



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



## **ALTERNATIVA DE CUSTO DA MECANIÇÃO NA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR.**

**ELÓI BIQUER GOMES; FRANCISCO CARLOS DA SILVEIRA CAVALCANTI;**

**UFAC**

**RIO BRANCO - AC - BRASIL**

**eloibiquer@hotmail.com**

**PÔSTER**

**Economia e Gestão do Agronegócio**

### **Título**

**ALTERNATIVA DE CUSTO DA MECANIÇÃO NA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR.**

Grupo de Pesquisa: Economia e Gestão do Agronegócio

### **Resumo**

: As atividades mecanizadas têm impacto significativo no custo de produção da cultura e o produtor tem várias opções que vai desde realizar todas as operações com máquinas próprias até a completa terceirização, passando pela combinação máquinas próprias – terceirização. Desta forma, este trabalho tem como objetivos, analisar economicamente quatro alternativas para a realização das operações mecanizadas da cultura da cana-de-açúcar. Análise dos resultados permite concluir que para a produção mecanizada da cultura de cana-de-açúcar a alternativa 3 é a mais viável para o produtor nas fases de formação e produção da cultura no campo. Para a operação de preparo de solo a alternativa 1 apresenta menor custo. No plantio a alternativa 3 é a menos onerosa, na fase de tratamentos culturais a alternativa 4 é mais cara. Para a colheita não houve grandes diferenças entre as alternativas, em função de 90% dos produtores terceirizarem esta operação para a usina.

**Palavras-chaves: cana-de-açúcar, mecanização, custo.**

### **Abstract**

The mechanized activities have significant impact in the cost of production of the culture and the producer has some options that go since carrying through all the operations with schemes proper until complete third rate, passing for the combination proper machines – third rate. Of this form, paper has as objective, economically to



analyze four alternatives for accomplishment of the mechanized operations of the culture of the sugar cane. Analysis of the results allows concluding that for the mechanized production of the culture of the sugar cane: the alternative 3 is most viable for the phases of formation and production of the culture in the field. For the operation of preparation of the ground alternative 1 presents minor cost. In the plantation alternative 3 is less onerous, in the phase of cultural treatments alternative 1 is more expensive. For the harvest in did not have great differences between the alternatives, in function of 90% of the producers to third rate this operation for the plant.

**Key Words:** sugar cane, mechanization, cost.

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de cana-de-açúcar vem apresentando crescimento constante, sendo que no período de 1990-2005 houve um aumento de 59,8%, enquanto que a área plantada o crescimento foi de 33,8%. Estado de São Paulo participou em 2003, com 58% da produção nacional (ANDERSON, 2005).

Esta evolução apresentada pela cultura tem como principal fator a incorporação tecnológica, que tem proporcionado, além da obtenção da produtividade, crescentes ganhos de eficiência na utilização de mecanização da atividade.

O impacto do crescimento, aumento da mecanização no processo produtivo da cana-de-açúcar tem provocado importante redução na demanda por mão-de-obra e contribuído para o aparecimento de problemas sociais como discutido em VEIGA FILHO et al. (1995). Apesar disto a utilização da mecanização em todas as fases do processo produtivo da cana-de-açúcar, do preparo do solo à colheita, é crescente e, dentre os fatores de produção, é um dos itens que mais demanda recursos financeiros do produtor.

Na implantação e condução de cultivo, o produtor tem varias opções que vai desde realizar todas as operações com máquinas próprias, até a completa terceirização, passando pela combinação de máquinas próprias – terceirização. A opção por uma destas formas vai depender da capacidade financeira do produtor e do seu conhecimento do custo de cada uma delas.

Desta forma, este trabalho tem como objetivos, analisar economicamente algumas opções para as operações mecanizadas da cultura da cana-de-açúcar:

Utilização de máquinas próprias no preparo do solo, plantio e tratos culturais e terceirização das operações de corte, carregamento e transporte;

Máquinas próprias para preparo de solo e tratos culturais e terceirização do plantio e corte\carregamento\transporte;

Todas as operações do preparo do solo ao transporte realizado pelo produtor;



Utilização dos serviços das usinas ou de empresas prestadoras de serviços no preparo do solo, plantio, corte, carregamento e transporte e máquinas próprias para os tratamentos culturais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### Importância dos produtos da cana-de-açúcar

É crescente o consenso a respeito da redução das reservas mundiais de petróleo e das mudanças climáticas causadas pelo efeito estufa que prejudica mais os países do hemisfério norte, que por terem maior proporção de terras em relação aos oceanos, tendem a apresentar as variações climáticas mais intensas, com isso, nos próximos anos, os países do hemisfério norte tenderam a estimular fortemente a substituição dos combustíveis fósseis por fontes de energia renováveis. Apesar de existirem diversas outras fontes alternativas de energia, o álcool, a celulose, o algodão e os grãos deveriam adquirir crescente importância como fontes de combustíveis e como matérias-primas substitutivas dos hidrocarbonetos fósseis. O Brasil é o maior produtor e consumidor de álcool combustível. O crescimento da demanda por álcool deveu-se a forte expansão da demanda interna, em virtude do aumento das vendas de veículos bi-combustível em consequência de grande diferencial de preços entre álcool e gasolina. No exterior, houve o aumento da demanda pelo álcool brasileiro, que não pode ser totalmente atendida. No caso de açúcar, a redução dos estoques mundiais, devido à quebra da produção indiana, levou os preços a patamares inesperadamente altos. (NEHMI FILHO, 2005).

Apesar da Rússia, maior importadora mundial de açúcar, ter reduzido suas importações para algo em torno de 3,5 milhões de toneladas, devido ao aumento da produção local e elevados estoques formados nos anos anteriores, países como China, Índia e do Médio-Oriente aumentaram as suas importações. Embora o Brasil consuma, em média, 73% de açúcar produzido no país, e as exportações corresponderem, em média a aproximadamente 27% da produção mundial, o país tem se posicionado entre os maiores produtores e exportadores de açúcar no mundo e sua oferta, no mercado externo, tem grande influência sobre os preços internacionais (NEHMI FILHO, 2005).

De acordo com Perez e Torquato (2006), o mercado internacional para o açúcar brasileiro poderá se diversificar ainda mais com perspectiva de compra e/ou expansão de importações do Iraque, Paquistão e Sudão. Um outro país que poderá aumentar as importações de açúcar brasileiro é a China, devido à quebra de safra e aumento da demanda do açúcar no país, haja visto que a população urbana cresce como também sua renda per capita e, conseqüentemente, aumenta o consumo de alimentos contendo açúcar. Portanto, verifica-se uma diversificação de países importadores de açúcar brasileiro e leva segurança na manutenção das exportações do produto, que continua como tradicional produto na pauta de exportações brasileira.

O setor sucro-alcooleiro, mas especificamente o açucareiro, espera com expectativa que entre em vigor o contencioso na OMC (Organização Mundial de Comércio) para exportação de açúcar branco o qual teve decisão favorável no início deste ano para o Brasil, Tailândia e Austrália, mas a OMC, em sua decisão, não estipulou um prazo para a adequação da União Européia na eliminação dos subsídios à produção de açúcar. Com essa decisão, o Brasil poderá ter um aumento das exportações na ordem de 2,5 milhões de toneladas. O que representa em termos



monetários, cerca de US\$ 412,5 milhões a mais com preço médio de US\$ 165,00/t (PEREZ e TORQUATO, 2006).

Com uma projeção de aumento mundial de consumo per capita de açúcar na ordem de 3,8% a.a., a participação do Brasil no comércio mundial se manterá, apesar da grande escalada da produção de álcool tanto para o consumo interno como externo. O preço é outro fator que leva a manutenção das exportações de açúcar já que há uma previsão de aumento no futuro. Uma outra razão para o crescimento das vendas de açúcar para o exterior é a remuneração em comparação ao álcool, que em agosto de 2005 era de 30% maior, conforme dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) (PEREZ e TORQUATO, 2006).

A análise do comércio exterior mostra que o açúcar vem ocupando o primeiro lugar nas exportações do agronegócio paulista e, entre janeiro e setembro de 2005, o valor das exportações ultrapassou US\$ 2 bilhões. Há que se ressaltar também que São Paulo lidera as exportações de açúcar do país, com participação crescente no valor exportado, de 63% em 2000 para 71,4% em 2005 (PEREZ e TORQUATO, 2006)

De acordo com Carvalho et al. (2005), na safra 2004/05, a cana-de-açúcar para indústria ocupou 3,52 milhões de hectares em São Paulo com produção de 244,5 milhões de toneladas.

No Brasil, nos próximos dez anos, a produção de cana-de-açúcar deverá crescer 48%, atingindo 557 milhões de toneladas na safra 2013/14. A produção deverá continuar concentrada no Centro-Sul. Em São Paulo, devido à pequena disponibilidade de terras, o crescimento da produção tende a ocorrer a noroeste do estado. No Paraná o crescimento da produção caminha em direção à região do Arenito Caiuá. Outras regiões de expansão da indústria canavieira são o Triângulo Mineiro, Campos (RJ), Sul de Goiás e região de Naviraí (MS). Essas regiões estão sendo escolhidas, em virtude de seu relevo propício à colheita mecânica, boa pluviosidade, teor médio de argila do solo (que facilita as operações mecanizadas) e proximidade das grandes redes de logísticas para o escoamento da produção aos portos (PEREZ e TORQUATO, 2006).

O Instituto de Economia Agrícola (IEA) analisou possíveis desempenhos, no curto e médio prazo. Entre os resultados destacam-se:

a) a expansão, nos próximos cinco anos, de 1,2 milhões de hectares da área plantada com cana na Região Noroeste do Estado de São Paulo, decorrente da implantação de 30 novas destilarias de álcool;

b) para os próximos dez anos, o aumento na produção brasileira de açúcar a taxa média anual de 5%;

Produção de álcool poderá elevar-se de 15,2 bilhões de litros produzidos atualmente para 36 bilhões de litros, se o cenário considerado no modelo de projeção for confirmado.

As exportações de cachaça deverão atingir o patamar de 50 milhões de litros em 2010

### 3. METODOLOGIA

#### Fonte de dados

Os dados base para este trabalho foram levantados junto a dez produtores rurais, fornecedores de cana-de-açúcar para usina da região de Jaboticabal – SP; duas agroindustriais da região e duas empresas de terceirização de serviços mecanizados Unidades produtoras de cana-de-açúcar

As usinas de cana-de-açúcar trabalham com os produtores em sistemas de arrendamento de terra ou com fornecedores com os quais podem prestar algum tipo de



serviços no processo produtivo. Nos dois casos a usina conta com uma unidade ligada à mesma, onde técnicos e engenheiros prestam serviços aos fornecedores de cana-de-açúcar.

### **Levantamento dos dados**

Para o levantamento dos dados necessários para determinação de custo de mecanização da cana-de-açúcar, inicialmente utilizou-se a planilha de custo de produção publicada pelo AGRIANUAL(2005).

A partir desta planilha foram listadas, operações e necessidades hora-máquina nas quatro fases de processo de produção: Preparo de solo, plantio, tratos culturais e corte\carregamento\transporte. Essas informações serviram como referência para os questionários, elaborados com a finalidade de comparar a tecnologia utilizada pelos produtores e determinar para cada opção estudada o custo relativo à mecanização na produção de cana-de-açúcar.

Estes questionários foram a base para entrevistas realizadas com produtores rurais, fornecedores de agroindustriais, técnicos de usina de açúcar e álcool e empresas prestadoras de serviços mecanizados da região.

Os produtores rurais entrevistados foram selecionado a partir de contatos com a Casa de Agricultura de Jaboticabal. Foram entrevistados dez produtores rurais, duas usinas e duas empresas de prestação de serviços e uma cooperativa.

Nas entrevistas com os produtores procurou-se avaliar a localização da propriedade em relação a usina, a tecnologia de produção utilizada, o custo das operações mecanizadas ou informações necessárias para determinação destes custos.

Nas entrevistas com técnicos da usina de açúcar e álcool e empresas terceirizadas foram levantados os serviços mecanizados prestados aos produtores de cana-de-açúcar e o valor cobrado para cada operação.

### **Alternativas.**

Após o levantamento dos dados foram elaboradas quatro alternativas de operações mecanizadas na cultura da cana-de-açúcar:

- (1) Utilização de máquinas próprias no preparo do solo, plantio e tratos culturais e terceirização das operações de corte, carregamento e transporte;
- (2) Máquinas próprias para preparo de solo e tratos culturais e terceirização do plantio e corte\carregamento\transporte;
- (3) Todas as operações do preparo do solo ao transporte realizado pelo produtor;
- (4) Utilização dos serviços das usinas ou de empresas prestadoras de serviços no preparo do solo, plantio, corte e carregamento e transporte e máquinas próprias para os tratos culturais.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De acordo com o levantamento realizado junto aos produtores de cana-de-açúcar na região agrícola de Jaboticabal (Tabela1), em média80% da área plantada é utilizada para cultivo de cana-de-açúcar.

As propriedades da amostra foram classificadas, considerando-se a área total cultivada, em pequenos (até 50 ha), médias (51 a 200 ha), e grandes (maiores que 200 ha). De acordo com esta classificação, verifica-se que a porcentagem da área com cana-

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

de-açúcar em relação a área total aumenta com o tamanho da propriedade passando de 73% (pequena propriedade) para 84% (grande propriedade). Pelos dados apresentados pode-se verificar também, que as distâncias das propriedades às agroindustriais foram na média de 25 km, não variando entre as categorias de produtores.

Tabela 1- Caracterização de propriedades de produtores de cana-de-açúcar da região agrícola de Jaboticabal, SP.

Propriedade	Categoria	Área da propriedade (ha)	Área da cana-de-açúcar (ha)	Participação da cana-de-açúcar (%)	Distância da usina (Km)
1	Pequena	17	13	78	35
2		19	12	63	30
3		29	22	76	14
<b>Média</b>		<b>22</b>	<b>16</b>	<b>73</b>	<b>26</b>
4	Média	80	64	80	22
5		96	79	82	18
6		139	108	78	31
7		96	79	82	25
<b>Média</b>		<b>103</b>	<b>83</b>	<b>81</b>	<b>24</b>
8	Grande	270	230	85	30
9		528	432	82	20
10		240	211	88	26
<b>Média</b>		<b>346</b>	<b>291</b>	<b>84</b>	<b>25</b>
<b>Média geral</b>		<b>151,4</b>	<b>125</b>	<b>79,5</b>	<b>25,1</b>



Na Figura 1 estão apresentados, em porcentagem, para cada etapa do processo produtivo da cana-de-açúcar, a forma de realização das operações mecanizadas. Verifica-se que no processo de preparo de solo, 70% dos produtores entrevistados, informaram utilizar máquinas próprias. Estes produtores são classificados de acordo com tamanho de área em médios (50-200 há) e grandes (maior que 200 há) e caracterizam por possuir máquinas próprias.

Na fase de plantio, 50% dos produtores terceirizam o serviço para a usina. O plantio da cana-de-açúcar é realizado de forma convencional, ou seja, o corte e a distribuição das mudas são realizados manualmente. De acordo com Marques et al. (2001) esta fase caracteriza-se por empregar grande quantidade de mão-de-obra, o que eleva o custo de implantação da lavoura tornando mais rentável, para o produtor terceirizar esta etapa para a usina.

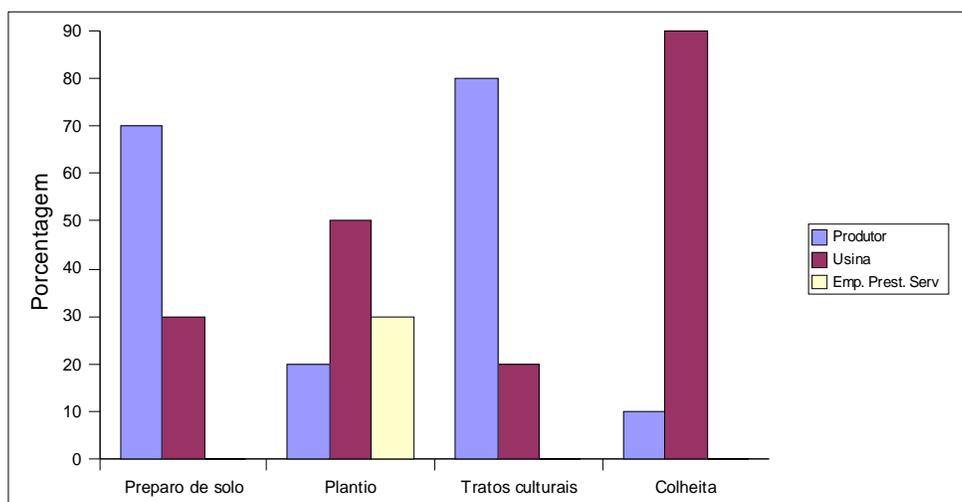


Figura 1 – Operações mecanizadas realizadas por produtores, usina e empresas prestadoras de serviço.

Os tratos culturais são realizados, com máquinas próprias, por 80% dos produtores devido a menor exigência em máquinas de grande potência, que implicam em maior volume de capital imobilizado.

De acordo com a Figura 1 o corte\carregamento\transporte é realizado, em 90% dos casos, pela usina.



Observando a Tabela 2 a alternativa 3 é a mais viável para o produtor nas fases de formação e produção da cultura no campo em relação à alternativa 1, que corresponde ao custo mais elevado dentre as opções avaliadas.

Tabela 2-Custo da mecanização nas fases de Formação e de Produção, nas quatro alternativas estudadas, em reais de abril de 2006.

Alternativas	Formação (R\$/ha)	Produção (R\$/ha)
1	711,89	1099,91
2	685,14	1093,95
3	652,92	1070,38
4	658,42	1090,25

Na fase de produção, o corte\carregamento\transporte foi o mais significativo para todas as alternativas e, de uma forma geral, é realizado pela usina.

Verifica-se que a operação de corte\carregamento\transporte, a de mais alto custo na engenharia de produção da cana, geralmente é realizada pela usina.

A operação de plantio é a segunda em termos de maior custo para o produtor. De acordo com Marques et al.(2001) o plantio caracteriza-se por empregar grande quantidade de mão-de-obra, o que é responsável pelo alto custo de implantação da lavoura.

Para o produtor a melhor alternativa no plantio da cana-de-açúcar é pela cooperativa, a segunda opção são as prestadoras de serviços e as usinas, visto que, apesar de serem mais onerosas, tem-se a vantagem da utilização de mudas tratadas.

## 5. CONCLUSÃO

A análise dos resultados permite concluir que para a produção mecanizada da cultura da cana-de-açúcar:

O menor custo de formação e produção da cana-de-açúcar foi obtido para o produtor que realiza todas as operações com máquinas próprias;

No caso de pequenos produtores a aquisição de máquinas próprias para a realização de cultivo da cana-de-açúcar inviabilizaria a produção, em virtude da limitação da área;

O menor custo do preparo de solo foi obtido na alternativa 1, utilização de máquinas próprias;

O plantio quando feito pelos próprios produtores apresentou menor custo.

Para a colheita não houve grandes diferenças entre as alternativas, em função de que para 90% dos produtores, a operação é realizada pela usina.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



## **6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

ANDERSON, C.A. Distribuição terceirizada de calcário fica mais em conta. In: **Agrianual**.p.134-135. 2005.

MARQUES,M.O.; MARQUES,T.A.; TASSO JUNIOR, L.C. Tecnologia do açúcar: Produção e industrialização da cana-de-açúcar. Jaboticabal, Funep, 2001. 166p.

NEHMI FILHO, V.A. Alta do petróleo e vitória na OMC reforçam expectativas altistas. **Agrianual**.p. 261-264. 2005.

PEREZ,L.H.;TORQUATO,S.A. Evolução das exportações brasileiras de açúcar, 1996 a 2004. **Informações Econômicas**,v.36, n.1, p.43-60, 2006.

VEIGA-FILHO,A.A.; SANTOS,Z.A.P.S. Padrão tecnológico da cana-de-açúcar no estado de São Paulo: Evidências empírica da evolução da cultura. **Informações Econômicas**, v.25, n.8, 1995.