

27 e 28 de junho de 2012 - Ribeirão Preto SP

TEOR E PRODUÇÃO DE FIBRAS EM VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR COM CICLO DE MATURAÇÃO PRECOCE

Bruno Silvestrin^{1,4}; Roberto Giacomini Chapola²; Hermann Paulo Hoffmann³; Igor Killer Nunes^{1,4}; Diego Mota Colatto², Danilo Eduardo Cursi²

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o teor de fibra (F%) e a produção de fibras por hectare (TFH) em oito variedades de cana-de-açúcar, com ciclo de maturação precoce, em cinco regiões do estado de São Paulo. Os dados utilizados neste estudo foram obtidos em experimentos conduzidos pelo Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (PMGCA/RIDES/UFSCar), entre os anos de 2003 e 2004, em Usinas conveniadas. As variedades avaliadas foram: RB835054, RB835486, RB855453, RB925211, RB925345, RB965902, RB965917 e RB966928. Os dados foram submetidos à análise de variância individual e conjunta, analisando-se as médias referentes a cada experimento como se cada ensaio fosse um bloco. As médias das variedades foram comparadas entre si, utilizando-se o teste de Tukey a 5% de significância. Os resultados mostraram que as variedades se comportaram de maneira consistente para F% e TFH nas regiões estudadas. Dentre as variedades, a RB925345 se destacou com o maior valor de F%, enquanto que a RB835486 apresentou o menor valor de TFH.

Palavras chaves: *Saccharum* spp., melhoramento genético, bioenergia.

ABSTRACT

The purpose of this study was to assess the fiber content (F%) and the fiber production per hectare (TFH) in eight early maturity sugarcane varieties, in five regions of São Paulo state. The data used in this study were obtained in trials conducted by the Sugarcane Breeding Program (PMGCA/RIDES/UFSCar), in the years 2003 and 2004, in partnership mills. The varieties assessed were: RB835054, RB835486, RB855453, RB925211, RB925345, RB965902, RB965917 and RB966928. The data were subjected to analysis of individual and combined variance by analyzing the averages for each trial as a block. The varieties averages were compared using the Tukey test at 5% significance level. The results showed that the varieties behaved consistently for F% and TFH in the studied regions. Among the varieties, RB925345 stood out with the highest value of F%, while the RB835486 showed the lowest value of TFH.

Keyword: *Saccharum* spp., breeding, bioenergy.

¹Graduando em Engenharia Agrônômica, ²Pesquisador Científico, ³Coordenador do Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar, Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Biotecnologia e Produção Vegetal e Animal, Rod. Anhanguera, Km 174, C. Postal 153, CEP: 13600-970, Araras, SP. E-mail:

bruno.silvestrin@cca.ufscar.br. ⁴Bolsista da Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FAI-UFSCar

INTRODUÇÃO

A produção de energia no século XX foi dominada por combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), que ainda no início do século XXI representavam cerca de 80% de toda a energia produzida no mundo (Goldemberg, 2009). No Brasil, a tecnologia de produção de etanol combustível a partir da cana-de-açúcar é considerada um dos sucessos científicos para produção de energias renováveis. Nesse contexto novas tecnologias como a produção de energia elétrica, biodiesel e o etanol de segunda geração, obtido da biomassa, trazem novas perspectivas para o mercado; esses processos convertem o bagaço e palha não utilizados pela indústria em combustível e energia (Juttel, L. Paulo, 2010). Atualmente, os programas de melhoramento genético da cana-de-açúcar trabalham para a obtenção de cultivares com maior produtividade de energia, na forma de álcool, açúcar e fibra (Marques et al., 2008). O conteúdo de fibra na cana-de-açúcar é calculado e expresso em porcentagem (Stupiello, 2002), os teores encontrados nas variedades atualmente em cultivo variam de 11 a 13% (Ripoli e Ripoli, 2004). A utilização da biomassa da cana-de-açúcar no processo industrial tem potencial para duplicar a produção atual de etanol sem expandir a área plantada. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o teor e a produção de fibras por hectare em oito variedades de cana-de-açúcar, com ciclo de maturação precoce, em cinco regiões do estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados para este trabalho foram obtidos em experimentos conduzidos pelo Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (PMGCA/RIDESA/UFSCar), em cinco regiões do Estado de São Paulo: Araraquara, Assis, Jaú, Piracicaba e Ribeirão Preto. Estes ensaios foram montados em Usinas parceiras do PMGCA/RIDESA/UFSCar. As oito variedades avaliadas foram: RB835054, RB835486, RB855453, RB925211, RB925345, RB965902, RB965917 e RB966928, todas com ciclo de maturação precoce. Os experimentos foram plantados entre março e abril de 2003, seguindo o delineamento de blocos casualizados, com 3 repetições. As parcelas consistiam de 5 sulcos de 8 metros com espaçamento de 1,40 a 1,50 metros entre sulcos. A colheita dos ensaios foi realizada entre abril e maio de 2004, em média 13 meses após o plantio. As variáveis avaliadas foram teor de fibra (F%), obtido nos laboratórios de análises tecnológicas das Usinas parceiras, e a produção de fibras em toneladas por hectare (TFH), obtida multiplicando-se a produtividade em toneladas de colmos por hectare (TCH) pela fibra (F%). Os dados foram submetidos à análise de variância individual por região, e as médias das variedades foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância. Em seguida, os dados foram submetidos à análise de variância conjunta, considerando as médias referentes a cada experimento e analisando-as como se cada ensaio fosse um bloco (PIMENTEL-GOMES, 2009). Assim como nas análises individuais, as médias das variedades também foram comparadas entre si na análise conjunta utilizando-se o teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises individuais para o teor de fibras (F%) e produção de fibras por hectare (TFH) estão sumarizados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. Pode-se notar que os coeficientes de variação para F% variaram de 3,34% a 5,58% (Tabela 1), e para TFH variaram de 6,57% a 12,10% (Tabela 2), indicando boa precisão experimental nos cinco ensaios avaliados. Como a variável TFH foi obtida a partir da multiplicação de duas variáveis (toneladas de colmos por hectare – TCH, e F%), é normal que a mesma apresente coeficientes de variação superiores à F%, que foi obtida em condições de laboratório. Nos dois casos, o resultado da divisão do maior pelo menor quadrado médio do resíduo é inferior a 7, o que viabiliza a análise conjunta dos ensaios para as duas variáveis (PIMENTEL-GOMES, 2009). Com relação à F%, houve diferença significativa para tratamentos em todos os ensaios, com destaque para a RB925345, que apresentou os maiores valores de F% nas cinco regiões estudadas (Tabela 1).

Tabela 1. Teor de fibras (F%) em oito variedades precoces de cana-de-açúcar em cinco regiões do Estado de São Paulo.

Região	Assis	Piracicaba	Araraquara	Rib.Preto	Jaú
Variedade	Fibra (F%)				
RB835054	10,96 ab*	11,33 abc	9,90 b	8,76 b	10,26 ab
RB835486	10,06 b	11,83 ab	10,03 ab	9,06 b	9,73 ab
RB855453	10,26 b	10,43 c	10,06 ab	8,33 b	10,03 ab
RB925211	10,36 b	10,60 c	9,96 b	8,06 b	9,50 b
RB925345	11,80 a	12,06 a	11,00 a	11,46 a	10,43 a
RB965902	10,70 ab	10,63 c	9,83 b	9,43 b	10,10 ab
RB965917	9,93 b	11,23 abc	9,93 b	8,40 b	9,86 ab
RB966928	10,76 ab	10,86 bc	10,36 ab	8,90b	10,00 ab
QM Res.	0,1806	0,154	0,1148	0,25494	0,0844
MG	10,6083	11,1250	10,1375	9,0541	9,9916
CV%	4,01	3,53	3,34	5,58	2,91

Legenda: * médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância; QM Res: quadrado médio do resíduo; MG: média geral; CV%: coeficiente de variação.

Entretanto, quando avaliamos a variável TFH (Tabela 2), é possível notar que os resultados são mais variáveis entre as regiões. Isso ocorre porque a variável produção de colmos por hectare (TCH), envolvida no cálculo da TFH, é altamente influenciada pelo ambiente, o que explica essas variações. Houve diferença significativa entre tratamentos em todos os ensaios, exceto na região de Ribeirão Preto.

Nas tabelas 3 e 4 estão apresentados os resultados das análises de variância conjunta para F% e TFH, respectivamente, considerando as médias de cada ensaio como um bloco.

Tabela 2. Produção de fibras por hectare (TFH) em oito variedades precoces de cana-de-açúcar em cinco regiões do Estado de São Paulo.

	Assis	Piracicaba	Araraquara	Rib.Preto	Jaú
Variedade	Toneladas de Fibra por Hectare (TFH)				
RB835054	15,30 a	17,33 a	10,36 ab	10,53 a	17,36 abc
RB835486	10,93 b	11,76 c	8,66 b	10,26 a	13,46 c
RB855453	13,93 ab	13,50 bc	10,66 ab	11,33 a	17,96 ab
RB925211	14,93 a	16,43 ab	10,56 ab	10,46 a	18,76 a
RB925345	16,20 a	17,43 a	11,63 a	14,26 a	17,76 ab
RB965902	16,66 a	15,56 ab	11,10 ab	11,80 a	14,70 bc
RB965917	15,40 a	16,23 ab	10,00 ab	12,30 a	16,36 abc
RB966928	17,00 a	18,13 a	12,23 a	12,43 a	19,10 a
QM Res.	1,3007	1,0761	0,7733	1,9948	1,8912
MG	15,0458	15,8	10,6541	11,675	16,9375
CV%	7,85	6,57	8,25	12,1	8,12

Legenda: * médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância; QM Res: quadrado médio do resíduo; MG: média geral; CV%: coeficiente de variação.

A análise conjunta da variável F% (Tabela 3) mostra que houve diferença significativa a 1% de probabilidade entre as variedades. Entretanto, a interação entre blocos (locais) e variedades, obtida a partir da média dos quadrados médios dos 5 ensaios, não foi significativa; isto indica que o comportamento das variedades para F% é consistente nas diferentes regiões estudadas. A variedade RB925345 se destacou das demais com relação a F%, como pode ser visto na Tabela 5; entretanto, esta variedade apresenta suscetibilidade ao carvão e reação intermediária à ferrugem marrom, o que limita o seu cultivo. Porém, a utilização da RB925345 em cruzamentos para obtenção de variedades precoces com bons teores de fibras deve ser considerada.

Tabela 3. Análise de variância conjunta para F% em oito variedades precoces de cana-de-açúcar em cinco regiões do Estado de São Paulo.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Blocos (Locais)	4	19,5565	4,8891	23,95**
Variedades	7	9,3270	1,3324	6,53**
Blocos x Variedades	28	5,7155	0,2041	1,29ns
Resíduo médio	70	-	0,1577	
Média Geral	10,19%			
CV%	3,90%			

Legenda: ** significativo a 1% de probabilidade; ns: não significativo.

Tabela 4. Análise de variância conjunta para TFH em oito variedades precoces de cana-de-açúcar em cinco regiões do Estado de São Paulo.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Blocos (Locais)	4	236,4825	59,1206	48,24**
Variedades	7	71,7190	10,2456	8,36**
Blocos x Variedades	28	34,3135	1,2255	0,87ns

Resíduo médio	70	-	1,4072
Média Geral	14,03 t/ha		
CV%	8,46%		

Legenda: ** significativo a 1% de probabilidade; ns: não significativo.

Da mesma forma, a análise conjunta da variável TFH (Tabela 4) mostra que houve diferença a 1% de significância entre as variedades, e que a interação entre blocos (locais) e variedades não foi significativa. A variedade RB835486 diferiu das demais, como pode ser visto na Tabela 5, apresentando a menor produção de fibras por hectare. Atualmente, devido à sua suscetibilidade à ferrugem marrom, a RB835486 é cultivada em locais com baixa ocorrência da doença, como as regiões Noroeste e Oeste do Estado de São Paulo.

Tabela 5. Médias de teor de fibras (F%) e de produção em toneladas de fibras por hectare (TFH) de oito variedades precoces de cana-de-açúcar.

Variedades	F%	TFH
RB835054	10,26 b	14,18 a
RB835486	10,14 b	11,04 b
RB855453	9,84 b	13,48 a
RB925211	9,72 b	14,22 a
RB925345	11,38 a	15,46 a
RB965902	10,14 b	13,98 a
RB965917	9,88 b	14,08 a
RB966928	10,20 b	15,76 a
QM Res.	0,2041	1,2254
MG	10,195	14,025
CV%	4,43	7,89

Legenda: * médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância; QM Res: quadrado médio do resíduo; MG: média geral; CV%: coeficiente de variação.

CONCLUSÕES

A variedade RB925345 é uma variedade com alto teor de fibra, por outro lado, a variedade RB835486 se caracteriza como uma variedade de teores baixos de fibra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Goldemberg, J.; et. al. **Biomassa e energia**, Universidade de São Paulo, vol.32, 2009.
- Juttel, L. Paulo; Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol. Disponível em: <<http://www.bioetanol.org.br/destaques/detalhe.php?ID=NTA=>>> Acesso em: 15/04/2012.
- MARQUES, M.O.; et. al. **Tecnologias Na Agroindústria Canavieira**. Jaboticabal: FCAV, 2008. p.9-16.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Editora Fealq, 15 ed., 2009. 451 p.

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C. **Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente**. Piracicaba: Barros & Marques Ed. Eletrônica, 2004. 302 p.

STUPIELLO, J. P. **A Filha da matéria prima**, Piracicaba: STAB, Açúcar, Álcool e Subprodutos, v. 21, n. 2 p. 12, 2002.