



Fundação Educacional do Município de Assis

IMESA - Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis

**HERMANN HOLZHAUSEN**

**SISTEMAS DE COLHEITA DE CANA-DE-AÇÚCAR E PALHA PARA A  
PRODUÇÃO DE ETANOL.**

Assis - SP  
2.010

HERMANN HOLZHAUSEN

**SISTEMAS DE COLHEITA DE CANA-DE-AÇÚCAR E PALHA PARA A  
PRODUÇÃO DE ETANOL.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao IMESA – Instituto Municipal de Ensino  
Superior de Assis, como requisito do curso de  
graduação em Administração de Empresas.

Orientador: \_\_\_\_\_

Área de Concentração: \_\_\_\_\_

Assis - SP  
2.010

## FICHA CATALOGRÁFICA

HOLZHAUSEN, Hermann

Sistemas de colheita de cana-de-açúcar e palha para a produção de etanol / Hermann Holzhausen / FEMA - Fundação Educacional do Município de Assis – Assis, 2010.

56p.

Orientador: Marcelo Manfio.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis.

1. Cana de açúcar, 2. sistemas de colheita

CDD:658

Biblioteca da FEMA

# **SISTEMAS DE COLHEITA DE CANA-DE-AÇÚCAR E PALHA PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL.**

HERMANN HOLZHAUSEN

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis como requisito do Curso de Graduação analisado pela seguinte Comissão Examinadora.

**Orientador:** \_\_\_\_\_

**Analisador:** \_\_\_\_\_

Dedico este trabalho:  
A DEUS

A minha família, incentivadora de  
minha realização profissional e aos meus  
amigos que sempre se fizeram presente.

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS por iluminar a mim e aos meus colegas, pois permitiu que terminássemos mais esta etapa de nossas vidas.

A Minha família.

Aos meus pais Valéria e Germano, pelo amor e incentivo.

A minha irmã Luana Holzhausen, por estar do meu lado e sempre me ajudando.

As pessoas em geral que estiveram envolvidas e ao meu lado nos momentos bons e ruins.

Aos amigos que me apoiaram nos momentos difíceis.

Ao Professor Orientador Marcelo Manfio por sua colaboração para o termino deste trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho trata objetiva a apresentação do sistema de colheita mecanizada de cana de açúcar e da palha para produção de etanol.

Suas obrigatoriedades legais e sua viabilidade e aplicabilidade.

Também foi tratado do processo de utilização da palha da cana de açúcar para coogeração de energia tanto da palha que sobra da colheita mecanizada.

Neste documento foi abordado todo o tipo de métodos utilizado para a fabricação do produto final em questão o Etanol.

Palavras-Chave: Cana de açúcar, sistemas de colheita, palha, produção, Etanol e colheita mecanizada.

## ABSTRACT

This work deals with the objective presentation of the system of mechanical harvesting of sugarcane and straw to produce ethanol. Their legal obligations and its feasibility and applicability.

Was also treated in the process of using the straw sugar cane for energy coogeração much straw left over mechanical harvesting. This document was raised all sorts of methods used to manufacture the final product in question Ethanol.

Keywords: Sugarcane, harvesting systems, straw, production, ethanol and mechanical harvesting.



## SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2 - O QUE É ETANOL?</b>	<b>13</b>
<b>2.1 – Histórico sobre etanol.</b>	<b>13</b>
<b>2.2 - Vantagens do uso do álcool combustível</b>	<b>16</b>
<b>3 –PRODUÇÃO DO ETANOL.</b>	<b>17</b>
<b>3.1 – Métodos de produção de etanol</b>	<b>17</b>
<b>4 – MECANIZAÇÃO DA COLHEITA DA CANA-DE-AÇÚCAR.</b>	<b>19</b>
<b>4.1 - Plantio preocupado com a colheita</b>	<b>22</b>
<b>5 - ÍNDICE DE MECANIZAÇÃO NA COLHEITA DA CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO E NAS REGIÕES PRODUTORAS PAULISTAS, JUNHO DE 2007.</b>	<b>25</b>
<b>Quadro 1 - Cronograma de Eliminação da Queima da Cana-de-Açúcar no Estado de São Paulo, Segundo Lei 11.241/2002</b>	<b>26</b>
<b>Quadro 2 - Cronograma de Eliminação da Queima da Cana-de-Açúcar no Estado de São Paulo, Segundo Protocolo Agroambiental</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL</b>	<b>29</b>
<b>PRODUÇÃO BRASILEIRA DE ETANOL</b>	<b>30</b>
<b>ETANOL ANIDRO: PRODUÇÃO BRASILEIRA</b>	<b>33</b>
<b>ETANOL HIDRATADO: PRODUÇÃO BRASILEIRA</b>	<b>34</b>
<b>CANA-DE-AÇÚCAR PROCESSADA PELAS USINAS BRASILEIRAS</b>	<b>36</b>
<b>ETANOL ANIDRO COMBUSTÍVEL: PREÇOS RECEBIDOS PELO PRODUTOR NO ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>37</b>
<b>ETANOL HIDRATADO COMBUSTÍVEL: PREÇOS RECEBIDOS PELO PRODUTOR NO ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>38</b>
<b>EXPORTAÇÃO MENSAL DE ETANOL PELO BRASIL</b>	<b>41</b>
<b>EXPORTAÇÕES ANUAIS DE ETANOL PELO BRASIL</b>	<b>45</b>
<b>EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE ETANOL POR PAÍS DE DESTINO</b>	<b>49</b>
<b>BRASIL: LICENCIAMENTO DE AUTOMÓVEIS E COMERCIAIS LEVES POR TIPO DE COMBUSTÍVEL</b>	<b>51</b>
<b>CONCLUSÕES</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>55</b>

## 1 - INTRODUÇÃO

Historicamente a cana de açúcar é um dos principais produtos agrícolas do Brasil, sendo cultivada desde a época da colonização. Do seu processo de industrialização obtém-se como produtos o açúcar nas suas mais variadas formas e tipos, o álcool (anidro e hidratado), o vinhoto e o bagaço.

Tendo em vista que a colheita da cana-de-açúcar iniciou-se de forma manual e permaneceu assim por cinco séculos, as mudanças sociais, econômicas e tecnológicas na Austrália, nos EUA e em Cuba deram origem a propostas comerciais de mecanização na metade do século XX. Em todos os casos as propostas de mecanização visavam à recuperação de apenas os colmos sendo que a palha era eliminada da forma mais econômica possível, normalmente através da queima, ou era mantida se necessário para a conservação da umidade.

Os princípios de colheita testados ao longo dos últimos 50 anos incluem em um extremo o sistema “soldeir”, que colhe os colmos inteiros, mantendo eles ordenados paralelamente, executa eficientemente o corte de base e dos ponteiros com posterior condução ordenada dos colmos até as leiras formadas sobre o solo. Em outro extremo surgiu o sistema “pushrake” que executa um manuseio totalmente desordenado dos colmos inteiros, sem corte de ponteiros, com baixa densidade de carga e com destruição das soqueiras a cada colheita.

Um outro sistema mais versátil, que pode ser considerado intermediário entre os dos anteriores, é o sistema de colheita de cana picada que surgiu mais o menos simultaneamente em Cuba e na Austrália com o intuito de substituir a mão-de-obra escassa e eliminar a operação de carregamento, necessária nos sistemas que manuseiam colmos inteiros.

O cenário atual difere significativamente dos existentes nos momentos históricos acima descritos. Em primeiro lugar o perfil do produto a ser colhido passou de apenas o colmo para a colheita integral da planta; as condições socioeconômicas das regiões canavieiras tornaram a mão-de-obra mais escassa; existe um bom conhecimento acumulado sobre as características e desempenho dos diversos sistemas de colheita já testados; existem ferramentas de engenharia informatizada

capazes de modelar, simular e otimizar diversas atividades do processo de desenvolvimento de protótipos e produtos; existe uma crescente conscientização ambiental impulsionada por uma rápida posta em evidência de indicadores de aquecimento global, e pode-se pensar que a engenharia genética deve acelerar o desenvolvimento de canas de maior produtividade, conseqüentemente de maior porte e com maiores dificuldades de colheita para a tecnologia atual.

Analisando as tecnologias de colheita existentes à luz dos fatores acima descritos, pode – se concluir que essa tecnologia não atende satisfatoriamente os requerimentos atuais em termos de legislação ambiental, recuperação eficiente, da biomassa, utilização sustentável do solo e capacidade de operar em áreas de expansão consideradas topograficamente inaptas.

A palha, os colmos e boa parte dos ponteiros da cana de açúcar são processados simultaneamente na colheita mecânica até a fase da separação pneumática na qual o palhiço é lançado ao solo e os rebolos são priorizados e transportados até o veículo de transbordo. No conceito atual de cana energia onde se prevê uma forte expansão das áreas plantadas fica em evidência a necessidade de reformular este paradigma para que aproximadamente um terço da energia da cana seja recuperada com custo e qualidade adequados para seu aproveitamento energético. Duas mudanças importantes podem ser apontadas nos processos atuais de recuperação do palhiço que contribuiriam para acelerar seu aproveitamento energético: aumentar sua densidade no ato da colheita e eliminar o manuseio intenso com seus correspondentes custos e a contaminação com terra. Pretende-se dissertar a respeito de todos os pontos relevantes no que diz respeito a colheita de cana de açúcar para que seja produzido o etanol, analisando também os paradigmas atuais relacionados à colheita mecânica.

Diversos fatores apontam no sentido de um grande crescimento do setor canavieiro, processo esse já em andamento. Para a proposta de novas tecnologias de colheita é necessário abordar o assunto reconhecendo a existência de paradigmas relacionados à colheita mecânica de cana que devem ser discutidos com recursos técnicos e da forma mais objetiva possível, considerando a colheita de cana de açúcar e palha para a produção do etanol.

Grande problema relacionado ao tema refere-se a possibilidade de quebrar o paradigma da mecanização tradicional e analisar quais os benefícios e pontos relevantes da colheita de cana de açúcar e palha para a produção de etanol.

Considerando o grande crescimento do setor canavieiro direcionado para produção de etanol, pretende-se por meio deste trabalho, verificar: quais os benefícios e pontos relevantes da colheita de cana de açúcar e palha para a produção de etanol, analisar a possibilidade de ser quebrado o paradigma da mecanização tradicional, quais os métodos da mecanização tradicional utilizada no Brasil, quais os benefícios que um sistema alternativo traria para o setor, qual é o tamanho do público que seria atendido por esta tecnologia, quais as empresas que poderiam fabricar este tipo de maquinário e qual seria o custo estimado.

## 2 - O QUE É ETANOL?

Segundo folheto lançado pelo Projeto AGORA Agroenergia e Meio Ambiente de 2010, *“etanol é o nome técnico usado no mundo inteiro para o álcool etílico comum. Ao contrário do petróleo, que pode acabar algum dia, o etanol é um combustível renovável, normalmente produzido a partir de plantas cultivadas, como a cana-de-açúcar, o milho, a beterraba, o trigo e a mandioca. Portanto o etanol e o álcool comum são a mesma coisa”*.

O etanol (álcool etílico) é um álcool derivado de cereais e vegetais. No Brasil, utiliza-se a cana-de-açúcar para a produção do etanol, enquanto nos Estados Unidos e México é utilizado o milho.

É utilizado na fabricação de bebidas alcoólicas fermentadas (cerveja, aguardente, vinho), produto de limpeza doméstico e também de combustíveis para automóveis.

Apresenta-se na forma de um líquido incolor e sua fórmula química é  $C_2H_5OH$

### 2.1 – Histórico sobre etanol.

O Pró-Álcool ou Programa Nacional do Álcool foi um programa de substituição em larga escala dos combustíveis veiculares derivados de petróleo por álcool, financiado pelo governo do Brasil a partir de 1975 devido a crise do petróleo em 1973 e mais agravante depois da crise de 1979.

Em 14 de Novembro de 1975 o decreto nº 76.593 cria o Pró álcool, sendo o engenheiro Lamartine Navarro Júnior considerado "o pai do Pró álcool", acompanhado pelos empresários Cícero Junqueira Franco e Maurílio Biaggi, conforme atesta o professor da Unicamp, José Tobias Menezes em seu livro "Etanol, o Combustível do Brasil". O programa de motores à álcool foi idealizado pelo físico José Walter Bautista Vidal e pelo engenheiro Urbano Ernesto Stumpf este último conhecido como o pai do motor a álcool entre outros.

Na época, o então governo militar, incentivou a grilagem de terras para o cultivo da cana e fez vista grossa em relação à violações de direitos trabalhistas. Quanto aos usineiros o governo forçou a produção de álcool, ao invés de açúcar, mediante o fornecimento de subsídios.

O programa substituiu por álcool etílico a gasolina, o que gerou 10 milhões de automóveis a gasolina a menos rodando no Brasil, diminuindo a dependência do país ao petróleo importado.

A decisão de produzir etanol a partir da cana-de-açúcar por via fermentativa foi por causa da baixa nos preços do açúcar na época. Foram testadas outras alternativas de fonte de matéria-prima, como por exemplo a mandioca.

A produção de álcool no Brasil no período de 1975-76 foi de 600 milhões de litros; no período de 1979-80 foi de 3,4 bilhões e de 1986-87 chegou ao auge, com 12,3 bilhões de litros.

Com a substituição do combustível, os automóveis precisaram passar por alterações. Como exemplo, os tubos tiveram seu material substituído; o calibre do percurso de combustível teve de ser aumentado; por causa do poder calorífico menor do álcool, foi necessário instalar injeção auxiliar a gasolina para partida a frio; o carburador teve de ser feito com material anticorrosivo, assim como a bomba de combustível, que passou a ser composta de cádmio.

A disponibilidade de álcool nesse período rendeu a pesquisadores a possibilidade de estudos da alcoolquímica, análoga da petroquímica baseada no petróleo, como, por exemplo, estudos sobre a viabilidade da produção de óxido de etileno e monômeros a partir do etanol, matérias-primas básicas para a produção de uma gama de compostos químicos usados no dia-a-dia.

O Programa começou a ruir na medida que o preço internacional do petróleo baixava, tornando o álcool combustível pouco vantajoso tanto para o consumidor quanto para o produtor. Para agravar o problema, o preço do açúcar começou a aumentar no mercado internacional na mesma época em que o preço do petróleo baixava, fazendo com que fosse muito mais vantajoso para os usineiros produzir açúcar no lugar do álcool.

E por causa disso, começou a faltar regularmente álcool combustível nos postos, deixando os donos dos carros movidos a combustível vegetal sem opções. Essas sucessivas crises de desabastecimento, aliadas ao maior consumo do carro a

álcool e o menor preço da gasolina, levaram o pró-álcool a descrença geral por parte dos consumidores e das montadoras de automóveis, e desde então, a produção de álcool combustível e de carros movidos a esse combustível entraram em um declínio que parecia não ter fim, chegando ao ponto de a maioria das montadoras não oferecerem mais modelos novos movidos a álcool.

Apesar do pioneirismo brasileiro no ramo do álcool combustível, a "volta" do carro a álcool foi possível por causa de uma tecnologia desenvolvida nos Estados Unidos, tecnologia essa que conhecemos hoje por bi-combustíveis, ou somente "flex".

Essa tecnologia surgiu no final da década de 1980 por causa da crescente pressão do estado americano da Califórnia por carros menos poluentes, e junto com essa pressão, eram oferecidos vantajosos descontos em impostos para os carros que poluíssem menos o ambiente, foi quando as montadoras dos EUA apontaram para o etanol.

Mas como a demanda por veículos lá é muito maior que no Brasil, e a cadeia produtiva de álcool ainda não estava (e ainda não está) preparada para suprir tal demanda, as montadoras não poderiam simplesmente passar a vender modelos movidos a álcool, pois os consumidores não teriam como abastecer-los, foi então que em 1993 surgiram os primeiros carros bi-combustíveis, ou seja, aptos para rodar tanto com álcool quanto com gasolina, e com a mistura em qualquer proporção desses 2 combustíveis.

Porém, nesse meio tempo as montadoras conseguiram reduzir a emissão de poluentes de seus modelos movidos a gasolina, e pelo fato de mais uma vez o preço do petróleo estar baixo a ponto de não valer a pena produzir álcool, esses modelos caíram no esquecimento.

A tecnologia flex-fuel já estava em testes de adaptação no Brasil desde meados da década de 1990, porém por falta de regulamentação governamental, esses modelos não podiam ser vendidos ao público. Essa regulamentação só saiu no final de 2002, e logo no início de 2003 a VW apresentou ao mercado o primeiro carro flexível em combustível, o Gol Total-Flex, rapidamente seguida pela General Motors, com o seu Chevrolet Corsa FlexPower. Desde então, salvo algumas exceções, todas as montadoras instaladas no Brasil produzem carros bi-combustíveis, e hoje, 6 anos após o lançamento do primeiro carro bi-combustível, os

carros equipados com motores flex já correspondem 85% das vendas de automóveis 0 km, colocando novamente o Brasil na vanguarda do chamado combustível verde.

## **2.2 - Vantagens do uso do álcool combustível**

De acordo com o artigo da revista VEJA publicado em 19 de Março de 2008, onde se trata das “70 questões para entender o etanol”, destaca-se um trecho muito interessante onde diz que o “etanol e o biodiesel têm a vantagem de, por ser líquidos, aproveitar toda a estrutura logística da gasolina e do diesel. O etanol tem uma equação econômica ainda mais favorável, em razão da produtividade. Com 1 hectare de terra se consegue produzir 7 500 litros de etanol. No caso do biodiesel de soja, obtêm-se 600 litros por hectare. O etanol continuará atraente mesmo que o preço do barril de petróleo caia a 35 dólares. Todas as demais alternativas energéticas "verdes" só se tornam economicamente atraentes quando o barril de petróleo está valendo, no mínimo, 80 dólares”.

Menor dependência de combustíveis fósseis importados, e da variação do preço dos mesmos.

Menor emissão de poluentes, já que grande parte dos poluentes resultantes da queima do combustível no motor são re-absorvidos no ciclo de crescimento da cana de açúcar, e os resíduos das usinas são totalmente reaproveitados na lavoura e na indústria.

Maior geração de empregos, sobretudo no campo, diminuindo a evasão rural e o "inchamento" das grandes cidades.

Os subprodutos da cana são utilizados no próprio ciclo produtor de álcool, como fonte de energia elétrica obtida pela queima do bagaço, e como fertilizante da terra utilizada no plantio, através do chamado vinhoto, tornando uma usina de álcool auto-dependente.

Fonte de geração de divisas internacionais, sobretudo em tempos de escassez de petróleo e consciência ecológica.



### 3 – PRODUÇÃO DO ETANOL.

A produção de etanol combustível pode realizar-se de vários modos. Lamentavelmente a escolha tecnológica ocorre em função dos interesses econômicos e políticos unicamente, ficando de fora os objetivos sociais e ambientais. Na época de implantação do Pró-Álcool a opção por usinas grandes (120 000 litros/dia ou seus múltiplos), não era mais do que uma entre diversas possibilidades existentes [Bueno, 1980]. A opção adotada implicou no desgaste de recursos humanos (“bóias-frias”), naturais (solo, flora, fauna) e financeiros (possibilidade da aplicação do dinheiro em outros investimentos). A opção pela grande escala de produção resultou em uma monocultura danosa, pouca possibilidade de interação com a pecuária e a destruição da diversidade ecológica e das pequenas economias nos locais onde as grandes usinas se instalaram [Paschoal, 1983; San Martin, 1985]. Hoje sabemos que também afetou a qualidade da atmosfera global.

#### 3.1 – Métodos de produção de etanol:

1. Moagem da cana: A cana passa por um processador, nessa etapa obtém-se o caldo de cana, também conhecido como garapa que contém um alto teor de sacarose, cuja fórmula é:  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .

2. Produção de melaço: O produto obtido no primeiro passo (garapa) é aquecido para se obter o melaço, que consiste numa solução de 40% (aproximadamente), em massa, de sacarose. O açúcar mascavo é produzido quando parte dessa sacarose se cristaliza.

3. Fermentação do melaço: Neste momento, é acrescentado ao melaço fermentos biológicos, como a *Saccharomyces*, que é um tipo de levedura que faz com que a sacarose se transforme em etanol. A ação de enzimas é que realiza esse trabalho. Após esse processo, se obtém o mosto fermentado, que já contém até 12% de seu volume total em etanol.

4. Destilação do mosto fermentado: Aqui o produto, no caso o mosto, vai passar pelo processo de destilação fracionada e vai dar origem a uma solução cuja composição será: 96% de etanol e 4% de água. Existe uma denominação que é dada em graus, é o chamado teor alcoólico de uma bebida. No caso do etanol é de 96° GL (Gay-Lussac).

O etanol é usado para a fabricação de bebidas e como combustível. No Brasil, a maior parte da produção de etanol é para a indústria de combustíveis. Essa preferência é pelo fato de o etanol não produzir dióxido de enxofre quando é queimado, ao contrário da gasolina que polui a atmosfera.

Importante: existe uma grande preocupação com o consumo excessivo de bebidas alcoólicas. Descobertas na ciência relatam os perigos da ingestão de grandes quantidades de álcool, que pode ocasionar danos irreversíveis ao cérebro, ao fígado e ao coração.

#### **4 – MECANIZAÇÃO DA COLHEITA DA CANA-DE-AÇÚCAR.**

Considerando a evolução da indústria ocorrida no século XX foram verificados acontecimentos relevantes no desenvolvimento da Engenharia de Produção, marcando a introdução do contínuo das máquinas, dos processos de fabricação e dos sistemas produtivos.

A partir desta evolução alguns conceitos elaborados e definidos por pesquisadores e autores foram sendo alterados ao longo do curso da história. Além disso, com a utilização destes conceitos criaram-se métodos ampliados para outros tipos de organizações, como no segmento comercial e de serviços. Mecanização pode ser definida como sendo a utilização da máquina em substituição ao trabalho humano ou de animais. A descoberta científica da força elástica do vapor de água que desencadeou um processo de renovação da indústria data do século XVIII alterando completamente a estrutura dos países onde ela ocorreu. Segundo Scopel (1995), foi na Inglaterra, por volta 1760, que as primeiras máquinas movidas por tal energia foram postas em funcionamento. As indústrias pioneiras na utilização dessa nova forma de energia foram as de fiação, as quais ingressaram, imediatamente, na era da produção em massa. Com o advento de novas invenções e de sua divulgação, novos processos de desenvolvimento foram surgindo, enquanto a esperança de melhores salários para os trabalhadores e suas famílias era eliminada, pois surgiram máquinas com capacidade de produção até 120 vezes maior que as fornecidas pelos antigos métodos. O trabalho muscular foi, finalmente, substituído pelo trabalho das máquinas (SCOPEL, 1995).

Conforme relata Delgado (1985 p. 42), a queima teve início em 1950 devido à escassez da mão-de-obra e ao aparecimento de grandes unidades produtoras de açúcar. Neste período, surgiram as primeiras carregadoras de cana mecânicas para substituir o trabalho manual de carregamento, o que gerou uma grande economia de trabalhadores.

A substituição da despalha manual pela queima da cana aumentou consideravelmente a produtividade do trabalho, ou seja, sem queima, o cortador que

cortava de 1 a 2 toneladas/dia, passou a cortar entre 4 a 6 toneladas/dia, e, por consequência, houve um aumento da renda do trabalhador.

Segundo o mesmo autor, na década de 60, consolidou-se a queima, o corte manual, o carregamento mecânico da cana inteira e o transporte rodoviário.

Na década seguinte, desenvolveu-se as colhedoras de cana em toletes e, nesses últimos anos, as máquinas capazes de colher cana crua com boa qualidade, significando mais um avanço na agroindústria açucareira.

Fernandes & Irvine (1986 p. 112) relatam que no início dos anos setenta foi introduzido no Estado de São Paulo o sistema de corte mecanizado por colhedoras ou combinadas, que cortam, picam, limpam e carregam a cana-de-açúcar em operações integradas. Nesta época, procurava-se tecnificar a cultura canavieira e suprir a esperada carência de mão-de-obra, devido à grande expansão da lavoura para atender ao Programa Nacional do Alcool.

A partir da década de 70, tem aumentado a preocupação no período de corte da cana-de-açúcar, pois, em consequência da queimada, ocorre o indesejável “carvãozinho” sobre o setor urbano. Em razão disto, as autoridades ambientais passaram a identificar os responsáveis e a exigir técnicas alternativas nas tarefas de colheita, que amenizem a precipitação de fuligem da palha.

Kirchhoff (s.d.) relata que os primeiros experimentos do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) nos campos de cana, durante a época de queimada, no início dos anos 80, identificaram níveis alarmantes de poluição, medida através da concentração dos gases monóxido de carbono e ozônio.

Na determinação do emprego, trabalho, custos e mecanização da colheita da cana-de-açúcar em uma usina considerada avançada tecnologicamente neste sistema e ligada à Copersucar, Romanach & Caron (1999 p. 54) citam que do total de trabalhadores, 40,6% trabalham na colheita da cana. Estimando-se que 85% da área cultivada venha a ser mecanizável e, considerando o atual perfil de rendimento dos trabalhadores, haverá uma redução de 44,57% no número de funcionários envolvidos na colheita. Com a adoção do corte mecanizado em cana crua, haverá uma diminuição de demanda quantitativa de mão-de-obra, porém por trabalhadores melhor qualificados.

É importante ainda salientar que os efeitos sobre o emprego decorrem da necessidade de mecanização no corte, em razão da eliminação gradativa do uso do

fogo como método despalhador no corte de cana-de-açúcar, em cumprimento à legislação.

Até pouco tempo, o setor usineiro dependia exclusivamente da mão-de-obra humana para realizar o corte da cana-de-açúcar. Eram famílias inteiras de trabalhadores rurais que passam horas todos os dias, enfrentando as condições mais adversas para desempenhar seu trabalho. Só que de uns tempos para cá, o processo de colheita da cana passa por um intenso processo de mecanização. Essa mudança de perfil, onde o homem está cedendo, gradualmente, lugar à máquina, faz, em partes, a colheita nas lavouras de cana-de-açúcar ficar mais eficientes, observa Roberto da Cunha Mello, pesquisador do IAC, Instituto Agrônomo de Campinas.

Segundo Mello, a colheita manual favorece a diminuição das perdas decorrentes do corte desigual das colhedoras. Estudos mostram que na colheita feita com a foice as perdas raramente ultrapassam 5%. Já com as máquinas esse percentual pula para 15%, fato que se reflete diretamente na produtividade. Os prejuízos advindos dessa prática, também não são pequenos. Considerando que a área plantada no estado São Paulo, é de aproximadamente três milhões de hectares e a produtividade está próxima das 100 toneladas/ha, esse percentual equivale a uma perda anual para o setor de R\$ 20 milhões. O governo também sofre com a baixa produtividade da coleta e processamento da cana-de-açúcar. Só de ICMS, imposto sobre circulação de mercadorias, o estado deixa de arrecadar 10% do faturamento bruto das usinas, o que equivale, neste caso, um montante de 2 milhões de reais. O principal problema que envolve a colheita manual, segundo o pesquisador, está relacionado aos danos causados à esses trabalhadores, que passam horas de baixo de sol forte e numa posição pouco confortável. Por conta disso, são comuns os problemas de saúde, principalmente naquelas pessoas que estão no ofício, há mais tempo. "Os casos mais comuns são, justamente, os mais sérios, envolvendo problemas na coluna o que pode inutilizar esses trabalhador", enfatiza. Outro dado interessante e que faz parte de um estudo do IAC, é sobre o nível de escolaridade dessas famílias. Na medida que esses trabalhadores vão evoluindo nos estudos, automaticamente eles procuram atividades menos dispendiosas, explica o técnico. Na década 1980, mais de 90% dos bóias-frias que trabalhavam no

corte da cana em São Paulo, tinham, no máximo de 2 a 2,5 anos de escolaridade. Os números, hoje, já mostram uma realidade bem diferente. Os números de um estudo realizado pelo IAC, com essas famílias, desde a década de 1980, mostra uma diminuição gradativa no setor do número de trabalhadores dispostos se empregar no corte da cana. “Os próprios trabalhadores estão buscando qualificação em outras áreas para mudar de ocupação”, conclui Mello. Hoje existe um movimento dentro do setor usineiro de tornar a colheita da cana-de-açúcar mecanizada uma realidade nos próximos anos. No entanto, ele próprio não acredita que esse processo aconteça tão rapidamente. Na região Sudeste, onde se concentra mais de 70% da produção de cana-de-açúcar do país, cerca de 40% da colheita é feita através da mecanização. Outros estados como, Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul, esses índices é um pouco maior devido as lavouras serem mais recentes.

A mecanização nas lavouras de cana-de-açúcar, sobretudo, dentro na região Sudeste, vai ocorrer de forma lenta e gradual. E isso porque a máquina apesar de mais eficiente na realização do processo é também mais exigente. O setor usineiro ainda depende de um amadurecimento na formação de mão-de-obra capacitada, que possibilite atender uma demanda que é crescente, a incorporação de novos conceitos de agricultura de precisão, com máquinas e implementos cada dia mais inteligentes, inclusive, com monitoramento via GPS, deve acelerar esse processo.

#### **4.1 - Plantio preocupado com a colheita**

Quanto ao cultivo a preocupação do produtor deve começar antes mesmo do plantio. De acordo com o pesquisador do IAC, em outras palavras, isso significa criar condições dentro da área de plantio para a entrada do maquinário de colheita. E isso se faz na hora de planejar a semeadura. Para o técnico o produtor deve sistematizar o terreno de modo a tornar o carregadores, ( ruas dentro da lavoura por onde vão circular as colhedoras e os caminhões) , mais inteligentes. No Brasil ainda é muito comum se encontrar regiões onde se planta cana-de-açúcar, próximo de topografias acidentadas, lembra Mello. Segundo ele, as curvas de nível e áreas com declives acentuados são um problema para as colhedoras, pois a grande

parte dos equipamentos são ajustados para um corte numa altura de 30 cm acima da base do solo. "As usinas atualmente na tentativa de diminuir suas perdas estão realizando um corte rente ao solo, muitas vezes, fazendo os facões arrancarem tudo que estiver na frente, inclusive, pedra e outros detritos".

Outra situação que afeta diretamente a colheita na regiões de clima tropical, são as chuvas, que ocorrem, justamente, no período entre o último terço do mês de Maio até final de Novembro, época que é feita a colheita nas regiões produtoras. "É muito comum, as usinas paralisarem o corte da cana por causa de excesso de precipitação. Chuva forte, acima de 40 mm, 50 mm, onde, corre-se o risco da máquina atolar o processo é suspenso imediatamente, podendo ficar por vários dias ", explica.

Durante a colheita as máquinas trabalham 24 horas, parando apenas para reabastecidas. Por esse motivo, o cuidado para se evitar um esforço excessivo é constante. A mecanização também deve acabar com um problema histórico do setor canavieiro que são as queimadas pré-colheita. Com isso, os representante do setor, pretendem acabar com os danos ambientais oriundos dessa prática como: o empobrecimento do solo, as morte de animais silvestres e o efeito estufa.

Mello trabalha atualmente numa tese onde pretende provar que existe a possibilidade de se elevar o corte da máquina sem prejuízos de produtividade. O pesquisador tenta provar que esse toquinho de cana, não colhida, que fica na superfície do solo, potencializa a rebrota da próxima safra. Segundo ele, isso acontece porque os açúcares que ficam nas plantas servem de armazém natural para manter a planta no período de inverno. "A cana-de-açúcar é uma espécie que possibilita entre 4 e 5 rebrotas, ou seja, ao longo da vida dessa planta é possível o produtor recuperar seu investimento na melhora das condições gerais da sua lavoura". A pesquisa ainda não foi concluída, no entanto, ele afirma que já existem números que mostram que é possível elevar o corte sem causar problemas de perdas na produtividade.

Outros trabalhos no sentido de desenvolver variedades que apresentem características favoráveis à colheita mecanizada, também estão em andamento. Por

esse motivo, o técnico prevê que nos próximos anos ocorra uma migração na produção de cana-de-açúcar de algumas atuais regiões produtoras, caso do estado de Minas Gerais, para outras localidades, por exemplo, o Brasil Central. O motivo, segundo ele, é um clima mais favorável para o desenvolvimento das lavouras, além de uma topografia mais plana o que favorece a mecanização.



## **5 - ÍNDICE DE MECANIZAÇÃO NA COLHEITA DA CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO E NAS REGIÕES PRODUTORAS PAULISTAS, JUNHO DE 2007.**

O cultivo da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo é a atividade que mais contrata mão-de-obra, de forma concentrada principalmente na operação de colheita, além de ser a que gera o maior valor da produção e detém a mais expressiva ocupação da área agrícola do Estado.

Em 2002, o Governo Estadual editou a Lei 11.941/20022 que estabeleceu prazos para a erradicação da queima: 2021 (áreas mecanizáveis) e 2031 (áreas não mecanizáveis).

Em 2007, visando à proteção ambiental, a Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Abastecimento e a União da Indústria da Cana-de-Açúcar (UNICA) firmaram o “Protocolo Agroambiental” que reduziu ainda mais os prazos para a eliminação da queima.

Foi acordado para 2014 e 2017 o término da queima para áreas mecanizáveis e não mecanizáveis, respectivamente. Às usinas que aderirem ao protocolo e cumprirem as regras estabelecidas será garantido o selo ambiental, que contribuirá para facilitar a comercialização do etanol.

Do tripé do desenvolvimento sustentável (econômico-ambiental-social), apenas o econômico e ambiental estão nitidamente contemplados por estas leis. Quanto ao social, o que se observa é a crescente adoção de equipamentos substituindo e expulsando o grande contingente de cortadores de cana.

Para acompanhar a evolução do mercado de trabalho e subsidiar a elaboração de políticas públicas que possibilitem atenuar esse impacto social, é fundamental conhecer o índice de mecanização da colheita de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, uma vez que, regra geral, as informações divulgadas não têm tido por base um levantamento específico e abrangente para o Estado.

Para suprir esta lacuna, o Instituto de Economia Agrícola (IEA) realizou uma pesquisa sobre o percentual da área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente em junho de 2007, efetuada juntamente com o levantamento “Previsão e Estimativas de Safras do Estado de São Paulo”, em parceria com a coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). As informações sobre a safra

são fornecidas pelos técnicos e engenheiros agrônomos das Casas de Agricultura do Estado de São Paulo de todos os municípios do Estado.

Com base nos dados obtidos, 72,2% da produção de cana dos municípios, foi possível estimar-se o índice de mecanização nos níveis estadual e regional (Escritórios de Desenvolvimento Rural - EDR). Este artigo divulga os índices obtidos e estima a quantidade atual de trabalhadores empregados nas regiões produtoras de cana.

Do total de respostas levantadas e apuradas, verificou-se que 40,7% do total da área de cana colhida no Estado utilizou colhedoras. Pela Lei Estadual (Quadro 1), o indicador está dentro dos prazos estabelecidos no cronograma para áreas mecanizáveis, e bem além do que se estabelece para áreas não mecanizáveis. Já pelo Protocolo Agroambiental (Quadro 2), o indicador está bem aquém do que se prevê para 2010 em áreas mecanizáveis, e dentro do esperado para áreas não mecanizáveis.

**Quadro 1 - Cronograma de Eliminação da Queima da Cana-de-Açúcar no Estado de São Paulo, Segundo Lei 11.241/2002**

Ano	Área mecanizável onde não se pode efetuar a queima da cana-de-açúcar.
	Percentagem de eliminação
1. Ano (2.002)	20% da queima eliminada
5. Ano (2.006)	30% da queima eliminada
10. Ano (2.011)	50% da queima eliminada
15. Ano (2.016)	80% da queima eliminada
20. Ano (2.021)	Eliminação total da queima

Ano	Área não mecanizável, declividade superior a 12% e ou da queima menor de 150 ha.
	Percentagem de eliminação
1. Ano (2.011)	10% da queima eliminada
5. Ano (2.016)	20% da queima eliminada
10. Ano (2.021)	30% da queima eliminada
15. Ano (2.026)	50% da queima eliminada
20. Ano (2.031)	Eliminação total da queima

Fonte: Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002.

**Quadro 2 - Cronograma de Eliminação da Queima da Cana-de-Açúcar no Estado de São Paulo, Segundo Protocolo Agroambiental**

Ano	Área mecanizável onde não se pode efetuar a queima da cana-de-açúcar.
	Percentagem de eliminação
2.010	70% da queima eliminada
2.014	Eliminação total da queima

Ano	Área não mecanizável, declividade superior a 12% e ou da queima menor de 150 ha.
	Percentagem de eliminação
2.010	30% da queima eliminada
2.017	Eliminação total da queima

Fonte: Protocolo Agroambiental, 2.007.

Os índices de mecanização (de área e, conseqüentemente, da produção colhida) e de outras informações levantadas pelo IEA e CATI possibilitam estimar quantas pessoas foram ocupadas na colheita da safra 2007. Assim, ao se considerar que da produção estimada de 319.650.216t, 189.552.578t foram colhidas manualmente - com a quantidade de 8,76 t/dia de cana-de-açúcar (Levantamento de Pagamento de Empreita - IEA/CATI) colhida por um homem e 132 dias efetivamente trabalhados na safra -, estima-se que em torno de 163.098 pessoas estão envolvidas nessa atividade.

As informações, para o indicador de mecanização dos 33 EDRs das regiões produtoras de cana (Figura 1), mostraram que 15 deles encontram-se entre 0 e 29% da produção mecanizada, sendo que Guaratinguetá e Pindamonhangaba (áreas não tradicionais) apresentam este indicador com valor zero. As regiões compreendidas nesta faixa ainda não conseguiram cumprir tanto a Lei 11.241 quanto o Protocolo Agroambiental.

Entre 30% e 49%, ou seja, dentro do que se prevê na Lei Estadual, estão 13 EDRs como Campinas e Araraquara. Acima de 50%, estão as EDRs tradicionais na produção de cana e altamente tecnificadas, como Ribeirão Preto, Franca e Limeira. Estas regiões estão bem além do cronograma da Lei estadual e facilmente cumprirão o Protocolo Agroambiental.

No que diz respeito ao emprego nessas EDRs, somente Araçatuba, Barretos e Jaú são responsáveis pela contratação de 25% do total da mão-de-obra no Estado, ou seja, 41.970. Ribeirão Preto, Jaboticabal e Araraquara, regiões que também se apresentam altamente mecanizadas, ainda são responsáveis por um grande número de contratações (26.605). Piracicaba, que apresenta índice de 19,4%, é responsável por empregar 8.730 pessoas.

Este primeiro levantamento será realizado periodicamente, com aperfeiçoamento contínuo a fim de se avaliar a evolução desse indicador nos próximos anos. A princípio, se este indicador aumentar 1% a cada ano, isso significará cerca de 2.700 cortadores de cana fora desta função.

Ainda é difícil se prever como será realocada esta mão-de-obra, se dentro do próprio setor sucroalcooleiro, ou em outras atividades agropecuárias ou outros setores econômicos.

Presume-se que uma parcela não seja realocada no setor sucroalcooleiro e mesmo em outros setores, dado o baixo nível de instrução desta classe trabalhadora, com o conseqüente aumento do desemprego.

Espera-se que trabalhos desse tipo fomentem ainda mais o debate do setor sucroalcooleiro, sensibilizando e envolvendo esferas governamentais responsáveis por esta questão (municipal, estadual e federal) a fim de mitigar os impactos de desemprego. E assim, que levantamentos estatísticos como o deste trabalho subsidiem políticas públicas que defendam também o interesse social do setor sucroalcooleiro.

**PROTÓCOLO AGROAMBIENTAL**

**PROTOCOLO DE COOPERAÇÃO QUE CELEBRAM ENTRE SI, O GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, A SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, A SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO E A UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DE SÃO PAULO PARA A ADOÇÃO DE AÇÕES DESTINADAS A CONSOLIDAR O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO.**

As partes a seguir nomeadas:

**O GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO e suas SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE e SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO; e**

**A UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DE SÃO PAULO, UNICA;**

Considerando que:

1. A atividade sucroalcooleira tem relevante importância no Estado de São Paulo, contribuindo significativamente para o seu desenvolvimento econômico e a geração de empregos, renda, divisas e tributos, distribuídos por toda sua cadeia produtiva;
2. As mudanças climáticas globais exigem medidas de responsabilidade entre agentes públicos e privados para evitar o agravamento das condições ambientais e a consequente queda da qualidade de vida da população, entre as quais o estímulo ao uso de combustíveis de fontes renováveis;
3. O planejamento da expansão da agricultura energética, nos seus aspectos agro-ambientais, é necessário para o ordenado desenvolvimento da economia paulista, de forma sustentável, baseado na parceria entre instituições públicas e privadas;

Resolvem celebrar o presente **Protocolo Agro-Ambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista**, doravante **Protocolo**, regido pelas cláusulas a seguir:

**CLÁUSULA PRIMEIRA – DIRETRIZES GERAIS**

Na execução do objeto do presente Protocolo, as partes observarão as seguintes diretrizes gerais:

1. A transparência das ações governamentais e empresarias é elemento fundamental da democracia, possibilitando direcionar as condutas de cada setor ao interesse público.
2. Os produtos do setor sucroalcooleiro devem apresentar qualidade compatível com o seu uso e com a legislação aplicável, assegurando-se, de forma adequada, sua oferta a partir da produção sustentável e com responsabilidade social.
3. O etanol é energia de fonte renovável, sendo opção economicamente viável para a mitigação do efeito estufa e importante instrumento para a prevenção e controle da poluição atmosférica.

**CLÁUSULA SEGUNDA – OBJETO**

O presente Protocolo tem por objeto promover a cooperação técnica e institucional entre as partes de forma a criar condições que viabilizem, de forma objetiva e transparente, o

desenvolvimento de um conjunto de ações para a consolidação do processo de desenvolvimento sustentável do setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo.

Mediante adesão voluntária ao **Protocolo**, os produtores de cana-de-açúcar e as indústrias que a processam se comprometem a respeitar as Diretivas Técnicas descritas na Cláusula Terceira, abaixo.

#### **CLÁUSULA TERCEIRA – DIRETIVAS TÉCNICAS**

- I. Os produtores e as indústrias de cana-de-açúcar que aderirem ao **Protocolo** deverão:
  - a. Antecipar, nos terrenos com declividade até 12%, o prazo final para a eliminação da queimada da cana de açúcar, de 2021 para 2014, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 50% para 70%;
  - b. Antecipar, nos terrenos com declividade acima de 12%, o prazo final para a eliminação da queimada da cana de açúcar, de 2031 para 2017, adiantando o percentual da cana não queimada, em 2010, de 10% para 30%;
  - c. Não utilizar a prática da queima da cana-de-açúcar para fins de colheita nas áreas de expansão de canaviais;
  - d. Adotar ações para que não ocorra a queima, a céu aberto, do bagaço de cana, ou de qualquer outro subproduto da cana-de-açúcar;
  - e. Proteger as áreas de mata ciliar das propriedades canavieiras, devido à relevância de sua contribuição para a preservação ambiental e proteção à biodiversidade;
  - f. Proteger as nascentes de água das áreas rurais do empreendimento canavieiro, recuperando a vegetação ao seu redor;
  - g. Implementar Plano Técnico de Conservação do Solo, incluindo o combate à erosão e a contenção de águas pluviais nas estradas internas e carreadores;
  - h. Implementar Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos, favorecendo o adequado funcionamento do ciclo hidrológico, incluindo programa de controle da qualidade da água e reuso da água utilizada no processo industrial;
  - i. Adotar boas práticas para descarte de embalagens vazias de agrotóxicos, promovendo a tríple lavagem, armazenamento correto, treinamento adequado dos operadores e uso obrigatório de equipamentos de proteção individual; e
  - j. Adotar boas práticas destinadas a minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e otimizar a reciclagem e o reuso adequados dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol.

#### **CLÁUSULA QUARTA – APOIO GOVERNAMENTAL**

A administração pública estadual por sua vez atuará no sentido de:

- a. Fomentar a pesquisa para o aproveitamento energético e econômico da palha da cana-de-açúcar;
- b. Apoiar a instalação de infra-estrutura logística sustentável para a movimentação de produtos da agroindústria da cana-de-açúcar no Estado, com ênfase nas exportações,



visando a otimização dos modais de transportes e a redução do tráfego potencial de veículos pesados nas regiões metropolitanas e nos acessos aos portos;

- c. Conceder o certificado de Conformidade Agro-Ambiental aos produtores agrícolas e industriais de cana-de-açúcar que aderirem ao Protocolo e atenderem as Diretivas Técnicas constantes deste Protocolo; e
- d. Estimular a adequada transição do sistema de colheita de cana queimada para a colheita de cana crua, em especial para os pequenos e médios plantadores de cana, com área de até 150 hectares.

#### CLÁUSULA QUINTA – OBRIGAÇÃO DAS PARTES

- I. A implementação desse Protocolo está condicionada ao integral cumprimento de todas as cláusulas conjuntamente, de forma tal que o descumprimento de qualquer uma delas desobriga o cumprimento de todas as demais;
- II. Dar apoio para a realização dos objetivos do presente Protocolo e oferecer transparência às informações e ações decorrentes de seu cumprimento;
- III. Participar conjuntamente, da formulação e análise de possíveis convênios de interesse para o desenvolvimento do presente Protocolo;
- IV. Constituir um Grupo Executivo, composto por 3 (três) técnicos e respectivos suplentes, indicados pelos setores públicos e privados, que terão a responsabilidade de zelar pela operacionalidade das ações, estabelecendo metodologia para avaliação global das metas, podendo inclusive propor ajustes e adequações do presente Protocolo, e definir critérios para a expedição e renovação de Certificado de Conformidade Agro-ambiental.
- V. Desconsiderar das metas, as queimadas de natureza criminosas ou acidentais, as quais deverão ser registradas junto às autoridades competentes com comprovação por meio de boletins de ocorrências.

#### CLÁUSULA SEXTA - PRAZO

O presente **Protocolo** entrará em vigor na data de sua assinatura, com prazo de vigência de 60 (sessenta meses), prorrogáveis, por meio de Termo Aditivo com a participação de todas as partes.

E por estarem justas e acertadas, assinam o presente instrumento em 4 vias de um só teor e efeito.

São Paulo, 04 de junho de 2007.

Governo do Estado de São Paulo  
Governador José Serra

Secretaria do Meio Ambiente  
Francisco Graziano Neto

União da Agroindústria Canavieira de São Paulo  
Eduardo Pereira de Carvalho

Secretaria da Agricultura e Abastecimento  
João de Almeida Sampaio Filho



## PRODUÇÃO BRASILEIRA DE ETANOL

Unidade: **Mil litros**

Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar/UNICA e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA.

Nota: Os dados da safra 2008/2009 para a Região Norte-Nordeste referem-se a posição final de 30/08/09.

ESTADOS/SAFRA	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
ACRE	0	0	0	0	0
RONDONIA	0	0	0	0	7.224
AMAZONAS	4.671	6.009	5.650	8.264	7.963
PARÁ	48.405	42.725	51.818	35.804	44.908
TOCANTINS	0	4.218	11.567	0	2.801
MARANHÃO	95.905	138.848	128.469	170.164	181.559
PIAUI	19.453	35.083	50.501	36.169	44.553
CEARÁ	153	1.022	1.002	571	9.241
R. G. NORTE	89.463	73.649	77.833	49.244	114.909
PARAIBA	337.947	267.578	315.114	342.266	390.695
PERNAMBUCO	414.843	328.059	318.938	508.477	530.467
ALAGOAS	687.165	546.046	604.177	852.907	845.363
SERGIPE	64.285	47.940	53.833	48.957	89.832
BAHIA	63.023	103.275	93.962	140.535	141.484
MINAS GERAIS	803.575	958.902	1.291.445	1.774.988	2.167.616
ESPIRITO SANTO	237.774	234.960	173.192	252.461	274.592
RIO DE JANEIRO	162.874	135.536	87.455	120.274	127.795
SÃO PAULO	9.107.457	9.985.276	10.910.013	13.334.797	16.722.478
PARANÁ	1.209.668	1.039.832	1.318.904	1.859.346	2.048.752
SANTA CATARINA	0	0	0	0	0
R. G. SUL	4.823	3.338	5.686	6.818	6.318
MATO GROSSO	814.667	770.572	757.251	894.381	952.171
MATO GROSSO DO SUL	533.580	495.591	640.843	876.773	1.076.161
GOIÁS	716.937	728.535	821.556	1.213.628	1.726.080
<b>REGIÃO CENTRO-SUL</b>	<b>13.591.355</b>	<b>14.352.542</b>	<b>16.006.345</b>	<b>20.333.466</b>	<b>25.101.963</b>
<b>REGIÃO NORTE-NORDESTE</b>	<b>1.825.313</b>	<b>1.594.452</b>	<b>1.712.864</b>	<b>2.193.358</b>	<b>2.410.999</b>
<b>BRASIL</b>	<b>15.416.668</b>	<b>15.946.994</b>	<b>17.719.209</b>	<b>22.526.824</b>	<b>27.512.962</b>

## ETANOL ANIDRO: PRODUÇÃO BRASILEIRA

Unidade: **Mil litros**

Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar/UNICA e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA.

Nota: Os dados da safra 2008/2009 para a Região Norte-Nordeste referem-se a posição final de 30/08/09.

ESTADOS/SAFRA	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
ACRE	0	0	0	0	0
RONDONIA	0	0	0	0	0
AMAZONAS	0	0	0	0	0
PARÁ	42.230	34.531	42.698	26.276	19.651
TOCANTINS	0	4.108	9.442	0	1.125
MARANHÃO	87.190	116.561	107.899	123.045	121.118
PIAUI	15.126	26.597	39.202	26.644	33.136
CEARÁ	0	0	0	0	616
R. G. NORTE	48.109	50.811	53.367	9.612	46.284
PARAIBA	156.672	108.759	136.429	149.434	173.924
PERNAMBUCO	278.924	207.102	200.589	216.565	229.974
ALAGOAS	276.449	212.334	270.665	383.233	353.360
SERGIPE	28.172	19.306	31.243	29.951	21.279
BAHIA	45.103	84.147	65.324	85.991	88.457
MINAS GERAIS	357.134	396.585	600.855	575.223	577.524
ESPIRITO SANTO	156.845	166.447	119.652	175.077	134.646
RIO DE JANEIRO	61.230	50.935	29.429	26.954	36.786
SÃO PAULO	5.316.070	5.157.492	5.264.308	4.926.069	6.006.719
PARANÁ	424.671	347.129	426.640	379.162	418.409
SANTA CATARINA	0	0	0	0	0
R. G. SUL	0	0	0	0	0
MATO GROSSO	443.120	296.071	313.650	382.134	364.377
MATO GROSSO DO SUL	207.177	184.340	207.153	214.211	213.897
GOIÁS	360.228	375.291	382.462	463.888	495.061
<b>REGIÃO CENTRO-SUL</b>	<b>7.326.475</b>	<b>6.974.290</b>	<b>7.344.149</b>	<b>7.142.718</b>	<b>8.247.419</b>
<b>REGIÃO NORTE-NORDESTE</b>	<b>977.975</b>	<b>864.256</b>	<b>956.858</b>	<b>1.050.751</b>	<b>1.088.924</b>
<b>BRASIL</b>	<b>8.304.450</b>	<b>7.838.546</b>	<b>8.301.007</b>	<b>8.193.469</b>	<b>9.336.343</b>

## ETANOL HIDRATADO: PRODUÇÃO BRASILEIRA

Unidade: **Mil litros**

Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar/UNICA e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA

Nota: Os dados da safra 2008/2009 para a Região Norte-Nordeste referem-se a posição final de 30/08/09.

ESTADOS/SAFRA	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
ACRE	0	0	0	0	0
RONDONIA	0	0	0	0	7.224
AMAZONAS	4.671	6.009	5.650	8.264	7.963
PARÁ	6.175	8.194	9.120	9.528	25.257
TOCANTINS	0	110	2.125	0	1.676
MARANHÃO	8.715	22.287	20.570	47.119	60.441
PIAUÍ	4.327	8.486	11.299	9.525	11.417
CEARÁ	153	1.022	1.002	571	8.625
R. G. NORTE	41.354	22.838	24.466	39.632	68.625
PARAIBA	181.275	158.819	178.685	192.832	216.771
PERNAMBUCO	135.919	120.957	118.349	291.912	300.493
ALAGOAS	410.716	333.712	333.512	469.674	492.003
SERGIPE	36.113	28.634	22.590	19.006	68.553
BAHIA	17.920	19.128	28.638	54.544	53.027
MINAS GERAIS	446.441	562.317	690.590	1.199.765	1.590.092
ESPIRITO SANTO	80.929	68.513	53.540	77.384	139.946
RIO DE JANEIRO	101.644	84.601	58.026	93.320	91.009
SÃO PAULO	3.791.387	4.827.784	5.645.705	8.408.728	10.715.759
PARANÁ	784.997	692.703	892.264	1.480.184	1.630.343
SANTA CATARINA	0	0	0	0	0
R. G. SUL	4.823	3.338	5.686	6.818	6.318
MATO GROSSO	371.547	474.501	443.601	512.247	587.794
MATO GROSSO DO SUL	326.403	311.251	433.690	662.562	862.264
GOIÁS	356.709	353.244	439.094	749.740	1.231.019
<b>REGIÃO CENTRO-SUL</b>	<b>6.264.880</b>	<b>7.378.252</b>	<b>8.662.196</b>	<b>13.190.748</b>	<b>16.854.544</b>
<b>REGIÃO NORTE-NORDESTE</b>	<b>847.338</b>	<b>730.196</b>	<b>756.006</b>	<b>1.142.607</b>	<b>1.322.075</b>
<b>BRASIL</b>	<b>7.112.218</b>	<b>8.108.448</b>	<b>9.418.202</b>	<b>14.333.355</b>	<b>18.176.619</b>

## CANA-DE-AÇÚCAR PROCESSADA PELAS USINAS BRASILEIRAS

Unidade: **Toneladas**

Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar/UNICA e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA

Nota: Os dados da safra 2008/2009 para a Região Norte-Nordeste referem-se a posição final de 30/08/09.

ESTADOS/SAFRA	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
ACRE					
RONDONIA					106.292
AMAZONAS	267.767	252.672	224.700	318.141	303.350
PARÁ	580.999	510.086	697.400	575.525	626.865
TOCANTINS		95.314	179.300		55.456
MARANHÃO	1.275.119	1.797.490	1.660.300	2.134.604	2.280.160
PIAUI	349.329	492.369	706.000	689.130	900.181
CEARÁ	79.444	40.709	27.400	8.250	122.355
R. G. NORTE	2.917.677	2.356.268	2.397.400	2.047.750	3.186.768
PARAIBA	5.474.229	4.291.473	5.107.700	5.653.047	5.885.978
PERNAMBUCO	16.684.867	13.858.319	15.293.700	19.844.415	18.949.518
ALAGOAS	26.029.770	22.532.291	23.635.100	29.444.208	27.309.285
SERGIPE	1.465.185	1.109.052	1.136.100	1.371.683	1.831.714
BAHIA	2.268.369	2.391.415	2.185.600	2.522.923	2.541.816
MINAS GERAIS	21.649.744	24.543.456	29.034.195	35.723.246	42.480.968
ESPIRITO SANTO	3.900.307	3.804.231	2.894.421	3.938.757	4.373.248
RIO DE JANEIRO	5.638.063	4.799.351	3.445.154	3.831.652	4.018.840
SÃO PAULO	230.280.444	243.767.347	263.870.142	296.242.813	346.292.969
PARANÁ	28.997.547	24.808.908	31.994.581	40.369.063	44.829.652
SANTA CATARINA	0	0	0	0	0
R. G. SUL	77.997	57.976	91.919	128.980	107.184
MATO GROSSO	14.447.155	12.335.471	13.179.510	14.928.015	15.283.134
MATO GROSSO DO SUL	9.700.048	9.037.918	11.635.096	14.869.066	18.090.388
GOIÁS	14.006.057	14.559.760	16.140.043	21.082.011	29.486.508
REGIÃO CENTRO-SUL	<b>328.697.362</b>	<b>337.714.418</b>	<b>372.285.061</b>	<b>431.113.603</b>	<b>504.962.891</b>
REGIÃO NORTE-NORDESTE	<b>57.392.755</b>	<b>49.727.458</b>	<b>53.250.700</b>	<b>64.609.676</b>	<b>64.099.738</b>
BRASIL	<b>386.090.117</b>	<b>387.441.876</b>	<b>425.535.761</b>	<b>495.723.279</b>	<b>569.062.629</b>

## ETANOL ANIDRO COMBUSTÍVEL: PREÇOS RECEBIDOS PELO PRODUTOR NO ESTADO DE SÃO PAULO

Fonte: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-ESALQ/USP

Nota: preço líquido: valor líquido recebido pelos produtores (sem frete e sem impostos)

MESES	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	Preço recebido pelos produtores sem Imposto -							
jan	Mensal	0,7100	0,9100	1,0500	0,8500	0,8500	0,8800	1,2854
fev	0,9200	0,6300	0,8900	1,0400	0,8700	0,7900	0,8700	1,2976
mar	1,0200	0,4500	0,8500	1,0600	0,8400	0,8100	0,8600	
abr	1,0100	0,3900	0,8800	1,1900	0,9100	0,8300	0,7400	
mai	1,0000	0,4600	0,8400	1,1900	1,0700	0,7900	0,7000	
jun	0,8800	0,5400	0,6800	0,9700	0,8800	0,8200	0,6800	
jul	0,6400	0,6300	0,6700	0,9800	0,6800	0,7900	0,6900	
ago	0,5900	0,6800	0,7700	1,0400	0,6700	0,8700	0,8010	
set	0,7100	0,7600	0,7600	0,9600	0,6700	0,8600	0,9129	
out	0,6700	0,7700	0,8400	0,8800	0,6600	0,8900	1,0864	
nov	0,5900	0,9100	0,9400	0,8700	0,6600	0,9000	1,0938	
dez	0,6500	0,9800	0,9300	0,8600	0,7900	0,9000	1,1316	
MÉDIA	0,7891	0,6592	0,8300	1,0075	0,7958	0,8417	0,8705	1,2915

MESES	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
abr	1,0100	0,3900	0,8800	1,1900	0,9100	0,8300	0,7400
mai	1,0000	0,4600	0,8400	1,1900	1,0700	0,7900	0,7000
jun	0,8800	0,5400	0,6800	0,9700	0,8800	0,8200	0,6800
jul	0,6400	0,6300	0,6700	0,9800	0,6800	0,7900	0,6900
ago	0,5900	0,6800	0,7700	1,0400	0,6700	0,8700	0,8010
set	0,7100	0,7600	0,7600	0,9600	0,6700	0,8600	0,9129
out	0,6700	0,7700	0,8400	0,8800	0,6600	0,8900	1,0864
nov	0,5900	0,9100	0,9400	0,8700	0,6600	0,9000	1,0938
dez	0,6500	0,9800	0,9300	0,8600	0,7900	0,9000	1,1316
jan	0,7100	0,9100	1,0500	0,8500	0,8500	0,8800	1,2854
fev	0,6300	0,8900	1,0400	0,8700	0,7900	0,8700	1,2976
mar	0,4500	0,8500	1,0600	0,8400	0,8100	0,8600	
MÉDIA	0,7108	0,7308	0,8717	0,9583	0,7867	0,8550	0,9472

## ETANOL HIDRATADO COMBUSTÍVEL: PREÇOS RECEBIDOS PELO PRODUTOR NO ESTADO DE SÃO PAULO

Unidade: R\$/litro

Fonte: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-ESALQ/USP

Nota: preço líquido: valor líquido recebido pelos produtores (sem frete e sem impostos)

MESES	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
jan	0,8000	0,5600	0,7600	1,0200	0,8500	0,7000	0,7800	1,1712
fev	0,8800	0,3700	0,7700	1,0600	0,8000	0,7100	0,7800	1,0958
mar	0,8600	0,3400	0,7700	1,2100	0,8600	0,7500	0,6600	
abr	0,8400	0,4200	0,7300	1,0600	0,9400	0,7200	0,6200	
mai	0,7500	0,4700	0,5900	0,8500	0,6900	0,7000	0,5800	
jun	0,5800	0,5400	0,5900	0,8500	0,5900	0,6700	0,6000	
jul	0,4800	0,5800	0,6700	0,9000	0,5800	0,7200	0,7117	
ago	0,6000	0,6500	0,6600	0,8200	0,5800	0,7200	0,7265	
set	0,5800	0,6500	0,7400	0,7600	0,5800	0,7500	0,7914	
out	0,5100	0,7700	0,8200	0,7600	0,5900	0,7200	0,9351	
nov	0,5300	0,8400	0,8200	0,7500	0,7200	0,7300	0,9419	
dez	0,6100	0,7700	0,9500	0,7800	0,7500	0,7400	1,0004	
MÉDIA	0,6683	0,5800	0,7392	0,9017	0,7108	0,7192	0,7606	1,1335

MESES	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
abr	0,8400	0,4200	0,7300	1,0600	0,9400	0,7200	0,6200
mai	0,7500	0,4700	0,5900	0,8500	0,6900	0,7000	0,5800
jun	0,5800	0,5400	0,5900	0,8500	0,5900	0,6700	0,6000
jul	0,4800	0,5800	0,6700	0,9000	0,5800	0,7200	0,7117
ago	0,6000	0,6500	0,6600	0,8200	0,5800	0,7200	0,7265
set	0,5800	0,6500	0,7400	0,7600	0,5800	0,7500	0,7914
out	0,5100	0,7700	0,8200	0,7600	0,5900	0,7200	0,9351
nov	0,5300	0,8400	0,8200	0,7500	0,7200	0,7300	0,9419
dez	0,6100	0,7700	0,9500	0,7800	0,7500	0,7400	1,0004
jan	0,5600	0,7600	1,0200	0,8500	0,7000	0,7800	1,1712
fev	0,3700	0,7700	1,0600	0,8000	0,7100	0,7800	1,0958
mar	0,3400	0,7700	1,2100	0,8600	0,7500	0,6600	
MÉDIA	0,5625	0,6658	0,8217	0,8367	0,6817	0,7242	0,8340







## **EXPORTAÇÃO MENSAL DE ETANOL PELO BRASIL**

Unidade: quantidade - milhões de litros; US\$ FOB - milhões de dólares; preço médio - US\$/m<sup>3</sup>

Fonte: Secretaria de Comércio Exterior (Secex)

Nota: exportações das regiões Norte-Nordeste e Centro-Sul foram agrupadas de acordo com os volumes exportados via portos, rodovias, ferrovias e aeroportos situados nas respectivas regiões.



MÊS	BRASIL			CENTRO-SUL			NORTE-NORDESTE		
	QUANTIDADE (milhões de litros)	US\$ FOB (milhões de dólares)	PREÇO MÉDIO (US\$/t)	QUANTIDADE (milhões de litros)	US\$ FOB (milhões de dólares)	PREÇO MÉDIO	QUANTIDADE (milhões de litros)	US\$ FOB (milhões de dólares)	PREÇO MÉDIO (US\$/t)
2005-01	123	29	238,49	97	22	230,77	26	7	266,97
2005-02	126	34	272,89	64	16	248,74	62	18	298,11
2005-03	230	67	291,06	138	39	281,14	93	28	305,79
2005-04	250	72	289,16	138	38	277,80	112	34	303,07
2005-05	160	45	280,04	116	31	265,15	44	14	319,07
2005-06	270	75	278,73	242	66	273,75	28	9	321,24
2005-07	271	75	278,93	243	67	274,91	27	9	314,72
2005-08	201	58	287,94	192	55	285,45	9	3	343,14
2005-09	268	80	298,54	258	77	297,83	10	3	317,86
2005-10	286	90	314,02	263	81	306,07	23	9	405,14
2005-11	210	71	338,37	169	56	330,78	41	15	369,56
2005-12	206	68	331,22	150	48	322,31	56	20	355,01
2006-01	160	57	355,53	70	21	302,73	90	36	396,94
2006-02	146	46	312,92	93	27	293,98	53	18	346,34
2006-03	188	70	372,07	152	58	381,17	37	12	334,31
2006-04	144	63	435,41	47	20	422,55	97	43	441,74
2006-05	101	39	389,10	59	23	382,25	42	17	398,76
2006-06	166	77	462,07	143	66	466,66	23	10	434,07
2006-07	559	289	517,93	537	277	516,64	22	12	549,41
2006-08	475	242	509,94	475	242	509,94	0	0	0,00
2006-09	360	176	488,27	360	176	488,27	0	0	0,00
2006-10	542	276	509,04	537	274	510,69	5	2	0,00
2006-11	292	141	483,27	255	123	483,49	36	17	0,00
2006-12	284	129	454,74	238	106	447,21	46	23	493,64
2007-01	337	158	468,42	272	127	466,78	65	31	475,19
2007-02	207	93	449,52	199	89	446,48	8	4	526,95

2007-03	224	108	481,59	149	71	474,40	75	37	495,92
2007-04	284	130	459,36	178	82	459,02	106	49	459,92
2007-05	279	122	437,57	226	96	426,04	53	26	486,33
2007-06	215	87	403,02	199	80	404,64	16	6	382,71
2007-07	410	162	394,17	398	158	396,04	12	4	332,11
2007-08	439	171	389,96	439	171	389,96	0	0	0,00
2007-09	336	131	389,80	332	129	390,23	5	2	358,65
2007-10	327	129	394,82	321	127	394,91	6	2	389,67
2007-11	229	89	387,59	189	74	391,99	40	15	0,00
2007-12	242	97	403,10	153	62	408,68	89	35	393,54
2008-02	365	158	433,92	278	122	438,24	87	36	420,07
2008-03	278	125	449,19	207	94	455,63	71	31	430,52
2008-04	290	137	474,33	242	117	482,22	48	21	434,30
2008-05	392	183	466,23	304	144	472,83	87	39	443,25
2008-06	423	198	468,44	393	185	470,72	30	13	438,43
2008-07	601	281	467,53	593	277	467,82	8	3	444,96
2008-08	621	303	487,48	621	303	487,48	0	0	0,00
2008-09	592	288	485,28	592	288	485,28	0	0	0,00
2008-10	481	226	470,35	468	219	468,02	13	7	552,12
2008-11	507	239	471,20	436	201	461,38	71	38	531,44
2008-12	349	163	468,98	294	134	454,48	54	30	547,97
2009-01	191	91	475,54	125	56	447,57	66	35	528,54
2009-02	119	54	456,02	73	31	418,75	45	23	516,14
2009-03	157	71	452,40	107	46	433,58	50	25	492,98
2009-04	252	93	369,78	210	73	348,58	42	20	475,91
2009-05	309	108	348,18	269	88	328,59	40	19	479,31
2009-06	422	150	354,36	422	150	354,36	0	0	0,00
2009-07	491	175	356,59	488	174	356,24	0	0	0,00
2009-08	348	136	392,17	348	136	392,17	0	0	0,00

## EXPORTAÇÕES ANUAIS DE ETANOL PELO BRASIL

Unidade: quantidade - milhões de litros; US\$ FOB - milhões de dólares; preço médio - US\$/m<sup>3</sup>

Fonte: Secretaria de Comércio Exterior (Secex)

Nota: exportações das regiões Norte-Nordeste e Centro-Sul foram agrupadas de acordo com os volumes exportados via portos, rodovias, ferrovias e aeroportos situados nas respectivas regiões.

ANO CIVIL									
ANO CIVIL	VOLUME (milhões de litros)			US\$ FOB (milhões de dólares)			PREÇO MÉDIO (US\$/m <sup>3</sup> )		
	Brasil	Centro-Sul	Norte-Nordeste	Brasil	Centro-Sul	Norte-Nordeste	Brasil	Centro-Sul	Norte-Nordeste
2000	227,3	183,6	43,7	34,8	24,2	10,6	153,07	131,72	242,75
2001	345,7	300,0	45,7	92,1	78,9	13,2	266,57	263,13	289,13
2002	789,2	576,1	213,0	169,2	121,9	47,3	214,35	211,58	221,84
2003	757,4	457,3	300,1	158,0	91,1	66,9	208,57	199,11	222,98
2004	2.408,3	1.865,8	542,5	497,7	376,5	121,2	206,68	201,80	223,44
2005	2.600,6	2.090,8	509,8	765,5	602,0	163,5	294,36	287,92	320,79
2006	3.416,6	2.966,3	450,3	1.604,7	1.415,1	189,6	469,69	477,07	421,09
2007	3.530,1	3.055,4	474,7	1.477,6	1.266,9	210,7	418,58	414,65	443,87
2008	5.118,7	4.590,3	528,4	2.390,1	2.149,5	240,6	466,94	468,26	455,41

ANO SAFRA									
ANO SAFRA	VOLUME (milhões de litros)			US\$ FOB (milhões de dólares)			PREÇO MÉDIO (US\$/m <sup>3</sup> )		
	Brasil	Centro-Sul	Norte-Nordeste	Brasil	Centro-Sul	Norte-Nordeste	Brasil	Centro-Sul	Norte-Nordeste
2000/01	94,0	51,9	42,1	18,7	7,9	10,9	199,45	151,82	258,17
2001/02	516,5	436,1	80,5	132,8	111,7	21,1	257,03	256,18	261,65
2002/03	817,6	532,0	285,6	167,6	105,4	62,2	204,98	198,19	217,65
2003/04	956,1	625,4	330,7	202,2	128,0	74,2	211,52	204,66	224,49
2004/05	2.478,2	1.905,6	572,6	541,9	400,7	141,2	218,66	210,26	246,64
2005/06	2.615,6	2.104,3	511,3	807,4	630,4	176,9	308,68	299,60	346,06
2006/07	3.691,6	3.272,1	419,5	1.791,5	1.595,5	195,9	485,28	487,62	467,00
2007/08	3.624,8	3.081,0	543,8	1.490,7	1.262,4	228,2	411,24	409,74	419,72
2008/09	4.721,9	4.249,7	472,2	2.233,9	2.000,4	233,6	473,09	470,71	494,57







## EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE ETANOL POR PAÍS DE DESTINO

Unidade: milhões de litros

Fonte: Secretaria de Comércio Exterior (Secex)

Nota: países ordenados de acordo com o ranking da quantidade exportada para o ano de 2008

PAÍS	VOLUME (milhões de litros)		
	2006	2007	2008
<b>Total</b>	<b>3.416,6</b>	<b>3.530,1</b>	<b>5.118,7</b>
Finlândia		19,7	41,4
Canadá	18,6	4,2	37
México	50,7	50,2	30,4
Gana	6,1	33,2	19,7
Gibraltar			12,3
Suíça	2,7		11,6
Cingapura		0,3	10,7
Porto Rico	10,5	14,2	10,2
França	8,8	5	10,2
Angola	3,3	11,7	9,9
Colômbia	10,4	5,4	8,2
Austrália			6,4
Bélgica		1,6	6,3
África do Sul	2	0	5,6
Emirados Árabes		38,7	5,2
Suécia	201,3	128,5	5,1
Paraguai			5,1
Espanha	0,2	4,6	4,9
Filipinas		1,5	4,5
Alemanha	0		4,5
China			4
Equador	1,7	7	4
Chile	1,3	2	2,8

República Dominicana	2,0	5,5	2,0
Coréia do Norte		4,8	1,8
Nova Zelândia			1,2
Camarões		0,7	0,8
Virgens, Ilhas Britânicas			0,7
Uruguai	0,4	0,7	0,5
Congo	0,4		0,4
Gâmbia		0,1	0,3
Senegal	0,4	1,2	0,3
Costa do Marfim	0,1	0,4	0,3
Argélia			0,1
Libéria			0,1
Togo			0,0
Israel		0,1	0,0
Peru	0,0		0,0
Cabo Verde			0,0
Bolívia	0,0		0,0
Áustria			0,0
Guiné-Bissau			0,0
Argentina	0,2	0,0	0,0
Sudão			0,0
Itália	0,0		0,0
Turquia	12,9	3,8	
Bahamas		1,5	
Nicarágua	3,5		
Síria	0,0		
Venezuela	103,3		

## BRASIL: LICENCIAMENTO DE AUTOMÓVEIS E COMERCIAIS LEVES POR TIPO DE COMBUSTÍVEL

**Unidade:** Número de veículos

**Fonte:** Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores - Brasil / ANFAVEA.

**Nota:** 1) Os dados até 2004 referem-se a vendas internas no atacado. Os dados a partir de 2004 fazem referência ao número de veículos licenciados

2) Inclui somente os veículos do Ciclo Otto (não estão contabilizados os comerciais leves movidos a diesel).

MESES	AUTOMÓVEIS E COMERCIAIS LEVES			TOTAL
	GASOLINA	ÁLCOOL	FLEX-FUEL	
1979	905.706	3.114	-	908.820
1980	626.467	240.643	-	867.110
1981	344.467	136.242	-	480.709
1982	365.434	232.575	-	598.009
1983	78.618	579.328	-	657.946
1984	33.482	565.536	-	599.018
1985	28.655	645.551	-	674.206
1986	61.916	697.049	-	758.965
1987	31.190	458.683	-	489.873
1988	77.312	566.482	-	643.794
1989	260.821	399.529	-	660.350
1990	542.855	81.996	-	624.851
1991	546.258	150.982	-	697.240
1992	498.927	195.503	-	694.430
1993	764.598	264.235	-	1.028.833
1994	1.127.485	141.834	-	1.269.319
1995	1.557.674	40.706	-	1.598.380
1996	1.621.968	7.647	-	1.629.615

<b>1997</b>	1.801.688	1.120	-	<b>1.802.808</b>
<b>1998</b>	1.388.734	1.224	-	<b>1.389.958</b>
<b>1999</b>	1.122.229	10.947	-	<b>1.133.176</b>
<b>2000</b>	1.310.479	10.292	-	<b>1.320.771</b>
<b>2001</b>	1.412.420	18.335	-	<b>1.430.755</b>
<b>2002</b>	1.283.963	55.961	-	<b>1.339.924</b>
<b>2003</b>	1.152.463	36.380	48.178	<b>1.237.021</b>
<b>2004</b>	1.077.945	50.949	328.379	<b>1.457.273</b>
<b>2005</b>	697.004	32.357	812.104	<b>1.541.465</b>
<b>2006</b>	316.561	1.863	1.430.334	<b>1.748.758</b>
<b>2007</b>	245.660	107	2.003.090	<b>2.248.857</b>
<b>2008</b>	217.021	84	2.329.247	<b>2.546.352</b>
<b>2009</b>	221.709	70	2.652.298	<b>2.874.077</b>

## CONCLUSÕES

A mecanização na colheita da cana-de-açúcar pode ser considerada um caminho sem volta.

Este sistema deverá ter cada vez mais participação na cultura canavieira, em grande parte para atender exigências da Lei nº 11.241 de 19 de setembro de 2002, que regulamenta os procedimentos da queimada da palhada da cana. Essa lei já está em vigor e exige a redução da área queimada a cada 5 anos. Portanto, a saída deverá ser o corte mecanizado em cana sem queima prévia.

Considerando a utilização das colhedoras no processo de corte em cana sem queima prévia, há de se pensar no destino dos cortadores. Na cultura da cana, ainda que em processo inicial e experimental, já estão sendo utilizadas as plantadoras de cana na renovação de áreas.

Segundo seus fabricantes, uma plantadora equivale ao trabalho de 10 homens. Outras culturas também estão utilizando cada vez mais a mecanização na colheita e buscando o desenvolvimento de colhedoras mais eficientes como no algodão, café, laranja e outros.

Mas, no cultivo da cana-de-açúcar, o impacto do desemprego aparece mais, devido à quantidade de trabalhadores envolvidos no processo de colheita. É uma mão-de-obra desqualificada para a maioria das outras atividades agrícolas e urbanas.

Pelas projeções feitas, ainda existe tempo para discutir e tomar providências quanto ao destino desses cortadores, pois como pode ser notado, nas duas usinas estudadas, os impactos serão maiores a partir de 2007, quando a lei exige que 50% da cana colhida seja feita sem a queima da palha.

Esta situação será amplamente percebida quando as usinas começarem a tomar providências, pois para os fornecedores de cana-de-açúcar, a lei deverá ser cumprida de forma mais branda.

A lei estabelece que as áreas menores que 150 ha e áreas não mecanizáveis com declividade superior a 12% terão que eliminar em 10% a área colhida sem queima até 2011 e devendo diminuir mais 10% até 2016, mais 10% até

2021, mais 20% até 2026 e os outros 50% até 2031, atingindo assim os 100% de corte sem o emprego do fogo.

De imediato, o que parece ser mais viável, seria uma política de requalificação destes trabalhadores no setor agrícola. Trabalhos recentes, feitos pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), apresentam crescimento as áreas cultivadas com frutas, legumes e verduras. Outras ocupações vêm tendo crescimento na atividade rural, como: pesque-pague, pesca esportiva, criação de minhocas, criação de aves nobres e exóticas, produção orgânica de verduras. Também tem havido

crescimento no campo do turismo-rural e hotel-fazenda. A construção civil é outro setor que pode empregar uma considerada parcela da mão-de-obra, e também esta medida atenderia o enorme déficit habitacional que o país possui.

A Lei 11.241, em seu Artigo 10, pede a participação dos municípios, usinas e sindicatos rurais para que, em conjunto, criem os programas de requalificação e que procurem o desenvolvimento de novos equipamentos que não impliquem em dispensa de elevado número de trabalhadores.

A lei veio acelerar o processo de mecanização no corte de cana sem queima, pois já há alguns anos o setor sucroalcooleiro vem estudando e providenciando a mudança no processo de colheita. Faltam pesquisas em relação às conseqüências ao meio ambiente com a queima prévia da cana-de-açúcar. Com isto, teria-se parâmetros mais concretos para determinar as porcentagens necessárias de área que deveriam deixar de queimar por período.

## Bibliografia

ÚNICA – União da Indústria da cana-de-açúcar – [www.unica.com.br](http://www.unica.com.br)  
Revista Rural – edição nº 92 - outubro 2005

Artigo publicado na Agroanalysis, no. 3, vol. 28, março de 2008. Fundação Getúlio Vargas. 2008.

Artigo publicado na revista VEJA, edição nº 2052, de 19 de março de 2008.

FERNANDES, A. C., IRVINE, J. E. Comparação da produtividade da cana-de-açúcar por corte mecanizado e por corte manual. *STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos*, v. 4, n. 6, p. 112-116, 1986.

BUENO, R. (1980): “Pró-Álcool: rumo ao desastre”, segunda edição, Editora Vozes, Rio de Janeiro.

SAN MARTIN, P. (1985): “Agricultura Suicida; um retrato do modelo brasileiro”, editora Ícone, São Paulo.

DELGADO, A. A. Os efeitos da queima dos canaviais. *STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos*, n. 4, p. 42-45, 1985.

FERNANDES, A. C., IRVINE, J. E. Comparação da produtividade da cana-de-açúcar por corte mecanizado e por corte manual. *STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos*, v. 4, n. 6, p. 112-116, 1986.

UNIÃO DOS PRODUTORES DE BIONERGIA. Indicador de Preços do Álcool Anidro Combustível, Álcool Hidratado Combustível e Hidratado Outros Fins - Semanal e Mensal. Disponível em: <http://www.udop.com.br/>, acesso em: 30/03/2010.

Consultoria, Assessoria Agronômica, Tecnologia e Logística Aplicada a Cana-de-Açúcar. Disponível em: <http://www.consulcana.com/>, acesso em 18/03/2010.

EQUIPAMENTOS PARA SEGURANÇA. Cresce colheita mecânica da cana. Disponível em: <http://www.protefer.com>, acesso em 12/03/2010