

Análise comparativa dos custos de cana-de-açúcar: produção independente x usina de açúcar e álcool.

Recebimento dos originais: 10/11/2011
Aceitação para publicação: 04/06/2012

Mariana Guidoni Moreira

Graduanda em Economia Empresarial e Controladoria pela USP/Ribeirão Preto
Instituição: FEA/USP de Ribeirão Preto
Endereço: Av. do Café, nº 131, Bloco B, Ap. 41. Ribeirão Preto/SP.
CEP: 14.050- 230.
E-mail: mgnoreira@fearp.usp.br

Roni Cleber Bonizio

Doutor em Contabilidade e Controladoria pela USP/Ribeirão Preto
Instituição: FEA/USP de Ribeirão Preto
Endereço: Av. Bandeirantes, nº 3900. FEA, Bloco C, Sala 49. Ribeirão Preto/SP.
CEP: 14.040-900.
E-mail: rbonizio@usp.br

Resumo

O artigo apresenta uma análise comparativa dos custos de produção de cana-de-açúcar, entre produtores independentes e grandes produtores (usinas de açúcar e álcool), dada a relevância do setor na região de Ribeirão Preto. Realizou-se assim uma pesquisa exploratória com um produtor de cana-de-açúcar, na região de Ribeirão Preto, mapeando os principais custos de produção da cana, do plantio até a colheita. Procurou-se dividir os custos por atividade, tais como preparo e correção do solo; plantio da cana; tratos culturais; adubação de cobertura (cana soqueira) e tratos culturais (cana soqueira). Posteriormente, com os valores encontrados foram calculados alguns indicadores, como COE (Custo Operacional Eficiente, COT (Custo Operacional Total), CT (Custo Total), produtividade e a quantidade de ATR por tonelada produzida. Tais indicadores objetivam uma análise quantitativa e qualitativa da produção de pequenos e grandes produtores, por meio da comparação dos custos de produção por hectare de cana produzida, e também a comparação da qualidade da cana. Os indicadores dos grandes produtores foram extraídos de pesquisas e estudos realizados por instituições e pesquisadores da área. Como resultado, pode-se verificar um custo mais baixo por parte das usinas, que obtiveram um ganho de escala perante os pequenos produtores, por conta do grande fluxo de produção. Já no que se refere à produtividade e qualidade da cana produzida, o produtor independente ficou um pouco a frente dos grandes produtores.

Palavras-Chave: Cana-de-açúcar. Custos de produção. Pequenos produtores. Grandes produtores.

1. Introdução

Algumas publicações acadêmicas recentes nas áreas de contabilidade rural e contabilidade de custos envolvendo a *commodity* soja somaram conhecimentos, ora no mapeamento dos custos dessa cultura, ora em análises comparativas com outras regiões.

Em uma dissertação de mestrado da Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, foi mapeado o custo da produção da soja transgênica e convencional a luz das metodologias usadas no Brasil e nos Estados Unidos, para estes dois países, líderes de produção. Tal dissertação revela que:

“(...) as diferentes abordagens metodológicas geraram uma diferença de 25% superior no custo total calculado pela metodologia do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos – USDA quando comparado ao valor obtido pela metodologia da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. Além de informações desse tipo, o estudo procurou também fazer uma análise comparativa de custos entre as diferentes tecnologias disponíveis.” (Menegatti, Ana Laura Angeli, 2006, p.13)

A inspiração em trabalhos como esse e tendo como plano de fundo a importância do cenário sucroalcooleiro na região de Ribeirão Preto surge à idéia de um estudo comparativo dos custos de produção da cana-de-açúcar. Os custos são analisados em etapas do processo de plantio até a colheita e o foco é dado aos recursos consumidos em cada etapa para: pequenos produtores (independentes); e grandes produtores (usinas de açúcar e álcool); para assim proceder-se a verificação da premissa de um custo mais baixo por conta do grande fluxo de produção por parte das usinas, que obteriam um ganho de escala perante os pequenos produtores.

“Entretanto ainda há pouca precisão nas informações sobre custos de produção dos produtos do setor sucroalcooleiro, uma vez que são poucos os trabalhos públicos sobre o tema, além da falta de uma metodologia de aferição de custos comum as diversas unidades industriais.” (MARQUES, P.V., 2009).

Portanto, tal estudo evidencia a importância de explorar os custos de produção do setor sucroalcooleiro, principalmente em uma região, interior de São Paulo, cuja atividade tem grande relevância, justificando assim a existência e a importância da presente pesquisa.

A partir desses pressupostos, surgem as seguintes questões que norteará o objetivo dessa pesquisa:

- No quesito custos de produção de cana-de-açúcar, existe um ganho de escala dos grandes produtores, quando comparados aos pequenos produtores?
- Em relação à qualidade da cana produzida, pequenos produtores possuem uma maior produtividade em relação aos grandes produtores, por se tratar de uma lavoura menor?

Este trabalho oferece uma contribuição ao estudo de custos de produção de cana-de-açúcar, tendo 3 objetivos específicos:

- a) Levantamento de dados primários: segue avançada uma pesquisa de campo com um produtor de cana-de-açúcar, na qual estão sendo levantadas informações sobre gastos incorridos e a tecnologia utilizada na produção para a safra 2008/09. Para a coleta de dados deste pequeno produtor, elaborou-se uma tabela base, mapeando as principais operações agrícolas, como pode ser visto no Apêndice 1, e seus custos. Estes dados primários formarão o banco de dados que permitirão fazer uma análise quantitativa e qualitativa, a partir da comparação com indicadores do mercado do setor de açúcar e álcool brasileiro, baseando-se em estudos já realizados por outros pesquisadores e instituições, levando em consideração as definições metodológicas envolvidas no estudo, do custo de produção da região amostrada, interior do estado de São Paulo.
- b) Determinação dos custos de produção para cada um dos grupos de produtores: foi realizada uma revisão bibliográfica das metodologias utilizadas pelos grupos de produtores de cana-de-açúcar, seus conceitos e definições envolvidos na formação do custo de produção do setor sucroalcooleiro. Para o pequeno produtor o estudo dos custos dos componentes e tecnologia, objetiva uma planilha representativa, dividida por atividades envolvidas na produção, que permita a obtenção de indicadores de eficiência, qualidade, competitividade, entre outras. Foram comparados tais indicadores com valores do mercado de açúcar e álcool, já publicados por terceiros. A coleta desses indicadores do mercado foi baseada, principalmente, em um estudo feito pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queroz” – “Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/2008” – além de outras fontes confiáveis do setor, como ÚNICA, CNA e ORPLANA.

- c) A comparação entre os custos de produção: as hipóteses para as questões, anteriormente, levantadas referem-se ao teste da premissa de um custo mais baixo por conta do grande fluxo de produção por parte das usinas que obteriam um ganho de escala perante os pequenos produtores. Mas também deve ser considerado o cuidado e também o maior controle do pequeno produtor de cana-de-açúcar, perante a sua lavoura, no que se refere ao manuseio, já que se trata de uma menor produção. O que favorece o pequeno proprietário, em relação à qualidade da cana produzida, quando comparado ao grande produtor.

2) Metodologia

Para a primeira etapa do estudo foi realizada uma pesquisa exploratória com um produtor de cana-de-açúcar da região de Ribeirão Preto (cerca de 20 quilômetros do perímetro urbano) para a formulação de um plano piloto, em planilha eletrônica, a fim de viabilizar a coleta de dados. *“Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições”* (Gil, 1991, p.45).

A amostragem será do tipo estratificada proporcional:

“Caracteriza-se pela seleção de uma amostra de cada subgrupo da população considerada. (...) seleciona-se de cada grupo uma amostra aleatória que seja proporcional à extensão de cada subgrupo determinado por alguma propriedade tida como relevante. (...) Este tipo de amostragem tem como principal vantagem o fato de assegurar representatividade em relação às propriedades adotadas como critério para estratificação”. (Gil, 1991, p. 97).

Tal planilha expõe os custos detalhados de toda a produção, divididos por atividade: preparo e correção do solo; plantio da cana; tratos culturais; adubação de cobertura (cana soqueira) e tratos culturais (cana soqueira). Posteriormente são calculados indicadores pertinentes ao estudo para que possa ser comparado ao mercado sucroalcooleiro, que representa o grande produtor. Para Gil (1991, p. 24), “tem como objetivo primordial o estabelecimento de relações entre variáveis (...) e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.”.

A segunda etapa desta pesquisa constitui na coleta de indicadores do setor sucroalcooleiro, na qual serão explorados estudos científicos, e valores divulgados por instituições respeitáveis ligada a tal seguimento, como ÚNICA, ORPLANA, COPERANA, entre outras.

Os principais indicadores utilizados, para que pudesse ser feita a comparação entre o produtor independente e grandes produtores (usinas de açúcar e álcool), são produtividade, custo por tonelada, quantidade de ATR por tonelada e outros. O cálculo utilizado para cada um dos indicadores citados está expresso no Anexo 1.

“Uma metodologia bastante usual no cálculo desta medida de produtividade de fator simples (*Sfp*), é a seguinte: $Sfp_{A,2} = \text{output do produto A} / \text{input do recurso 2}$ ” (SEVERIANO FILHO; DUNDA; BAKKER BATISTA, 1997).

O custo por tonelada de cana produzida consiste no mapeamento de todos os custos incorridos no cultivo da cana, que vai do plantio até a colheita e na quantificação dos hectares que foram utilizados, a divisão desses dois valores encontrados resulta no custo por hectare.

A quantidade de ATR (Açúcares Redutores Totais) por tonelada de cana produzida é encontrada por meio de análise laboratorial, segundo a EMBRAPA (2010) “o ATR é determinado pela relação $POL/0,95$ mais o teor de açúcares redutores”, o que significa basicamente a quantidade de açúcar presente na cana.

A terceira etapa baseia-se na comparação entre os indicadores do pequeno produtor frente ao setor sucroalcooleiro, na qual serão investigadas as principais causas das diferenças de custo, no que tange à produção de cana.

A fase final tem cunho descritivo, por meio do aparato contábil de análises de desempenhos, como os demonstrativos, tabelas e gráficos.

3) Resultados

Os resultados obtidos baseiam-se na comparação entre o cenário econômico do setor sucroalcooleiro e os custos do pequeno produtor. Portanto a exposição dos resultados será feita, em um primeiro momento, separadamente, e posteriormente será feita a comparação dos resultados obtidos.

3.1. Cenário Econômico do Setor Sucroalcooleiro no Brasil

Segundo a ÚNICA (União da Indústria de Cana-de-Açúcar), *“a cana ocupa cerca de 7 milhões de hectares ou cerca de 2% de toda a terra arável do País, que é o maior produtor mundial, seguido por Índia, Tailândia e Austrália. As regiões de cultivo são Sudeste, Centro-Oeste, Sul e Nordeste, permitindo duas safras por ano. Portanto, durante todo o ano o Brasil produz açúcar e etanol para os mercados interno e externo”*.

“A produção concentra-se na região Centro-Sul e Nordeste do país” (ÚNICA). Para a CONAB (2008), 79% das unidades sucroalcooleiras estão localizadas no Centro-Sul, e 21% no Norte/Nordeste, do país.

Um estudo feito pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Querosz” – “Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/2008” – mapeou as principais operações agrícolas do cultivo da cana, e identificou alguns indicadores que caracterizam o setor de açúcar e álcool brasileiro.

Tal estudo analisou, separadamente, as seguintes regiões do Brasil: Nordeste, abrangendo Pernambuco e Alagoas; Centro-Sul Tradicional, abrangendo São Paulo (exceto Oeste), Paraná e Rio de Janeiro; e Centro-Sul Expansão, abrangendo Mato Grosso do Sul, Minas Gerais (Triângulo Mineiro), Goiás e Oeste Paulista. Para cada uma dessas regiões estudadas foram analisadas o Custo Operacional Efetivo (COE), o Custo Operacional Total (COT) e o Custo Total (CT).

“O Custo Operacional Efetivo pode ser entendido como sendo os gastos com recursos de produção que exigem desembolso para sua recomposição por parte da empresa” (DUARTE, 2006 *apud* MARQUES, P.V, 2009).

“Já o Custo Operacional Total engloba os custos diretos, a mão-de-obra familiar, que mesmo não sendo remunerada é essencial para a execução da atividade, e as depreciações, que são apenas uma dos custos indiretos. Assim sendo o custo operacional total pode ser considerado como o custo realizado pelo produtor no curto prazo para reproduzir e repor maquinário e continuar produzindo” (DUARTE, 2006 *apud* MARQUES, P.V, 2009).

“Finalmente, incluindo ao COT a remuneração do capital investido em benfeitorias, máquinas, implementos, equipamentos e outros ativos imobilizados, obtêm-se o Custo Total (CT)” (GOUVEA, 2006 *apud* MARQUE, P.V, 2009).

Tendo como premissa a descrição acima, o estudo mostrou os valores encontrados de Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT), para as três regiões analisadas, Nordeste, Centro-Sul Tradicional e Centro-Sul Expansão, como pode ser visto no Anexo 2.

O estudo descrito também divulgou a quantidade de Kg de ATR por tonelada de cana produzida, exposto no Anexo 3. Um importante parâmetro de comparação, já que a quantidade de ATR presente na cana depende do manuseio e do cuidado com a lavoura.

Outro indicador relevante para a comparação entre grandes e pequenos produtores de cana é a produtividade, pois mostrará a eficiência de cada um dos lados. A produtividade dos grandes produtores foi analisada em um estudo feito pela CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), da safra 2010/2011. *“A produtividade média brasileira está estimada em 82.103 Kg/hectare, 0,6% maior que a da safra 2009/2010, mostrando certo equilíbrio nas duas safras”* (CONAB, 2010).

3.2. Pequeno Produtor

O pequeno produtor estudado localiza-se na região de Ribeirão Preto, na qual a área plantada de cana-de-açúcar totaliza 60 hectares. Foi feita uma pesquisa de campo, coletando todos os custos incorridos no cultivo da cana, que vai desde o plantio até a colheita, estando estes dispostos em uma planilha eletrônica.

A partir dos valores obtidos foram calculados o Custo Operacional Eficiente (COE), o Custo Operacional Total (COT) e o Custo Total (CT), expressos no Apêndice 2, para comparar com os resultados obtidos do grande produtor.

Assim como calculados para o grande produtor também foi calculado para o pequeno produtor a quantidade de Kg ATR por tonelada de cana produzida, através de análise laboratorial, além da produtividade alcançada na safra analisada, vide Apêndice 3.

3.3. Análises

A análise consiste na comparação entre as duas classes de produtores de cana, grandes e pequenos, sendo que a seguir serão analisados, separadamente alguns indicadores principais,

tais como Custo Operacional Eficiente (COE), o Custo Operacional Total (COT) e o Custo Total (CT), produtividade e Kg de ATR por tonelada.

a) COE (Custo Operacional Eficiente)

Enquanto que o COE do grande produtor varia entre R\$2.471/ha e R\$2.875/ha, para as três regiões consideradas (Tradicional, Expansão e Nordeste), o COE do pequeno produtor se encontra três vezes superior com um total de R\$6.333/ha.

Partindo do pressuposto de que tal indicador é determinado pela mecanização, mão-de-obra, insumos, arrendamentos e despesas administrativas. Tudo indica que o grande produtor possui menores custos devido às economias de escala.

“Segundo Porter (1989) as economias de escala surgem devido à habilidade de executar atividades de forma diferentes e mais eficientes em um volume maior. Economias de escala refletem não somente a tecnologia utilizada em determinado processo produtivo, como também a maneira como a empresa escolhe operá-la.” (PORTER, 1989 *apud* GONÇALVES, Gilson; BLUME, Roni; FERREIRA, Gabriel; SILVA, Tânia).

b) COT (Custo Operacional Total)

Para todas as regiões analisadas, o COT do pequeno produtor encontra-se acima. Sendo o saldo final para a região Tradicional, Expansão e Nordeste de R\$2.953/ha, R\$3.075/ha e R\$3.169/ha, respectivamente, e para o pequeno produtor o total foi de R\$7.572/ha.

O COT consiste basicamente na adição das depreciações ao COE, como a diferença entre o COE e o COT dos grandes produtores foi menor do que o dos pequenos produtores, conclui-se que as depreciações dos grandes produtores também são menores do que a dos pequenos produtores.

c) CT (Custo Total)

O CT (Custo Total) é a soma do COT com o custo de oportunidade da terra e do capital. Portanto, para o pequeno produtor foi considerada a como custo de oportunidade do

capital a taxa Selic, para o ano de 2008, e para o custo de oportunidade da terra foi considerado o preço de arrendamento do hectare de terra, na região de Ribeirão Preto.

O resultado encontrado foi um total de R\$10.925/há para o pequeno produtor, para a região Tradicional R\$3.368/ha, para a Expansão R\$3.479/ha e para o Nordeste R\$3.455/ha, ou seja, novamente um valor bem superior do pequeno produtor, quando comparado com o grande produtor. Indicando que o custo de oportunidade da terra e do capital, na região de Ribeirão Preto, é superior do que nas demais regiões observadas, Tradicional, Expansão e Nordeste.

d) Produtividade

A produtividade obtida pelo grande produtor foi de 82.103kg/hectare, como citado anteriormente, e a produtividade do produtor independente girou em torno de 83.150kg/hectare, mostrando valores bem próximos, embora o valor encontrado do pequeno produtor seja um pouco mais elevado do que o do grande produtor.

e) Kg de ATR por tonelada de cana produzida

A quantidade de ATR, medido em kg por tonelada produzida, para o mercado sucroalcooleiro foi de 142,77; 144,93 e 137,5 para as regiões Centro-Sul Tradicional, Centro-Sul Expansão e Nordeste, respectivamente, para o indicador ATR Médio. Já para o ATR Padrão os valores encontrados para as mesmas regiões foram 121,97; 121,97 e 116,55, respectivamente.

O produtor independente para esse parâmetro obteve 150 Kg de ATR por tonelada de cana produzida, ou seja, um valor um pouco superior a todas as regiões analisadas. O que mostra uma maior qualidade da cana produzida, frente aos grandes produtores de todo o país.

4) Conclusões

No que se refere aos custos de produção, confirmou-se o pressuposto de um custo mais baixo por conta do grande fluxo de produção por parte das usinas, que obteriam um ganho de escala perante os pequenos produtores, em uma ordem de três vezes, aproximadamente.

Tratando-se de produtividade, o produtor independente obteve valores superiores aos dos grandes produtores, o que pode ser explicado pelo maior cuidado e também o maior controle do pequeno produtor de cana-de-açúcar, perante a sua lavoura, no que se refere ao manuseio, já que se trata de uma menor produção.

No que tange a quantidade de ATR por tonelada de cana produzida, o produtor independente também ficou um pouco a frente dos grandes produtores, evidenciando uma melhor qualidade da cana produzida, perante as três maiores regiões produtoras de cana no Brasil.

Os custos de produção do pequeno produtor referem-se à safra 2008/2009, enquanto que os índices do setor sucroalcooleiro, que foram utilizados nessa pesquisa, correspondem à safra 2007/2008. Embora, a comparação tenha sido feita entre safras diferentes, por serem muito próximas não resultará em nenhum tipo de viés significativo para a pesquisa em questão, podendo ser ajustado em pesquisas futuras, em conjunto com uma amostra mais representativa e/ou segmentada. Vale ressaltar que embora o pequeno produtor tenha tido uma maior produtividade e maior quantidade de ATR por tonelada, isso não foi recompensado pelo alto incremento no custo, o que pode ser verificado na relação custo/ATR, expresso no Apêndice 4 .

5) Referências

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). *Perfil do Setor do Açúcar e do Alcool no Brasil*. Brasília, 2008.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). *Avaliação da safra 2010/2011 da Cana*. 2010.

DUARTE JÚNIOR , J.B. Avaliação Agronômica da cana-de-açúcar, milho e feijão em sistema de plantio direto em comparação ao convencional em Campos de Goytacazes – RJ. 2006. *Tese* (Doutorado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências e Tecnologia a Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2006.

EMBRAPA.<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_138_2122006154842.html>. Acesso em 04 de setembro de 2010.

GIL, A. C., *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo : Atlas, 1991. p.158

GONÇALVES, Gilson; BLUME, Roni; FERREIRA, Gabriel; SILVA, Tânia. O gerenciamento da demanda em função da economia de escala, escopo e do composto de marketing em diferentes organizações do setor de lácteos, no Rio Grande do Sul – Um estudo multicaso. *Anais... XLIII Sober*. Ribeirão Preto, 2005.

GOUVEA, A.M.G., HADDAD, J.P.A., RIBEIRO, J.G.B.L. *Viabilidade econômica da criação de ovinos de corte nas regiões Centro-Oeste e Sudeste*. Tecnologia Fácil. Brasília, 2006.

HOFER, E. Gestão de custos aplicada ao agronegócio: culturas temporárias. *Contabilidade Vista & Revista*. Belo Horizonte, v.17, n.1, p.29-46, jan./mar. 2006

MARQUES, P.V. (Coord.) *Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/2008*. Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas/Departamento de Economia, Administração e Sociologia. 2009. 194p. Relatório apresentado a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA.

MENEGATTI, A.L.A. *Custo de produção de soja convencional e transgênica a luz das metodologias utilizadas pelos órgãos públicos no Brasil e nos Estados Unidos: um estudo para o Estado de Mato Grosso do Sul*. Piracicaba, 2006. Dissertação (Mestrado em ciências econômicas aplicadas). Coordenadoria de Pós-Graduação, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

MARION, J. C. *Contabilidade rural: Contabilidade agrícola, contabilidade da pecuária, imposto de renda pessoa jurídica*. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PORTER, M.E. *Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

SEVERIANO FILHO, Cosmo; DUNDA, Marcos Faro; BAKKER BATISTA, Geórgia. Análise das abordagens sobre medidas de produtividade. *Anais...* ENEGEP, 1997.

ÚNICA.<<http://www.unica.com.br/content/show.asp?cntCode=9E97665F-3A81-46F2-BF69-26E00C323988>>. Acesso em 05 de setembro de 2010.

Apêndice 1 – Mapeamento das Principais Operações Agrícolas do Plantio de Cana-de-Açúcar

ETAPA I: <i>Preparo do Solo/Calagem</i>	Limpeza, roçada, correção do solo, gradeação, subsolagem, aração, conservação do solo, sistematização do solo e drenagem.
ETAPA II: <i>Plantio/Adubação</i>	Sulco, adubação básica, coveamento, alinhamento, marcação, confecção de canteiro, distribuição de mudas, seleção, desinfecção de mudas, coleta de estacas, adubação básica, plantio, semeadura, replantio, transplante, tutoramento, retirada de mudas, embalagem de mudas e transplante de mudas e sementes.
ETAPA III: <i>Adubação</i>	Adubação de cova ou sulco, adubação de solo, adubo foliar e cobertura.
ETAPA IV: <i>Tratamento Fitosanitário</i>	Controle de formigas, tratamento de solo, tratamento de sementes, tratamento fitosanitário e transporte de água.
ETAPA V: <i>Irrigação</i>	Aguação, irrigação e transporte a água.
ETAPA VI: <i>Cultivo Manual</i>	Coroamento, recoroamento, capina, roçada e limpeza.
ETAPA VII: <i>Cultivo Mecânico</i>	Gradeação, roçada mecânica, aração mecânica e limpeza mecânica.
ETAPA VIII: <i>Cultivo Químico</i>	Aplicação de herbicida.
ETAPA IX: <i>Raleação e Desbaste</i>	Raleação, desbrota e raleação de frutos.
ETAPA X: <i>Poda</i>	Poda na formação, poda na frutificação e poda de limpeza.
ETAPA XI: <i>Colheita</i>	Distribuição de caixa, colheita, transporte até ponto de carga, embalagem (saco/caixa/barbante), carregamento e transporte até a usina.
ETAPA XII: <i>Outros</i>	Coleta de borbulhos, enxertia, sobre enxertia, cobertura morta, aplicação de hormônio, despendoamento, erradicação de plantas doentes (roguing), secagem e outras operações.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Apêndice 2 - Custo de Produção (COE, COT e CT) - Pequeno Produtor – (R\$/ha)

Custos do Pequeno Produtor	Resultados (R\$/ha)
COE	6333,46
COT	7592,23
CT	10925,95

Fonte: Elaborada pelos autores.

Apêndice 3 – Produtividade (Kg/ha) e Quantidade de ATR por Tonelada (Kg ATR/ton)

INDICADORES	VALORES
<i>Produtividade</i>	83.150
<i>Quantidade de ATR</i>	150

Fonte: Elaborada pelos autores.

Apêndice 4 – Relação Custo por ATR (R\$/Kg de ATR)

REGIÕES	INDICADOR (R\$/Kg de ATR)
Pequeno Produtor	0,876
Centro-Sul Tradicional	0,287
Centro-Sul Expansão	0,306
Nordeste	0,306

Fonte: Elaborado pelo autor

Anexo 1 – Fórmulas dos Indicadores

INDICADORES	FÓRMULAS
<i>Produtividade</i>	$P = \frac{\text{Quantidade Produzida de Cana (Kg)}}{\text{Quantidades de Terra Utilizada (ha)}}$
<i>Custo por Tonelada</i>	$C \text{ (ton)} = \frac{\text{Custo Total de Produção (R\$)}}{\text{Quantidade de Terra (ha)}}$
<i>Quantidade de ATR por Tonelada</i>	Análise Laboratorial

Fonte: Pecege ESALQ - USP

Anexo 2 – Custo de Produção (COE, COT e CT): Tradicional, Expansão e Nordeste – Usinas – (R\$/ha)

Região	Tradicional (R\$/ha)	Expansão(R\$/ha)	Nordeste (R\$/ha)
<i>Mecanização</i>	673	626	716
<i>Mão-de-Obra</i>	463	629	868
<i>Insumos</i>	755	766	687
<i>Arrendamentos</i>	266	199	107
<i>Despesas Administrativas</i>	315	277	498
COE	2.471	2.497	2.875
<i>Depreciações</i>	482	579	294
COT	2.953	3.075	3.169
<i>Remuneração da Terra</i>	187	153	121
<i>Remuneração do Capital</i>	228	251	165
CT	3.368	3.479	3.455

Fonte: Pecege/ESALQ

Anexo 3 – Quantidade de ATR por tonelada de cana (Kg ATR/t cana)

Região	ATR Médio (Kg/t cana)	ATR Padrão (Kg/t cana)
Tradicional	142,77	121,97
Expansão	144,93	121,97
Nordeste	137,5	116,55

Fonte: Pecege ESALQ