

Produtividade de canaviais no município de Morretes (PR)

Sugarcane plantations yield at municipality of Morretes (PR)

Airton José Trento Filho^{1(*)}

Edelclaiton Daros²

Agenor Maccari Júnior³

Mário Umberto Menon⁴

Resumo

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), com mais de sete milhões de hectares cultivados, 480 milhões de toneladas colhidas e uma produtividade média de 77,03 ton/ha. O Paraná é o segundo estado no *ranking* nacional de produção de cana-de-açúcar, colaborando com quantidade superior a 31 milhões de toneladas por safra e com média de produtividade superior à nacional, chegando a 77,49 ton/ha. Entretanto, a região de Paranaguá, litoral do estado, possui média de produtividade equivalente a 42 ton/ha, bem abaixo da média nacional. O presente trabalho procurou avaliar a produtividade em canaviais do município de Morretes, que está inserido na região de Paranaguá. Para avaliar a produtividade foram selecionadas dez propriedades e, em cada uma delas, foram avaliadas quatro parcelas, nas quais foram retiradas três amostras para análise da massa média de um colmo (M1C) e contado o número de colmos por metro (NCM⁻¹) para resultar na produtividade em ton/ha (TCH). Como a produtividade pode ser influenciada pela fertilidade do solo, idade do canavial, adubação e controle de plantas daninhas, estas variáveis também foram analisadas. A média de produtividade de cana-de-açúcar nas propriedades avaliadas no município foi de 40,47 ton/ha, com variações de 6,73 a 77,24 ton/ha, devendo-se principalmente ao manejo de adubação (fertilidade do solo) e controle de plantas daninhas.

Palavras-chave: cana-de-açúcar; fertilidade do solo; *Saccharum* spp.

1 MSc.; Engenheiro Agrônomo; Responsável Técnico da Comercial Agrícola Kohatsu Ltda (ZEAGRO); Endereço: Rua sete de setembro, 206, CEP: 84.500-000, Irati, Paraná, Brasil; E-mail: novotrento@yahoo.com.br (*) Autor para correspondência.

2 Dr.; Engenheiro Agrônomo; Professor do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da Universidade Federal do Paraná, UFPR; Curitiba, Paraná, Brasil; E-mail: daros@ufpr.br

3 Dr.; Engenheiro Agrônomo; Professor do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Paraná, UFPR; Curitiba, Paraná, Brasil; E-mail: maccari@ufpr.br

4 Dr.; Matemático; Professor do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Campus Irati, Paraná, Brasil; E-mail: menon@irati.unicentro.br

Abstract

Brazil is the largest world producer of sugarcane (*Saccharum* spp.), with more than 7 million of ha grown, it has been harvested 480 million tones and an average of 77,03 ton/ha. Paraná is the second state been in the national ranking of sugarcane production, it is also collaborating with superior amount to 31 million ton by crop and average of superior productivity to the national average. In fact, it is arriving to the 77,49 ton/ha. However, Paranaguá's area in the coast of the state of Paraná, holds an average of 42 ton/ha productivity which is the lower national average. The present work tried to evaluate the productivity in sugarcane areas in Morretes municipal district, which is into the area of Paranaguá. In order to evaluate the productivity, ten rural properties were selected. Then in each one of them were appraised four portions and in each portion three samples were removed for analysis of the medium mass of 1 cane (M1C) and counted the number of sugarcane for meter (NCM-1) to result in the productivity in ton/ha (TCH). As a result, likely the productivity can also be influenced by the soil fertility, sugarcane ageing, fertilization and control of weeds, such variables were also analyzed. The average of sugarcane productivity in the evaluated properties in the municipal district was of 40,47 ton/ha with values varying from 6,73 ton/ha to 77,24 ton/ha, these great variation is due mainly to the management of fertilization (fertility of the soil) and control of weeds.

Key words: sugarcane; soil fertility; *Saccharum* spp.

Introdução

Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar. Estimativas para 2007/08 indicam área de cultivo superior a sete milhões de hectares e produções de 480 milhões de toneladas (IBGE, 2008).

O Paraná é o segundo maior estado produtor no *ranking* nacional em quantidade de cana-de-açúcar produzida, chegando a 31,9 milhões de toneladas na safra 06/07 (UDOP, 2008).

Segundo Manfio (2008), a região de Paranaguá possui 380 hectares de área plantada com cana-de-açúcar e produtividade média de 42 ton/ha, muito abaixo da produtividade média do Paraná e do Brasil, de 77,49 e 77,03 ton/ha, respectivamente.

A produtividade da cana-de-açúcar é regulada por diversos fatores de produção, dentre os quais destacam-se: planta (cultivar), solo (propriedades químicas, físicas e biológicas), clima (umidade, temperatura, insolação), práticas culturais (controle da erosão, plantio, erradicação de plantas invasoras, descompactação do solo), controle de pragas e doenças, colheita (maturação, corte, carregamento e transporte), etc. (ORLANDO FILHO et al., 1994).

Esses fatores que interferem na produção e qualidade da cana-de-açúcar têm sido constantemente estudados sob diferentes aspectos. Estudar a cultura no seu ambiente de desenvolvimento pode gerar grande 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 (MAULE et al., 2001) e maior renda para os agricultores.

No município de Morretes, situado no litoral do Paraná, a produção de cana-de-açúcar foi iniciada no século XVIII com a construção do Engenho Central de Morretes, durante o auge da cultura da cana-de-açúcar no período colonial (BORGES, 1984).

Seguindo a tendência mundial do aumento no consumo da cachaça, os produtores locais vêm ampliando os alambiques e a produção da cachaça. Porém, a cana-de-açúcar produzida tem sido insuficiente para suprir a demanda existente nos alambiques do município (TRENTO FILHO, 2008).

Analisando os possíveis meios para aumentar a disponibilidade de cana-de-açúcar na região, verifica-se que há reduzido número de produtores que praticam a correção e a adubação de solo e que plantam mudas de qualidade. Isso resulta em mau desempenho da produção de cana-de-açúcar para cachaça, pois estes elementos são essenciais para se obter altas produtividades do canavial e, portanto, maior disponibilidade de matéria prima para produção de cachaça (CAMPELO, 2002).

No município de Morretes, se as áreas de cultivo da cana-de-açúcar forem manejadas com níveis tecnológicos diferentes, a produtividade do canavial será alterada e a adoção de novas tecnologias pode resultar em aumentos na produtividade e lucratividade. Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de cana-de-açúcar em dez canaviais do

município de Morretes, considerando os diferentes níveis tecnológicos adotados.

Material e métodos

O presente estudo foi conduzido no município de Morretes, litoral do estado do Paraná, situado entre as coordenadas 25° 28' 37" latitude Sul e 48° 50' 02" longitude Oeste. O clima da região, segundo Iapar (2009), é o subtropical, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida e pluviosidade média anual acima de 2000 mm. Os dados foram coletados durante os meses de novembro e dezembro de 2006.

As propriedades selecionadas para avaliar a produtividade da cana-de-açúcar foram escolhidas entre treze produtores do município, indicados por um representante local que compra cana-de-açúcar de vários produtores da região. A proposta do estudo foi apresentada aos produtores e aceita por onze deles. Porém, apenas dez foram selecionados devido ao tamanho da área e disponibilidade de cana-de-açúcar necessária para avaliar a produtividade.

As práticas de manejo utilizadas em cada uma das propriedades foram identificadas por meio de entrevistas com produtores e preenchimento de questionários semiestruturados (TRENTO FILHO et al., 2008). Este diagnóstico foi realizado para avaliar os principais fatores que podem interferir na produtividade das áreas, como a fertilidade natural do solo, as formulações e a quantidades de adubos utilizados, a idade dos canaviais (com relação ao tempo de

implantação do canavial, pois não foi possível identificar o número de socas devido ao corte seletivo dos colmos maduros realizado em algumas áreas), a forma de controle das plantas daninhas e o tipo de corte da cana-de-açúcar.

Em cada uma das propriedades avaliadas foram demarcadas quatro parcelas para estimativa da produtividade a partir da avaliação do número total de colmos por parcela, número de colmos por metro quadrado (NCM^{-2}) e massa média de um colmo (M1C) (MARIOTTI, 1965). As parcelas foram dimensionadas de forma a contemplar quatro linhas de plantio na largura (com espaçamento entre linhas variando de 1,0 a 1,4 metros) por cinco metros de comprimento. Dentro de cada parcela foram retiradas três amostras ao acaso, com dez colmos seguidos na linha, para pesagem e avaliação da massa média de um colmo (M1C), conforme ilustrado na figura 1.

O rendimento da cultura de cana-de-açúcar foi expresso em tonelada de cana por hectare (TCH) que é a principal

variável de análise, sendo influenciada pelo número de colmos por metro (NCM^{-1}) e pela massa de um colmo (M1C). Para calcular o rendimento por hectare utilizou-se a seguinte fórmula: $TCH = NCM^{-1} \cdot M1C \cdot 10000m^2$ conforme Mariotti e Lascano (1969).

A fertilidade do solo é outro fator que pode interferir na produtividade dos canaviais. Para avaliar esta hipótese, foram coletadas amostras de solo dos talhões das propriedades estudadas. As amostras foram retiradas na profundidade de 0 (zero) a 20 (vinte) cm e foram submetidas à análise química de rotina que inclui: pH_{CaCl_2} , pH_{SMP} , Al^{+3} , $H^+ + Al^{+3}$, Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^+ (Melich-1), P, C_{g/dm^3} e fração argila (Tabela 1). Os resultados foram interpretados conforme metodologia recomendada pela Comissão de Fertilidade do Solo RS/SC (1997).

A organização e avaliação dos resultados do diagnóstico foram desenvolvidas por meio da análise tabular e descritiva dos dados, e os resultados da produtividade foram submetidos à análise

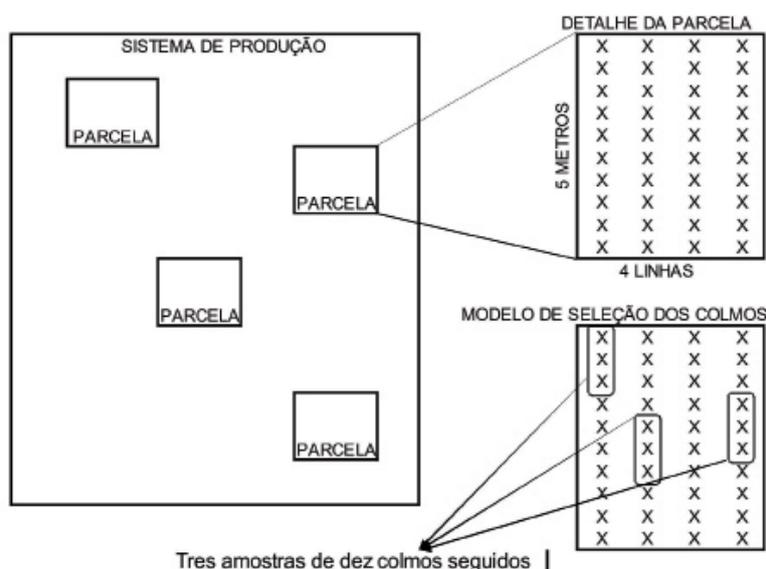


Figura 1. Croqui do delineamento experimental indicando a metodologia de obtenção das unidades amostrais

Tabela 1. Resultado e interpretação da análise do solo classificando o teor de nutrientes encontrados no solo em: muito baixo, baixo, suficiente, médio e alto, conforme metodologia da Comissão de Fertilidade do Solo – RS/SC, 1997

Propriedade	Ca ⁺²		Mg ⁺²		Ca+Mg		K ⁺		P		Argila	
									mg/dm ³	%	Classe	
01	1,4	Baixo	0,8	Médio	2,2	Baixo	0,14	baixo	3,2	mtto baixa	35	3
02	3,3	Médio	1,3	Alto	4,6	Médio	0,24	suficiente	102	Alto	20	4
03	5,2	Alto	1,7	Alto	6,9	Alto	0,56	Alto	26,6	Alto	40	3
04	1	baixo	0,7	Médio	1,7	Baixo	0,09	mtto baixa	2,5	mtto baixa	27,5	3
05	2,1	Médio	0,9	Médio	3	Médio	0,18	Médio	21,3	Alto	27,5	3
06	4,5	Alto	1,9	Alto	6,4	Alto	0,19	médio	11,5	médio	30	3
07	1,5	Baixo	1	Médio	2,5	Baixo	0,07	mtto baixa	7,3	Baixo	40	3
08	5,1	Alto	2,3	Alto	7,4	Alto	0,09	mtto baixa	17,6	Alto	52,5	2
09	1,5	Baixo	0,2	Baixo	1,7	Baixo	0,09	mtto baixa	15,8	Alto	47,5	2
10	2,8	Médio	0,7	Médio	3,5	Médio	0,3	suficiente	210	Alto	20	4

de variância e complementada pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, para comparar as médias das produtividades entre as propriedades.

Resultados e Discussão

Na análise de variância, observa-se que houve diferença estatística significativa entre

as produtividades de cana-de-açúcar das diferentes propriedades, conforme mostrado na tabela 2.

As propriedades um e seis apresentaram as produtividades mais elevadas, acima de setenta ton/ha, devido à maior quantidade de colmos por metro linear, associada aos valores elevados na variável peso de um colmo (Tabela 3).

Tabela 2. Análise de variância (ANOVA) dos dados referentes à produtividade de cana-de-açúcar nas diferentes propriedades

FV	GL	SQ	QM	F	P(F)
Tratamentos	9	21502,46	2389,16	18,25	0,000000071456%
Parc/Trat	30	3926,98	130,90		F =18,25**
Total	39	25429,44			
Média Geral		40,47			
CV		28,27%			

Nota: ** significativo a 99% de probabilidade.

Tabela 3. Médias de produtividade estimadas de cana-de-açúcar (número de colmos por metro linear; massa de um colmo e tonelada de cana por hectare - TCH) no ano de 2006 em Morretes (PR)

Propriedade	Produtividade Estimada (ton/ha)			Tipo de corte
	Nº de colmos.m ⁻¹	Massa de 1 colmo (kg)	TCH*	
01	5,96 a	1,70 ab	72,38 a	Seletivo
02	4,10 bcd	1,26 c	42,72 bc	Total
03	3,93 cd	1,54 bc	43,28 bc	Seletivo
04	2,41 ef	0,46 e	8,08 e	Total
05	5,35 ab	1,47 bc	53,81 b	Seletivo
06	5,40 ab	1,71 ab	77,24 a	Total
07	1,53 f	0,61 de	6,73 e	Total
08	5,14 abc	0,88 d	31,93 cd	Total
09	3,68 de	1,89 a	49,70 bc	Seletivo
10	2,96 de	0,89 d	18,82 de	Total
Média Total	4,05	1,24	40,47	

Nota: Médias seguidas das mesmas letras, na coluna, não diferem estatisticamente entre si (Duncan <5%).

Estes valores refletem o tipo de manejo bem como a idade do canavial, conforme de adubação e o controle de plantas daninhas, mostrado na tabela 4.

Tabela 4. Idade, área, adubação e controle das plantas daninhas nos canaviais amostrados em Morretes (PR), 2006

Propriedades	Idade dos canaviais (anos)	Área cultivada com cana-de-açúcar (ha)	Adubação	Controle de plantas daninhas
1	4	2	Restos culturais	Capina, Herbicida
2	3	20	Esterco, Restos culturais	--
3	3	9	Restos culturais	Capina
4	3	20	Esterco, Restos culturais	--
5	4	2	--	Capina
6	3	19	Adubo Mineral	Herbicida
7	7	17	Restos culturais	Capina
8	4	17	Restos culturais	Capina
9	4	2	Esterco, Restos culturais	Capina, Herbicida
10	6	2	Esterco, Restos culturais	Capina, Herbicida
Total	-	110		
Média	4	11		

Nota: -- Não realiza nenhuma intervenção (capina e/ou adubação).

As propriedades dois, três e nove apresentaram valores próximos a quarenta ton/ha, conforme mostrado na tabela 3. Comparando-se com os canaviais mais produtivos, estas propriedades apresentaram menor número de colmos por metro e a menor massa de colmos.

Na propriedade quatro, a baixa produtividade, inferior a oito ton/ha, pode estar associada à presença de grande quantidade de plantas daninhas, o que pode ter dificultado a germinação e o desenvolvimento. Na propriedade sete, além destas variáveis, a produtividade reduzida deve-se à idade do canavial, como pode ser observado na tabela 4.

Na propriedade cinco, observou-se uma produtividade de 53,8 ton/ha, com um elevado número de colmos por metro, porém com uma massa média dos colmos muito baixa. Nessa propriedade, no entanto, observou-se uma grande variação entre as parcelas amostradas, de quarenta a noventa ton/ha, conforme mostrado na tabela 5.

Na propriedade oito, foram observadas 31,93 ton/ha, mantendo uma quantidade de colmos por metro linear superior a cinco, porém com a massa de um colmo inferior a um quilo, devido à presença de grande quantidade de brotos laterais nos colmos.

Na propriedade dez, a produtividade inferior a vinte ton/ha pode estar associada à constatação de poucos perfilhos por touceira, diâmetro dos colmos e existência de falhas entre as plantas, provavelmente devido ao canavial estar no 6º ano de exploração.

Analisando a produtividade total estimada nos talhões estudados, é possível visualizar a grande variação dos dados existente entre as unidades amostrais. Com valores variando de 6,7 a 77 ton/ha, os talhões apresentam aspectos visuais marcantes. Nas áreas menos produtivas, a cana apresenta estatura abaixo de 1,8 m e diâmetro inferior a quatro centímetros, com o predomínio de plantas invasoras e baixo nível de adubação no plantio e na rebrotação, já nas propriedades que apresentam as maiores produtividades, houve controle de plantas daninhas e adubação em níveis adequados ao desenvolvimento da cultura.

A propriedade que realiza o corte raso da cana de açúcar com adubação química e controle de plantas daninhas por meio de herbicidas, como pode ser observado na propriedade seis (Tabela 4), apresentara os melhores resultados de produtividade (Tabela 3).

Tabela 5. Resultados obtidos para a produtividade (kg) em cada uma das parcelas avaliadas nas propriedades amostradas (2006)

Propriedade	parcela I	parcela II	parcela III	parcela IV	Total
01	79,59	68,95	63,90	77,08	289,52
02	36,84	44,38	46,74	42,90	170,86
03	51,86	38,31	36,01	46,93	173,11
04	4,27	9,77	8,87	9,41	32,32
05	43,61	40,00	90,23	41,40	215,24
06	101,11	83,78	50,00	74,06	308,94
07	6,15	4,29	10,61	5,87	26,90
08	36,61	25,17	40,85	25,07	127,69
09	46,43	56,96	54,69	40,71	198,79
10	20,27	17,42	19,88	17,70	75,27
Total	426,73	389,02	421,77	381,14	1618,65

De acordo com os resultados de produtividade (Tabela 3) e idade dos canaviais (Tabela 4), pode-se observar que os canaviais com quatro anos de implantação apresentaram os melhores resultados de produtividade para as condições de manejo utilizadas na região.

Conclusões

Nas condições do presente trabalho, pode-se concluir que:

As produtividades dos canaviais avaliados em Morretes apresentaram grande dispersão entre as propriedades, com valores variando de 6,73 a 77,24 toneladas por hectare e média de 40,47 toneladas por hectare, todos abaixo da média estadual. O principal motivo da baixa produtividade está no manejo utilizado, sendo necessários investimentos em adubação, no controle das plantas daninhas e renovação dos canaviais.

Referências

- BORGES, L. **O Marumbi por testemunha**. 18. ed. Curitiba: O formigueiro, 1984.
- CAMPELO, E. A. P. Agronegócio da cachaça de alambique de Minas Gerais: Panorama econômico e social. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.217, p. 7-18, 2002.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC. **Recomendações de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3. ed. Santa Maria: SBCS - Núcleo Regional Sul, 1997.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR – **Cartas Climáticas do Paraná** – Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento Sistemático de Produção Agrícola**. Disponível em: < www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 25 jun. 2008.
- MANFIO, D. A. **Safra Paranaense 2005/2006**. Curitiba: SEAB/DERAL, 2008. 72p. il.
- MARIOTTI, J. A. Aplicación del índice de indiferencia económica (Lie) en ensayos de variedades y de fertilizantes en caña de azúcar. **Revista Industrial y Agrícola de Tucumán**, Las Talitas, v. 43, n.1, p. 15-24, 1965.
- MARIOTTI, J. A.; LASCANO, O. G. Estudios de muestro para la evaluación del rendimiento de la caña de azúcar. **Revista Industrial y Agrícola de Tucumán**, Las Talitas, v. 46, n.2, p. 37-44, 1969.
- MAULE, R. F.; MAZZA, J. A.; MARTHA JR, G. B. 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

ORLANDO FILHO, J.; MACEDO, N.; TOKESHI, H. Seja o doutor do seu canavial. **Encarte do Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 67, 1994. 12p. (Arquivo do Agrônomo, n.6).

TRENTO FILHO, A. J.; DAROS, E.; ZAMBON, J. L.C.; BESPALHOK FILHO, J.C; MACCARI JR, A.; FERNANDES, J. S. C. Aspectos da produção de cana-de-açúcar em propriedades rurais do município de Morretes, PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.3, p. 405-410, 2008.

TRENTO FILHO, A. J. **Produção de cana-de-açúcar e qualidade da cachaça em Morretes, PR**. 2008. 91 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba, 2008.

UNIÃO DOS PRODUTORES DE BIOENERGIA - UDOP. **Ranking de Produção de cana-de-açúcar nos estados brasileiros**. Disponível em: <www.udop.com.br>. Acesso em: 20 maio 2008.