

Considerações sobre a Produção de Mandioca para Fabricação de Álcool no Nordeste Paraense



ISSN 1517-2201
Maio, 2008

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 323

Considerações sobre a Produção de Mandioca para Fabricação de Álcool no Nordeste Paraense

*Alejandra Semiramis Albuquerque
Otávio Manoel Nunes Lopes
Priscilla Welligton Santos Gomes*

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2008

Esta publicação está disponível no endereço:
http://www.cpatu.embrapa.br/publicacoes_online

Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal 48, CEP 66095-100 - Belém, PA
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

Comitê Local de Editoração

Presidente: Gladys Ferreira de Sousa
Secretário-Executivo: Moacyr Bernardino Dias-Filho
Membros: Adelina do Socorro Serrão Belém
Ana Carolina Martins de Queiroz
Luciane Chedid Melo Borges
Paulo Campos Christo Fernandes
Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol
Walkymário de Paulo Lemos

Revisão Técnica

José Eduardo Borges de Carvalho – Embrapa Mandioca e Fruticultura
José Furlan Júnior – Embrapa Amazônia Oriental
Napoleão Esberard de Macedo Beltrão – Embrapa Algodão

Supervisão editorial: Adelina Belém
Supervisão gráfica: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes
Revisão de texto: Luciane Chedid
Normalização bibliográfica: Adelina Belém
Editoração eletrônica: Francisco José Farias Pereira
Foto da capa: Alejandra Semiramis Albuquerque

1ª edição

Versão eletrônica (2008)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Oriental**

Albuquerque, Alejandra Semiramis

Considerações sobre a produção de mandioca para fabricação de álcool
no nordeste paraense / por Alejandra Semiramis Albuquerque, Otávio
Manoel Nunes Lopes, Priscilla Welligton Santos Gomes. - Belém, PA:
Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

20p. : il. ; 21cm. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 323).

ISSN 1517-2201

1. Mandioca. 2. Produção. 3. Álcool. 4. Etanol. 5. Recurso energético.
I. Lopes, Otávio Manoel Nunes. II. Gomes, Priscilla Welligton Santos.
III. Título. IV. Série.

CDD 633.68

© Embrapa 2008

Autores

Alejandra Semiramis Albuquerque

Engenheira Agrônoma, Doutora em Genética e Melhoramento, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA.
alejandr@cpatu.embrapa.br

Otávio Manoel Nunes Lopes

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA.
otavio@cpatu.embrapa.br

Priscilla Welligton Santos Gomes

Mestranda em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Pres. Tancredo Neves, 2501, Montese, CEP 66077-530, Belém, PA.
priscillagomes@oi.com.br

Apresentação

Este trabalho contextualiza a produção de etanol no Brasil desde a década de 1970 com o advento do Programa Nacional do Álcool (Proálcool) até os dias atuais.

Trata, além disso, da discrepância ocorrida na evolução da produtividade da cana-de-açúcar e da mandioca em decorrência das diferenças entre os investimentos na pesquisa agrônômica e tecnológica em ambas as culturas.

Um sistema sustentável é proposto para a mandiocultura no nordeste paraense, região de maior tradição na produção de mandioca no Estado do Pará. Esse sistema permite aliar a produção de raízes de mandioca para a produção de etanol à produção de alimento e à criação de animais domésticos nas pequenas propriedades rurais.

É apresentada a análise econômica do sistema proposto, bem como as possíveis soluções para viabilizá-lo social, ambiental e economicamente.

Cláudio José Reis de Carvalho

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Considerações sobre a Produção de Mandioca para Fabricação de Álcool no Nordeste Paraense	9
Introdução	9
Referências	18

Considerações sobre a Produção de Mandioca para Fabricação de Álcool no Nordeste Paraense

Alejandra Semiramis Albuquerque

Otávio Manoel Nunes Lopes

Priscilla Welligton Santos Gomes

Introdução

Na década de 1970, momento de crise energética mundial e de excesso de oferta do açúcar, com vistas a aliviar a pressão sobre a balança comercial brasileira, uma vez que o País dependia, em grande parte (80 %), do petróleo importado, o governo brasileiro criou aquele que ficou conhecido como o maior programa de energia renovável já estabelecido no mundo: o Programa Nacional do Álcool (Proálcool). Este programa visava intensificar a produção de álcool, inicialmente para ser adicionado à gasolina, álcool anidro, e, posteriormente, para ser usado também em veículos movidos exclusivamente a álcool hidratado (SHIKIDA, 1998).

Hoje, o Brasil continua a configurar-se como o maior produtor mundial de álcool, tendo produzido, na safra 2004/05, 14.916.987 m³ (36,4 % da produção mundial) e exportado 2.408.292 m³, correspondentes a 50,4 % das exportações mundiais (Associação de Produtores de Álcool e Açúcar do Estado do Paraná – ALCOPAR, 2006; RODRIGUES, 2005). A produção brasileira de álcool é obtida, basicamente, da cana-de-açúcar, que tem produtividade média de 71 toneladas/hectare (IBGE, 2006) e rendimento de 69,3 litros de álcool / tonelada — êxito decorrente dos incentivos governamentais para o desenvolvimento inicial do setor produtivo e do esforço amplo de pesquisa da Copersucar, UFSCar e do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), na agricultura, e de grandes empresas do setor agroindustrial (PRODUÇÃO..., 1999).

O Brasil foi pioneiro no uso do álcool em larga escala e sempre teve estimativa de consumo crescente (Tabela 1).

Tabela 1. Estimativa do consumo de álcool total (anidro e hidratado) em mil metros cúbicos.

Anos	Álcool combustível	Álcool Industrial	Mercado Interno	Exportação *	Total
2003	11.404	780	12.184	850	13.034
2004	11.506	811	12.317	1.000	13.317
2005	11.512	844	12.355	1.200	13.555
2006	11.945	877	12.822	1.400	14.222
2007	12.890	904	13.794	1.600	15.394
2008	14.129	931	15.060	1.800	16.860
2009	15.480	959	16.439	2.000	18.439
2010	16.928	988	17.916	2.200	20.116

Fonte: União da Agroindústria Canavieira de São Paulo – Unica (apud LIMA, 2006).

* Não inclui estimativas para biodiesel e álcool no diesel e nem a abertura do mercado do álcool para fins combustíveis em países importadores.

Após o crescimento da venda dos carros movidos exclusivamente a álcool, no final da década de 1970 e na década de 1980, o programa de álcool combustível brasileiro sofreu grande revés na década de 1990 com o fim dos incentivos fiscais para a produção e a venda dos carros a álcool, a crise de abastecimento de 1989 e a queda do preço do petróleo no mercado internacional. Em 2003, com a elevação nos preços do petróleo no mercado internacional e com o lançamento dos carros movidos tanto a álcool como a gasolina, o consumidor passou a escolher a forma de abastecer o tanque do seu carro. Considerando-se apenas a viabilidade econômica diante do maior gasto de álcool por quilômetro rodado, estima-se que o preço deste combustível deva corresponder a, aproximadamente, 70 % do preço da gasolina (FIGUEIRA; BURNQUIST, 2006). Todavia, também devem ser consideradas a geração de empregos, a economia de divisas com a redução da importação do petróleo e a economia de 15 % no total das emissões de carbono do País, que, segundo o Protocolo de Kyoto, atinge o valor monetário de US\$ 20 por tonelada de carbono economizada (LIMA, 2006).

Em meados dos anos 1970, a Comissão Nacional do Álcool (Cenal) elencou os cinco objetivos básicos do Proálcool: a) economia de divisas mediante a redução da importação do petróleo para a produção da gasolina e de matérias-primas; b) redução das disparidades regionais de renda mediante o alargamento da produção para diferentes regiões do Brasil com baixo nível de ocupação produtiva; c) redução das disparidades individuais de renda, por meio da maior ocupação da mão-de-obra no setor agrícola em uma atividade que, supostamente, pagaria salários mais elevados que a média do setor agrícola; d) crescimento da renda interna com a ocupação mais intensiva da terra e da mão-de-obra até então vistas como ociosas; e) expansão da indústria de bens de capital (tratores, máquinas agrícolas, fábricas produtoras e construtoras de destilarias, indústria química, etc.) mediante a elevação da demanda do setor alcooleiro. Contudo, esses objetivos não foram cumpridos a contento e não houve a redução das heterogeneidades regionais (VIAN; MORAES, 2005).

Para reduzir essas disparidades regionais de renda, o Proálcool previa a produção de etanol também a partir da mandioca, o que, de certo modo, democratizaria o programa, visto que essa raiz é produzida majoritariamente por pequenos produtores. Na prática, esse objetivo não foi cumprido. A evolução na produtividade da cana-de-açúcar não foi acompanhada pelo setor mandioqueiro em decorrência da falta de pesquisas agrônômicas e tecnológicas e, além disso, o aumento da produtividade da lavoura canavieira foi muito discrepante entre as regiões brasileiras (Tabela 2), agravando ainda mais a concentração da renda.

Tabela 2. Evolução da produtividade da lavoura canavieira no Brasil e regiões – t/ha.

Região	1960/61	1970/71	1980/81	1985/86	1989/90	1995/96	1997/98	1998/99	1999/00	Var. %
Brasil	42,48	46,23	57,18	57,06	56,45	66,49	69,12	68,18	69,25	63%
Norte-Nordeste	40,95	42,47	46,72	44,71	43,19	48,69	51,50	48,87	50,47	23%
Centro-Sul	43,40	48,46	64,11	63,00	60,93	73,46	76,5	74,20	74,63	72%
São Paulo	53,94	58,3	73,03	73,57	72,03	77,45	78,3	77,89	78,85	46%

Fonte: Vian (2003)

Face aos atuais preços do petróleo no mercado internacional, o interesse pelo uso do álcool vem aumentando, mas a conta não deve ser somente financeira: questões ambientais, estratégicas e sociais devem ser também consideradas na substituição do petróleo por esta e outras fontes alternativas. Para se construir uma usina de álcool de cana-de-açúcar, com capacidade de moagem anual de um milhão de toneladas de cana, faz-se um investimento na ordem de R\$ 130 milhões a R\$ 140 milhões, incluindo-se neste valor o parque industrial e a parte agrícola. A moagem da cana ocorre no período de seis a sete meses por ano, com produção estimada de 85 milhões de litros de álcool, necessitando-se área agrícola de, aproximadamente, 11 mil hectares, considerando-se a produtividade média de 77 toneladas/hectare. Para se construir uma usina de álcool de mandioca, com capacidade de moagem anual de 300 mil toneladas de raízes, é necessário investimento na ordem de R\$ 25 milhões, incluindo-se neste valor o parque industrial de R\$ 20 milhões e R\$ 5 milhões para o plantio da mandioca, no sistema de parceria com contrato. Optando-se por cultivar mandioca na mesma área de 11 mil hectares, pode-se produzir 60 milhões de litros de álcool, considerando-se a possibilidade de se extrair até 200 litros de álcool por tonelada de mandioca e a produtividade na ordem de 28 toneladas/hectare. Assim, com o valor do investimento de uma usina para moagem de cana, é possível se equipar cinco usinas para moagem de mandioca, ocupando mais de 1.100 produtores rurais, gerando benefícios para mais de 13 mil pessoas durante o ano e produzindo 300 milhões de litros de álcool (FADEL, 2006).

O uso mais nobre do álcool etílico é o farmacêutico, seguido pelos usos nas indústrias de alimentos, bebidas e cosméticos. O etanol obtido da mandioca pode ser comparado ao álcool de cereais, em função dos baixos níveis de aldeídos encontrados em ambos (BRINGHENTI; CABELLO, 2005). Ressalta-se que o valor atual pago pelo consumidor por litro de álcool combustível não atinge a cotação de U\$ 1,00, enquanto o valor pago por litro de álcool de cereais equivale a U\$ 6,00.

O presente trabalho teve por objetivos:

- Propor o plantio da mandioca para produção de álcool em talhões com dimensão variável em cada propriedade, permitindo ao agricultor reservar parte da área para a produção de alimento e a criação de animais domésticos.

- Testar a viabilidade econômica do sistema de plantio direto da mandioca sobre a palhada do ingazeiro e sem uso de adubo industrializado, como forma de atenuar o processo de degradação do solo por prescindir do uso do fogo e evitar a ocorrência dos plantios itinerantes comuns no Pará.

No nordeste paraense, há predominância das pequenas propriedades rurais onde são cultivadas, no máximo, três tarefas de mandioca. No sistema de produção proposto, preconiza-se o plantio escalonado em talhões de 1260 hectares, podendo cada talhão ficar disperso em várias propriedades rurais, contemplando diversas famílias com a geração de renda e com a adoção do modelo de exploração agrícola contínuo (não itinerante) e sem queima. Esse arranjo permite ao agricultor determinar a área que será destinada ao contrato de produção com a usina de álcool. Com relação à logística do sistema, deve-se considerar a distância entre as áreas de cultivo e a usina, uma vez que a mandioca fresca destinada à produção de álcool pode ser transportada pela usina num raio de 60 quilômetros, mantendo-se a viabilidade econômica (LORENZI; MONTEIRO, 1980).

A funcionalidade desse sistema de produção depende da dinamização do cultivo da mandioca pelo plantio direto nos restos culturais do ingá (*Inga edulis*), do escalonamento das épocas de plantio para a produção de raízes de mandioca durante todo o ano e do estabelecimento de contratos antecipados para a venda da produção.

Na produção de álcool etílico a partir das raízes da mandioca, deve ser considerada a necessidade diária de raízes na usina e o escalonamento do plantio e da colheita, tanto no tempo quanto no espaço (talhões). Para a produção de 100.000 litros diários de álcool, devem ser colhidos 27,75 hectares/dia (aproximadamente 555,5 t de raízes/dia), considerando-se a produtividade de 20 t de raízes/hectare, o que equivale ao rendimento de 3.600 litros de álcool/hectare (LORENZI; MONTEIRO, 1980). Pressupondo o funcionamento da usina em 270 dias úteis/ano, deverão ser colhidos 7.560 hectares, divididos em seis talhões de 1.260 hectares. Cada talhão supre a necessidade da usina por dois meses, sendo a colheita processada em duas etapas (Tabela 3).

Considerando-se o início do funcionamento da usina em dezembro do próximo ano, é necessário iniciar o plantio das mudas de ingá no primeiro talhão, no espaçamento de 1 m x 1 m, em dezembro do ano corrente. As mudas de ingá

deverão ser transplantadas aos quatro meses após a semeadura nos sacos plásticos e deverão permanecer no campo (talhão) por tempo equivalente, quando deverão ser cortadas com o terçado, mantendo-se os restos culturais em toda a área onde, em seguida, será plantada a mandioca. A área plantada com o ingazeiro deverá ser capinada mensalmente, perfazendo o total de quatro capinas. O plantio das manivas da mandioca deverá ser em covas abertas no espaçamento de 1 m x 1 m entre os restos do ingá. Para as áreas com clima Af_i, recomenda-se escalonar o plantio das manivas de abril a setembro. O pantio direto visa à ciclagem e ao aproveitamento dos nutrientes liberados da massa vegetal decomposta, à redução das variações da umidade no solo e à inibição do crescimento de plantas espontâneas na área, dispensando a realização das capinas durante o ciclo da mandioca.

Após a primeira colheita das raízes para a produção de álcool, caso o agricultor não queira aproveitar as ramas para quaisquer outros fins, a renovação do plantio do ingá poderá ser feita sobre os restos culturais da mandioca, tornando possivelmente dispensáveis as capinas mensais preconizadas no estabelecimento do primeiro cultivo do ingazeiro.

Apesar de não haver usina de produção de álcool em funcionamento no Pará e não se dispor do valor da venda do álcool no estado, considerando-se as informações e a Fig. 1, referentes à situação da produção na Região Sul do Brasil (*gentilmente cedidas para a Embrapa por Jonas Arantes Vieira – sócio-diretor da Agroindustrial Tarumã Ltda.), pode-se fazer a seguinte aproximação: com custo de R\$ 0,88/m³ de álcool produzido, preço médio de venda de R\$ 1,20/m³ de álcool a granel, 22 % de impostos sobre o faturamento bruto e produção de 27.216 m³ de álcool/ano, o faturamento líquido anual da usina será de R\$ 25.474,18. Ressalta-se que, no custo de R\$ 0,88/m³ de álcool produzido, estão inclusos o pagamento de R\$ 100,00/t de matéria-prima (raiz de mandioca), os preços do kWh, do combustível, da enzima alfa-amilase e dos amiloglucos e os custos com a folha de pagamento e a manutenção da usina.

Tabela 3 - Esquema de condução do sistema contínuo de plantio de mandioca – ingá.

Cultura do ingá (conduzida no período mais chuvoso)						
	Talhão 1	Talhão 2	Talhão 3	Talhão 4	Talhão 5	Talhão 6
Plantio no início de cada mês	Dezembro (Ano 1)	Janeiro (Ano 2)	Fevereiro (Ano 2)	Março (Ano 2)	Abril (Ano 2)	Maio (Ano 2)
Corte aos 4 meses após transplante	□	□	□	□	□	□
	Março (Ano 2)	Abril (Ano 2)	Maio (Ano 2)	Junho (Ano 2)	Julho (Ano 2)	Agosto (Ano 2)
Cultura da mandioca (conduzida no período mais seco)						
	Talhão 1	Talhão 2	Talhão 3	Talhão 4	Talhão 5	Talhão 6
Plantio no início de cada mês	Abril (Ano 2)	Maio (Ano 2)	Junho (Ano 2)	Julho (Ano 2)	Agosto (Ano 2)	Setembro (Ano 2)
Colheita (metade do talhão)	□	□	□	□	□	□
	Dezembro Aos 9 meses (Ano 2)	Fevereiro Aos 10 meses (Ano 3)	Abril Aos 11 meses (Ano 3)	Junho Aos 12 meses (Ano 3)	Agosto Aos 13 meses (Ano 3)	Outubro Aos 14 meses (Ano 3)
Colheita (outra metade do talhão)	Janeiro Aos 10 meses (Ano 3)	Março Aos 11 meses (Ano 3)	Maio Aos 12 meses (Ano 3)	Julho Aos 13 meses (Ano 3)	Setembro Aos 14 meses (Ano 3)	Novembro Aos 15 meses (Ano 3)

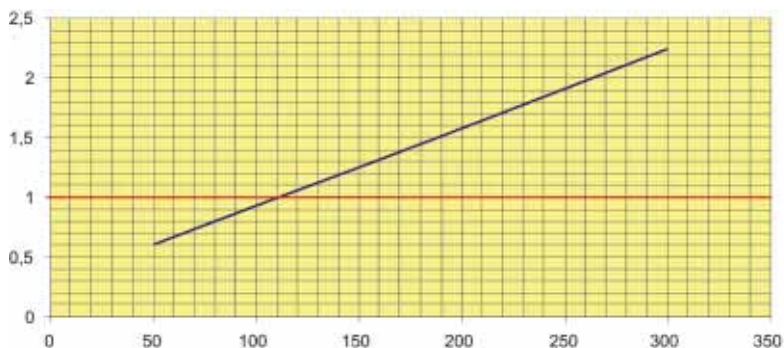


Fig. 1. Custo do álcool (R\$/l) em função do preço da mandioca (R\$/t).

Deve-se notar (Tabela 4) que é inviável para o agricultor receber R\$ 100,00/t de raiz em virtude do custo elevado das mudas de ingazeiro, da produtividade média da mandioca em torno de 20 t/ha e dos custos elevados da colheita manual. Para que o sistema seja viável, faz-se necessário o uso de cultivares de mandioca com melhores rendimentos de amido/hectare, aplicação de quantidades variáveis de adubo industrializado segundo a análise do solo e colheita mecanizada. Para isto, é preciso investimento em pesquisa, incentivo fiscal, parceria entre os setores agrícola e industrial e estabelecimento de contratos prévios para o comércio das raízes.

Tabela 4. Custo de produção do sistema mandioca / ingá (R\$/ha).

Descrição	Unidade	V.U.	Ano 1 Qtde. Total	Ano 2 Qtde. Total	Ano 3 Qtde. Total	Ano 4 Qtde. Total
A- Tratos Culturais						
Capinas manuais do ingá	d/h	12,00	36	432,00	36	432,00
Capinas manuais da mandioca	d/h	12,00	46	552,00	46	552,00
Aplicação de formicida	d/h	12,00	3	36,00	3	36,00
A1. Insumos						
Mudas de ingá	Ud.	0,50	10.000	5000,00	10.000	5000,00
Manivas de mandioca	m3	15,00	4	60,00	4	60,00
Formicida	500 gr	10,00	9	90,00	9	90,00
Subtotal A			6170,00	24,00	6170,00	24,00
B- Preparo do solo (operações mecanizadas)						
Aração antes do plantio do ingá	h/tr	60,00	3	180,00	3	180,00
Gradagem antes do plantio do ingá	h/tr	60,00	1,5	90,00	1,5	90,00
Subtotal B			270,00		270,00	
C- Plantio/Corte						
Plantio do ingá em covas	d/h	12,00	4	48,00	4	48,00
Corte do ingá	d/h	12,00	4	48,00	4	48,00
Transporte das manivas	d/h	12,00	2	24,00	2	24,00
Seleção das manivas	d/h	12,00	3	36,00	3	36,00
Plantio das manivas	d/h	12,00	3	36,00	3	36,00
Subtotal C			192,00		192,00	
D- Colheita						
Colheita da Mandioca	d/h	12,00	26	312,00	26	312,00
Subtotal D				312,00		312,00
E- Administração						
Assistência técnica	R\$/ha	60,00	1	60,00	1	60,00
Conserv. Deprec. Benf.	R\$/ha	12,50	1	12,50	1	12,50
Impostos	% Receita 2,30%					
Subtotal E			72,50		72,50	
CUSTO TOTAL (R\$/ha/ano)			6704,50	336,00	6704,50	336,00
Receita (R\$/ha)				2000,00		2000,00
Resultado (R\$/ha)			-6704,50	-5040,50	-11745,00	-13409,00

Referências

ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES DE ÁLCOOL E AÇÚCAR DO ESTADO DO PARANÁ (ALCOPAR). Disponível em: <<http://www.alcopar.org.br>>. Acesso em: 01 fev. 2006.

BRINGHENTI, L.; CABELLO, C. Qualidade do álcool produzido a partir de resíduos amiláceos da agroindustrialização da mandioca. **Energia na Agricultura**, v. 20, n. 4, p. 36-52. 2005.

FADEL, A. D. Álcool de mandioca? Por quê? – Comparativos entre a produção do álcool de mandioca e da cana-de açúcar. **Revista da Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca**, n. 14, abr. – jun. 2006. Disponível em: <<http://www.abam.com.br/revista/revista14/alcool.php>>. Acesso em: 03 abr. 2007.

FIGUEIRA, S. R; BURNQUIST, H. L. Perspectivas do programa de álcool combustível brasileiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL: Questões agrárias, educação no campo e desenvolvimento, 44., 2006. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2006. 1 CD-ROM.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01 fev. 2006.

LIMA, L. O. Indústria global do álcool combustível e a participação brasileira: oportunidades econômicas e questão ambiental. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL: questões agrárias, educação no campo e desenvolvimento, 44., 2006. **Anais ...** Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2006. 1 CD-ROM.

LORENZI, J. O.; MONTEIRO, D. A. Transporte. In: _____. **A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) como matéria-prima para a produção de etanol no Brasil**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1980. 80 p. (Boletim Técnico, 67).

PRODUÇÃO Agrícola. **Jornal da Cana**. Ribeirão Preto: PROCANA, 1999.

RODRIGUES, A. P. **Etanol combustível**: balanço e perspectivas. 2005. Pales-
tra apresentada na Unicamp sobre os 30 anos de Proálcool. Campinas, 16
nov. 2005. Disponível em: <[www.portalunica.com.br/files/publicacoes/
publicacoes3067.PPT](http://www.portalunica.com.br/files/publicacoes/publicacoes3067.PPT)>. Acesso em: 02 dez. 2005.

SHIKIDA, P. F. A. **A evolução diferenciada da agroindústria canavieira no
Brasil de 1975 a 1995**. Cascavel: Edunioeste, 1998. 149 p.

VIAN, C. E. de F. **Agroindústria canavieira**: estratégias competitivas e moder-
nização. Campinas: Átomo, 2003. 216 p.

VIAN, C. E. de F.; MORAES, M. A. F. D. de. Um estudo sobre o progresso
técnico e as relações de trabalho na agroindústria canavieira nacional. In:
CANAVIAIS, engenhos e açúcar: história e cultura material. Itu, 2005. v. 1,
p. 14.



Amazônia Oriental

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 7191