e 22mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente; Ca, Mg, Al, H+Al e Na, respectivamente com, 1,1, 0,5, 0,1, 2,9 e 0,05 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; matéria orgânica de 12,9g dm<sup>-3</sup>. O plantio foi efetuado em maio de 2004, aplicando-se no sulco a dose de 100kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato simples. As fertilizações de cobertura foram realizadas utilizando a mistura de uréia e cloreto de potássio, divididas em três aplicações aos 150, 195 e 261 dias após o plantio, com quantidades de N e K<sub>2</sub>O de 20 e 30, 30 e 45 e 30 e 45

kg, respectivamente, para as três aplicações. (Falta dados climáticos) A unidade experimental foi constituída por parcelas de seis metros de comprimento e quatro linhas, com espaçamento de 0,80m, devido elevada declividade (superior a 30%) da área experimental, o que possibilita a maior penetração e eficiência de utilização de luz, além de reduzir a possibilidade de perda por erosão nos estádios iniciais de desenvolvimento. A área útil constituiu-se por duas linhas centrais, descartando um metro de cada extremidade da parcela. Durante a condução do experimento, foram realizadas capinas aos 130, 185 e 250 dias após o plantio. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo as cultivares avaliadas com quinze meses de desenvolvimento. Após as análises de variância foi realizado o teste Tukey a 10% de probabilidade para as características morfológicas e 5% de probabilidade para as outras variáveis. As amostras foram cortadas e pesadas para obtenção da produção de MV. As análises bromatológicas foram realizadas no laboratório do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) conforme SILVA e QUEIROZ (2002). Foram coletados oito perfis, das duas linhas centrais do bloco, onde foi mensurada a altura do colmo, a partir do solo até 1ª colarinho visível. Também foi mensurada a altura da folha, a partir do primeiro colarinho visível, até a 1ª folha do cartucho de folhas acima do meristema apical. A despalha foi avaliada pela altura, que foi mensurada do solo até a primeira folha, com bainha ainda presa ao colmo. A avaliação do acamamento foi realizada pelo uso de diagnose visual de três observadores, na área útil da parcela atribuindo valores percentuais de 0 a 100% de acamamento com escala intermediária de 25%. A determinação do Brix (% Brix) foi feita a partir do caldo extraído da cana-de-açúcar, e foi efetuada em refratômetro de campo, INSTRUTHERM, modelo RT-30 ATC, onde se retirou de cada perfilho, colmos da base, da região intermediária e do ápice. Posteriormente foi analisado a % Brix médio em todas as cultivares, com os valores de Brix da base e do ápice foi calculado o índice de maturação conforme STUPPIELLO (1987).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou que houve efeito significativo (P < 0,10) entre as cultivares para a produção de Matéria Verde (MV), conforme apresen-

tado na Tabela 1. As cultivares RB 72-454 e IAC 86-2210 foram as que apresentaram maior (143,72 t ha<sup>-1</sup>) e menor (48,69t ha<sup>-1</sup>) produção, respectivamente. As cultivares RB 72-454, IAC 87-3396 e SP 81-3250 foram superiores às cultivares IAC 86-2480 e IAC 86-2210, e essas não diferiram da variedade IAC 93-6006, que apresentou produção intermediária. As cultivares precoces apresentaram os piores desempenhos, em torno de um terço do apresentado para as cultivares IAC 87-3396, de comportamento tardio e RB 72-454 de maturação média, mostran-

do que para a colheita de cana acima de ano as cultivares tardias e a cultivar RB 72-454 são as mais indicadas para a região. As produtividades encontradas na literatura mostram, em um acompanhamento de oito anos, produções superiores a 180 t para a cultivar RB 72-454 (TORRES e COSTA, 2001). O baixo desempenho da cultivar IAC 86-2480 pode em parte ser justificado pela recomendação do boletim de lançamento da cultivar (LANDELL *et al.*, 2002), no qual a recomendação de uso indica áreas de maior fertilidade, diferente da situação encontrada no local do experimento.

**Tabela 1. Produção de massa verde, teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro e matéria seca de cultivares de cana-de-açúcar na região de Barbacena-MG**

Cultivar	Produção MV (t ha <sup>-1</sup> )	Proteína Bruta (%)	FDN (%)	Teor de MS (%)	Produção de MS (t ha <sup>-1</sup> )
IAC 86-2210	48.69c	1.61d	37.52a	20.35b	9.91d
IAC 86-2480	51.50c	1.72c	30.81ab	20.14b	10.37d
IAC 93-6006	77.50bc	1.83bc	34.25ab	20.80b	16.12c
SP 81-3250	115.94ab	1.80abc	34.43ab	24.86a	28.82b
IAC 87-3396	136.81a	1.86a	26.42b	23.04a	31.52ab
RB 72-454	143.72a	1.75bc	40.63a	23.76a	34.15a
DMS	69,2544	0,0991	10,2002	4,6921	5,28

DMS calculadas com NMS 0,05

Médias seguidas por letra igual, na coluna, não diferem entre si (P>0,10) para MV e (P>0,05) para PB e

FDN pelo teste Tukey.

Os teores de MS apresentaram diferença entre as cultivares (P< 0,05), segundo Tabela 1, com um grupo de materiais genéticos de valores superiores a 23%, do qual fazem parte as cultivares tardias e a média RB 72-454, no segundo grupo, com teores inferiores a 21%, encontram-se as variedades precoces e a média IAC 93-6006. A produção de matéria seca (Tabela 1), produto entre a PMV e %MS, mostrou superioridade para as cultivares média RB 72-454 e a tardia IAC 87-3396, sendo esta última semelhante à tardia SP 81-3250. As demais variedades apresentaram produções menores que 17t, estatisticamente inferiores as primeiras. As menores produções obtidas foram inferiores às conseguidas no trabalho de Andrade *et al.* (2003), inclusive para a cultivar precoce IAC 86-2210, com produção de mais de 44t ha<sup>-1</sup>, muito superior a que obtivemos (9,91t ha<sup>-1</sup>). Esta maior produção encontrada na variedade de materiais com diferentes ciclos de maturação, no ambiente estudado, pode garantir um melhor planejamento de colheita, garantindo a máxima eficiência da atividade na exploração da cultura.

O teor de PB (Tabela 1) teve os menores valores obtidos para as cultivares precoces (IAC 86-2210 e IAC 86-2480), seguido da cultivar de maturação média RB 72-454 e os valores superiores a 1,8% para as variedades tardias e a média IAC 93-6006, o que de certa forma reflete o estágio de maturação das cultivares. Os valores são inferiores aos valores médios ( 2,73%) citado por NUSSIO *et al.* (2006).

As porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro (Tabela 1) apresentaram um grupo com baixo teor (IAC 87-3396, 26,42%), outro grupo com valores superiores a 37,52% (IAC 86-2210 e RB 72-454) e as demais cultivares com concentrações entre 30,31 e 34,43%. Esses resultados enquadram-se no grupo de menor concentração encontrado por ANDRADE *et al.* (2003) que comparou 60 materiais genéticos. Esta característica apresenta alta correlação negativa com o teor de carboidratos totais não estruturais (ANDRADE *et al.*, 2003), que segundo BOIN (1985) reflete positivamente na digestibilidade da MS.

A análise de variância da altura do colmo discriminou dois grupos, o de cultivares mais baixos com a cultivar IAC 86-2480 (1,37m) e o das mais altas com as demais cultivares apresentando valores superiores a 1,80m, conforme a Tabela 2. Apesar dessa característica não ser o único componente da produção devemos relacionar que a cultivar de menor porte também apresentou menores valores de produção de Massa Verde (MV).

A maior altura de folhas correspondeu as cultivares de maior produção de MV, com exceção ape-

nas da cultivar IAC 86-2210, segundo as Tabelas 1 e 2, o que provavelmente pode ter ocorrido devido à característica de precocidade em interação com o ambiente da Serra da Mantiqueira, considerando o comportamento intermediário de altura de folhas para esta cultivar. As demais cultivares apresentaram comportamento intermediário.

Em relação à despalha, observou-se diferença entre as cultivares IAC 86-2210, de menor, e IAC 87-3396, de maior despalha, e as demais com comportamento intermediário conforme a Tabela 2.

**Tabela 2. Altura do colmo, altura da folha, altura da despalha e acamamento de cultivares de cana-de-açúcar aos 15 meses de crescimento**

Cultivar	Altura do colmo	Altura da Folha	Altura da despalha	Acamamento
IAC 86-2210	1.80a	1.88ab	0.93a	50.00ab
IAC 86-2480	1.37b	1.55b	1.19ab	0.00b
IAC 93-6006	1.88a	1.93ab	1.07ab	56.25a
SP 81-3250	1.92a	2.03a	0.96ab	62.50a
IAC 87-3396	1.87a	1.88ab	1.32a	25.00ab
RB 72-454	1.85a	1.95a	1.19ab	25.00ab
DMS	0,2696	0,2845	0,3839	44,25

Médias seguidas por igual letra, na coluna, não diferem entre si ( $P>0,10$ ) pelo teste Tukey.

As cultivares SP 81-3250, IAC 93-6006 e IAC 86-2210 apresentaram valores de acamamento superiores a 50%, enquanto que as cultivares RB 72-454 e IAC 87-3396 apresentaram valores de 25% e a cultivar IAC 86-2480 não acamou, conforme a Tabela 2. Com relação a esta cultivar, LANDELL *et al.* (2002) resalta como característica favorável a elevada resistência ao acamamento e hábitos de crescimento ereto, associado a ausência de florescimento. O elevado grau de acamamento para as três cultivares encontradas apresentou plantas dos três grupos de maturação, o que para a cultivar precoce e, possivelmente, a média pode ser explicado pela perda de peso fresco acarretando redução de turgidez dos tecidos, e desta forma provocando o tombamento das plantas, conforme descrito por MAULE *et al.* (2001).

Os resultados de análise de % Brix não apresentaram diferença significativa entre as cultivares, entretanto, conforme apresentado na Tabela 3, verifi-

ca-se que as cultivares tardias apresentaram os menores valores, e os valores de maior concentração para a cultivar precoce IAC 86-2210, e a de maturação média, IAC 93-6006, com valores intermediários a precoce IAC 86-2480. Esta seqüência descrita sugere que as cultivares tardias poderiam ter elevação dos valores de brix médio com a colheita em um maior período. A maior concentração para IAC 86-2210 sugere que este comportamento tenha contribuído para sua menor produção nas condições deste experimento. De forma semelhante ao %Brix médio, os valores de Brix do meio e ápice do colmo (Tabela 3) não foram diferentes entre as cultivares, entretanto, foi observada tendência semelhante ao comportamento do Brix médio. O valor de Brix na base do colmo, que pela localização sugere a evolução do amadurecimento foi diferente entre as cultivares, o que está de acordo com o sugerido por CASAGRANDE (1991). As cultivares precoces e a cultivar média RB 72-454 apresentaram valores semelhantes entre si, e inferiores apenas para

**Tabela 3. Média da %Brix da base, região intermediária, ápice do colmo e Brix médio das cultivares analisadas**

Cultivar	Brix base	Brix intermediário	Brix ápice	Brix médio
	%			
IAC 86-2210	13.7a	11.83a	12.25a	12.59a
IAC 86-2480	9.75ab	9.43a	8.40a	9.19a
IAC 93-6006	11.9ab	13.55a	11.28a	12.24a
SP 81-3250	7.05b	9.83a	8.42a	8.43a
IAC 87-3396	7.12b	8.16a	7.31a	7.53a
RB 72-454	8.63b	9.85 a	8.30a	8.92 <sup>a</sup>
DMS	6,8327	5,5619	5,0121	5,1927

Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si ( $P>0,10$ ) pelo teste Tukey.

a precoce IAC 86-2210, as demais foram semelhantes aos dois grupos, comportamentos esperados. Esses valores de Brix estão abaixo do valor de 13% recomendado para a utilização na indústria. Consideramos necessário um estudo mais aprofundado para elucidar os baixos valores de sólidos solúveis totais na região.

Não houve diferença estatística ( $P<0,05$ ) entre as cultivares para o índice de maturação (Tabela 4). Contudo, devemos ressaltar que pela escala sugerida por STUPPIELLO (1987), as cultivares tardias apresentaram valores de declínio de maturação, as duas cultivares de maturação média e a IAC 86-2210, de maturação precoce, estavam no adequado grau de maturação e a precoce IAC 86-2480 em estágio de média maturação.

**Tabela 4. Médias do Índice de maturação**

Cultivar	Índice de Maturação
IAC 86-2210	0.89a
IAC 86-2480	0.84a
IAC 93-6006	1.00a
SP 81-3250	1.23a
IAC 87-3396	1.01a
RB 72-454	0.95 <sup>a</sup>
DMS	0,4427

Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si ( $P>0,05$ ) pelo teste Tukey.

## CONCLUSÕES

Foi possível discriminar cultivares média (RB 72-454) e tardia (IAC 87-3396) com elevadas produções de forragem e cultivares precoces inadequadas para a utilização na região.

Com relação ao valor nutricional, a participação da fibra foi baixa indicando a possibilidade de utilização de cana para a região como alimento para bovinos.

Ao avaliar o conjunto de características morfológicas pode-se inferir que a cultivar IAC 87-3396 apresenta melhor comportamento, considerando que compõe o grupo de maior altura de colmo e melhor despalha associada a um baixo acamamento, além da elevada produção.

Conclui-se que não houve variação na % Brix nas variedades de cana-de-açúcar, mesmo estando em diferentes estádios de maturação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, J.B. et al. Produção e composição de genótipos de cana-de-açúcar. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 60, n. 1, p. 11-22, 2003.
- BANDA, M.; VALDEZ, R.E. Effect of stage of maturity on nutritive value of sugar cane. **Tropical Animal Production**, Santo Domingo, v.1, p.94-97, 1976.
- BARBOSA, E.A. **Avaliação fitotécnica de cinco variedades de cana-de-açúcar para o município de salinas - MG**. 2005. 70 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2005.
- BOIN, C. Cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. In: D'ARCE; R.D.; BOIN, C. **Utilização de resíduos agroindustriais da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes**. Piracicaba: FEALQ, 1985. p.19-52.
- CASAGRANDE, A. A. **Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. 157 p.

- CARVALHO, G.J. **Avaliação do potencial forrageiro e industrial de variedades de cana-de-açúcar (ciclo de ano) em diferentes épocas de corte.** 1992. 53 f. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1992.
- CESAR, M.A.A. et al. Capacidade de fosfatos naturais e artificiais em elevar o teor de fósforo no caldo de cana-de-açúcar (cana-planta), visando o processo industrial. **STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v.6, p.32-38, 1987.
- LANDELL, M. G. A. et al. **Novas variedades de cana-de-açúcar.** Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. (Boletim técnico, 169)
- LANDELL, M.G.A. et al. **A variedade IAC 86-2480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros: manejo de produção e uso na alimentação.** Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2002. 36 p. (Boletim Técnico IAC, 193)
- LOVADINI, L.A.C. **Efeito da maturidade da planta sobre a composição em fibra bruta, celulose, lignina e digestibilidade da celulose *in vitro*, em variedades de cana-de-açúcar.** 1971. 76 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1971.
- NUSSIO, L.G. et al. Cana-de-açúcar como alimento para bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV/ DZO, 2006. p. 277-328.
- MAULE, R.F. et al. Produtividade agrícola de cultivares de cana-de-açúcar em diferentes solos e épocas de colheita. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 2, p.295 – 301, 2001.
- PRESTON, T.R. Whole sugarcane as animal feed: An overview. In: SANSOUCY, R.; AARTS, G.; PRESTON, T.R. (Eds.). **FAO consultation sugar cane as feed.** Rome: FAO, 1986. p. 61-71.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). Viçosa: UFV, 2002. 235 p.
- STUPPIELLO, J.P. A cana-de-açúcar como matéria-prima. In: PARANHOS, S.B. (Coord.). **Cana-de-açúcar: cultivo e utilização.** Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.2. p 759-804.
- STEHLE, H. The principal agronomic aspects of the flowering of sugar cane: Growth, methods of cultivation, maturity, deterioration after arrowing, upper point of cutting. In: BRITISH WEST INDICES SUGAR TECHNOLOGY, 1955., Barbados. Proceedings... Barbados: 1955. p. 49-62
- TORRES, R.A.; COSTA, J.L. Uso da cana-de-açúcar na alimentação animal. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS - TEMAS EM EVIDÊNCIAS, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 1 – 14.
- URQUIAGA, S. et al. A importância de não queimar a palha na cultura da cana-de-açúcar. Itaguaí: EMBRAPA/ CNPAB, 1991. p. 1- 6. (Comunicado técnico, 5).
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476 p.