



A PRODUÇÃO DE ETANOL NO BRASIL E NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Alessandra da Silva Barbosa¹, Tiago Wickstrom Alves², Angélica Massuquetti³

Resumo: O incentivo do governo brasileiro aos programas de biocombustíveis, como alternativas de energias renováveis substitutas ao petróleo como o etanol, vem levantado diversas questões em relação aos efeitos que essa produção pode gerar no longo prazo, principalmente, em relação a terra, já que são utilizadas culturas agrícolas como a cana-de-açúcar para a produção desse combustível e isso poderá prejudicar a segurança alimentar da população. O presente estudo tem como objetivo analisar a produção de cana-de-açúcar, para a geração de etanol no Brasil e no estado do Rio Grande do Sul. Foi utilizado o método de revisão bibliográfica. Concluiu-se que políticas públicas adequadas e outras pesquisas científicas nessa área, a médio e longo prazo, são necessárias devido ao fato de que a introdução dos biocombustíveis no Brasil está avançando cada vez mais, já que o etanol produzido através da cana-de-açúcar reduz significativamente a emissão de dióxido de carbono. Portanto, é considerado somente o seu efeito positivo, mas os seus efeitos negativos precisam ser verificados.

Palavras-chave: etanol; cana-de-açúcar; alimentos.

1 INTRODUÇÃO

Firmino e Fonseca (2008) afirmam que os países em desenvolvimento, como o Brasil, estão investindo na produção de culturas agrícolas destinadas à produção de biocombustíveis, como o etanol e o biodiesel, entretanto, essa expansão depende das terras agriculturáveis disponíveis no país. Já para Oliveira, I. (2010, p. 17), no Brasil, “o produto que apresenta maiores alterações e, possivelmente, os maiores impactos sobre a localização da produção agrícola e sobre as condições sociais é a cana-de-açúcar”. Assim, a expansão de bioenergia pode provocar impactos em relação ao uso da terra, gerando elevação dos preços dos alimentos, devido a uma redução na oferta da produção agrícola para fins alimentícios. Esta é também a percepção da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO, 2007), onde o aumento na procura por matérias primas para a produção de biocombustíveis provocará alterações no mercado de alimentos no longo prazo, prejudicando, principalmente, a população com menor poder aquisitivo.

¹ Mestre em Economia, PPGE UNISINOS. Endereço eletrônico: alessandrasb2002@yahoo.com.br

² Professor PPGE UNISINOS. Endereço eletrônico: twa@unisinos.br

³ Professora PPGE UNISINOS. Endereço eletrônico: angelicam@unisinos.br

Para a FAO (2005), a produção de etanol vem aumentando, desde a época dos choques do petróleo na década de 1970, sendo que o Brasil, em 2007, chegou a deter 45% das exportações mundiais, ficando à frente da União Europeia (UE) e dos Estados Unidos (EUA). Já o estado do Rio Grande do Sul apresenta atualmente uma produção irrelevante em termos nacionais, mas tem recebido investimentos significativos no setor sucroalcooleiro. Logo, o objetivo desta pesquisa é analisar a produção de cana-de-açúcar, para a geração de etanol, no Brasil e no estado do Rio Grande do Sul.

O artigo está estruturado em quatro seções, considerando esta introdução. A segunda seção apresenta o panorama da produção de etanol no Brasil. A terceira se dedica a produção de etanol no estado do Rio Grande do Sul. E, por fim, na quarta seção são apresentadas as considerações finais do estudo.

2 PANORAMA DA PRODUÇÃO DE ETANOL NO BRASIL

A presente seção apresenta o panorama sobre a inserção dos biocombustíveis no Brasil e no mundo, em especial, a produção de etanol no Brasil e também no estado do Rio Grande do Sul. Os biocombustíveis “[...] são derivados de biomassa renovável que podem substituir, parcial ou totalmente, combustíveis derivados de petróleo e gás natural em motores a combustão ou em outro tipo de geração de energia” (ANP, 2010). O Brasil utiliza como biocombustíveis: o etanol (álcool) derivado da cana-de-açúcar e o biodiesel que é processado através de óleos vegetais ou de gorduras animais, sendo misturado ao diesel de petróleo em volumes diferentes (ANP, 2010).

A evolução da produção de biocombustíveis no Brasil começa pelo primeiro choque do petróleo, a criação do Proálcool, abordando todas as suas fases até a atualidade, com o lançamento dos carros bicombustíveis, e o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), lançado no ano de 2005. Para Oliveira, I. (2010), o governo brasileiro está apostando na expansão dos biocombustíveis e defende que o país possui terras suficientes para atender, ao mesmo tempo, a produção de alimentos e de energia, sem prejudicar a segurança alimentar da população.

2.1 A CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL

A indústria do açúcar começou no Brasil no século XVI, época em que nasceu o ciclo do açúcar, estendendo-se durante 150 anos. A primeira região de destaque em termos de produção de açúcar foi a Zona da Mata nordestina, posteriormente, o açúcar chegou ao



Sudeste do país, mais especificamente, no estado de São Paulo (SCHUCH, 2007). No século XIX, o Brasil perdeu a posição de produtor mais significativo de açúcar no mercado internacional, caindo para a quinta posição. Entretanto, no século XX, com o término do ciclo do café, o país voltou a cultivar a cana-de-açúcar para a produção de açúcar com o objetivo de suprir a demanda nacional. Os estados de São Paulo e do Rio de Janeiro começaram a atender o Sul do Brasil, fazendo com que a indústria entrasse em queda na região Nordeste. Devido a essa crise provocada pelo desenvolvimento de novos centros produtores, em 1933 foi criado no país o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), que tinha como objetivo fiscalizar a produção para garantir preços justos. Em 1973, veio a primeira crise do petróleo no mercado internacional (UNICA, 2008). E, posteriormente, no dia 14.11.1975, surgiu o Proálcool, sendo instituído, através do Decreto nº 76.593, de 1975, com a intenção de incentivar a produção do álcool para atender a demanda interna e externa. A produção desse combustível derivado, principalmente, da cana-de-açúcar tinha que ser estimulada através do aumento da oferta de produtos agrícolas, da inovação e da criação de novas unidades produtivas (SILVA; FISCHETTI, 2008).

Segundo UNICA (2008), o Brasil ocupa a primeira posição no *ranking* de produção de cana-de-açúcar, logo a seguir vem a Índia, a Tailândia e a Austrália. A cana-de-açúcar no Brasil utiliza uma área de 7 milhões de hectares ou uma proporção de 2% de todas as terras cultivadas do país. Sua produção está localizada nas regiões Sudeste, Centro-Oeste, Sul e Nordeste, proporcionando duas safras ao ano, fato que garante uma produção capaz de atender os mercados interno e externo de açúcar e de etanol. As exportações de álcool chegam a 4 bilhões de litros por ano e o país pode expandir essa produção, sem ocupar as áreas protegidas e as florestas: “A expansão dos canaviais utiliza principalmente as pastagens, introduzindo-se áreas de confinamento, sem alterar a produção bovina” (SILVA; FISCHETTI, 2008, p. 110).

Na Tabela 1 são apresentados os dados de área, produção e produtividade da cana-de-açúcar por Unidades da Federação, safras 1995 e 2009/2010.



Tabela 1: Cana-de-açúcar: Comparativo de Área, Produtividade e Produção - Safra 1995 e 2009/10

UF	Área (mil ha)		Produtividade (kg/ha)		Produção (mil t)	
	Safras		Safras		Safras	
	1995	2009/10	1995	2009/10	1995	2009/10
RO	393	1,8	43.208	63.000	16,9	111,5
AM	1,6	3,8	34.092	55.090	52,7	211,0
PA	8,0	8,5	59.758	68.146	424,8	576,5
TO	5,5	1,2	48.263	66.000	212,7	77,9
MA	24,5	33,1	55.745	56.090	1.366,4	1.854,9
PI	15,2	13,6	61.797	74.600	904,1	1.013,1
CE	43,4	1,8	46.691	66.000	2.029,0	118,8
RN	53,7	62,3	43.491	54.764	2.336,4	3.411,9
PB	152,4	115,5	44.754	54.777	6.522,2	6.328,9
PE	471,2	321,4	49.459	56.200	20.664,6	18.062,7
AL	449,7	448,0	47.967	59.006	21.572,9	26.433,5
SE	24,8	37,9	57.169	58.705	1.242,8	2.223,2
BA	76,8	37,8	53.485	78.800	4.020,9	2.976,3
MT	98,9	194,2	70.218	69.195	6.944,9	13.436,3
MS	75,3	328,2	65.794	87.785	4.922,3	28.811,9
GO	115,0	520,3	73.593	85.507	7.690,4	44.491,9
MG	267,5	587,1	62.516	84.786	16.726,4	49.776,2
ES	40,2	70,7	51.420	58.933	2.070,0	4.168,9
RJ	161,7	50,0	45.902	71.126	7.295,3	3.556,3
SP	2.258,9	4.101,4	77.453	86.400	174.960,0	354.360,1
PR	255,7	590,1	79.943	84.900	20.429,5	50.096,1
RS	27,1	36,6	30.893	46.826	831,0	1.254,4
BRASIL	4.638,2	7.531,0	66.614	81.293	303.699,4	612.211,2

Fonte: IBGE/SIDRA (1995) e CONAB (2009/10).

Nota-se que a área de cana-de-açúcar colhida no país, destinada ao setor sucroalcooleiro, teve um aumento significativo, e isso se deve ao fato de que “para atender a demanda de etanol, novas usinas foram construídas e o plantio de cana-de-açúcar ampliou-se em áreas que antes eram ocupadas por outras culturas” (TAVARES, 2009, p. 18). O estado de São Paulo apresenta a área mais relevante, depois Paraná, Minas Gerais, Goiás e Alagoas. A produtividade brasileira também seguiu uma trajetória ascendente e Mato Grosso do Sul demonstra o índice mais relevante. De acordo com a Conab (2009), os estados do Centro-Sul elevam as médias por apresentarem melhores solos, tamanho de lavoura, produção e tecnologia. Verifica-se que o Rio Grande do Sul também apresentou crescimento no período analisado, devido aos investimentos que estão sendo realizados para expandir a produção de etanol. Em relação à produção de cana-de-açúcar do Brasil, uma parte é utilizada para produzir açúcar e o restante é direcionado para a produção de álcool anidro e hidratado (CONAB, 2009).



2.2 PRODUÇÃO BRASILEIRA DE ETANOL

O etanol (ou álcool etílico), segundo BNDES (2008, p. 41), “[...] é uma substância com fórmula molecular C_2H_6O , que pode ser utilizada como combustível em motores de combustão interna com ignição por centelha (ciclo Otto)”. Conforme ANP (2010), há diversas formas de se produzir o etanol, entretanto, o de cana-de-açúcar é o mais relevante, tanto em termos energéticos, como econômicos. O Brasil somente investe na produção de etanol de cana-de-açúcar. Os carros brasileiros utilizam como combustível o etanol hidratado (puro) e o anidro, derivado de uma mistura com a gasolina.

A Portaria nº 143, de 29 de março de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), estabeleceu que, desde julho de 2007, a gasolina produzida no Brasil deve ter 25% de etanol combustível anidro, sendo que, no ano de 2009, a demanda desse biocombustível foi mais significativa que a da gasolina (ANP, 2010). No Plano Nacional de Agroenergia (2006), o Brasil, em termos de avanços tecnológicos, é o primeiro país no *ranking* de produção e de uso do etanol como combustível e na segunda posição aparecem os EUA, sendo seguidos por: Argentina, Quênia e Malawi. Essa posição é o resultado das políticas públicas brasileiras implantadas no país, que contribuíram para desenvolver o programa (OLIVEIRA, S., 2010).

A produção de etanol anidro e hidratado no Brasil começou a apresentar um crescimento a partir do ano 2000, com um total de 10,7 milhões de m^3 e após uma oscilação, chegou a 26,1 milhões de m^3 em 2009. Posteriormente, no nível estadual, destacam-se os estados que compõem a região Norte, sendo que Rondônia somente começou a produzir etanol anidro e hidratado a partir de 2009, com uma produção de 8,55 mil m^3 ; o Amazonas, no ano 2000, produziu 3, 71 mil m^3 , passando por uma trajetória temporal descontínua e, em 2009, atingiu 4,74 mil m^3 ; o Pará começou o ano 2000 produzindo 32,11 mil m^3 , passou por várias oscilações e, em 2009, a sua produção chegou a 6,02 mil m^3 e, por último, o estado de Tocantins não havia produção no ano 2000, mas, em 2009, a sua produção foi de 2,42 mil m^3 (ANP, 2010). Cabe frisar que entre todos os estados analisados no período de 2000-2009, o que mais produziu etanol anidro e hidratado foi o Pará e o que apresentou a menor produção foi Rondônia.

Em relação aos estados que compõe a região Nordeste, a produção de etanol anidro e hidratado é a seguinte: o Maranhão, no ano 2000, produziu 49,65 mil m^3 , após passar por várias oscilações e, no ano de 2009, passou para 168,50 mil m^3 ; o Piauí produziu em 2000 16,62 mil m^3 , oscilando bastante e em 2009 chegou a 40,95 mil m^3 ; o estado do Ceará, no ano 2000, não apresentava uma produção significativa e seu valor era de apenas 0,78 mil



m^3 , entretanto, no ano de 2009 chegou a 10,76 mil m^3 ; o Rio Grande do Norte começou produzindo, no ano 2000, 74,03 mil m^3 e após várias oscilações, em 2009, passou para 117,30 mil m^3 ; a Paraíba produziu 200,75 mil m^3 no ano 2000, seguiu uma trajetória oscilante e em 2009 chegou a 395,30 mil m^3 ; a produção de Pernambuco no ano 2000 era de 332,86 mil m^3 , passou por várias oscilações e, em 2009, elevou para 469,03 mil m^3 ; Alagoas apresentou uma produção relevante no ano 2000, com um valor de 733,00 mil m^3 , oscilando nos anos seguintes e fechou o ano de 2009 com 790,99 mil m^3 ; Sergipe, no ano 2000, produziu 55,53 mil m^3 , passou por algumas oscilações e em 2009 chegou a 101,12 mil m^3 ; e, por fim, na Bahia a quantidade de etanol anidro e hidratado no ano 2000 era de 65,30 mil m^3 , oscilou várias vezes e fechou 2009 com 116,56 mil m^3 (ANP, 2010). Vale ressaltar que na região Nordeste, no período de 2000-2009, o estado que apresentou o valor mais significativo de produção de etanol foi Alagoas e o Ceará o valor mais reduzido. Na região Sudeste, Minas Gerais produziu, no ano 2000, 488,27 mil m^3 , apresentou uma evolução consistente e no ano de 2009 chegou a 2,3 milhões m^3 ; o estado do Espírito Santo, no ano 2000, produziu 150,90 mil m^3 , oscilou várias vezes e em 2009 passou para 238,35 mil m^3 ; o estado do Rio de Janeiro, no ano 2000, não apresentava uma produção significativa, seu valor era somente de 90,97 mil m^3 e em 2009 fechou com 112,82 mil m^3 e, finalmente, o estado de São Paulo, caracterizado como o mais significativo produtor do país, produziu no ano 2000 6,5 milhões m^3 e no ano de 2009 a sua produção chegou a 15,0 milhões m^3 (ANP, 2010). É importante destacar que a região brasileira que mais produz etanol é a Sudeste, com 17,7 milhões m^3 , 67,7% da produção do Brasil no ano de 2009. O estado de São Paulo foi responsável por esse crescimento no período de 2000-2009, apresentando o valor mais relevante durante esse período e o valor menos significativo encontrou-se no estado do Rio de Janeiro.

Na região Sul, somente os estados do Rio Grande do Sul e do Paraná produziram etanol anidro e hidratado. No ano 2000, a produção do Paraná era de 826,07 mil m^3 , seguiu uma trajetória oscilante e em 2009 passou para 1,9 milhão m^3 ; por sua vez, o estado do Rio Grande do Sul, em 2000, produziu somente 3,00 mil m^3 , seguiu uma trajetória descontínua e no ano de 2009 sofreu uma queda, reduzindo para 2,46 mil m^3 (ANP, 2010). Observa-se que no período de 2000-2009, a produção de etanol anidro e hidratado foi mais significativa no Paraná, visto que o Rio Grande do Sul não apresentou valores significativos nesse período.

Por fim, a produção de etanol anidro e hidratado nos estados da região Centro-Oeste se configura da seguinte maneira: o Mato Grosso do Sul apresentou, no ano 2000, uma produção de 320,81 mil m^3 , após passar por várias oscilações chegou ao ano de 2009 com



um valor de 1,3 milhão m³; o Mato Grosso, no ano 2000, produziu 466,38 mil m³, oscilou bastante e em 2009 aumentou para 809,92 mil m³; e, finalmente, o Goiás no ano 2000 apresentou um valor de 316,94 mil m³, evoluiu de maneira consistente e em 2009 apresentou sua produção na ordem de 2,2 milhões m³ (ANP, 2010). Vale frisar que a produção de etanol anidro e hidratado, no período de 2000-2009, dentre os estados da região Centro-Oeste, merece destaque o Goiás pela sua trajetória ascendente e o estado que apresentou o menor valor de produção foi o Mato Grosso.

Em relação ao Brasil, a produção teve um aumento significativo em razão do desenvolvimento dos motores *flex-fuel*, que possibilitam alternar gasolina e álcool, comprovando, com isso, que os brasileiros voltaram a consumir etanol. Na análise estadual, o estado de São Paulo continua sendo o maior produtor nacional de etanol. Destaca-se que o referido estado está expandindo as suas lavouras de cana-de-açúcar para atender a demanda desse combustível. Outros estados, como Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Paraná também estão crescendo em relação à oferta desse produto, com o objetivo de atender a um aumento no consumo. Nos demais estados, a elevação não foi relevante, mas apresentam perspectivas de mudanças devido aos investimentos que o governo brasileiro vem fazendo no setor.

2.3 COMERCIALIZAÇÃO DE ETANOL

Para a ANP (2010), o etanol anidro é misturado à gasolina A para compor a gasolina C. O Brasil, no ano 2000, vendeu 4.603,59 mil m³ de etanol hidratado, as vendas continuaram crescendo e no ano de 2009 chegaram a 16.470,95 mil m³. Em uma análise estadual, nos estados da região Norte, o volume de vendas de etanol anidro é a seguinte: Rondônia vendeu, no ano 2000, 23,62 mil m³, as vendas oscilaram bastante nos anos seguintes e em 2009 chegaram a 57,19 mil m³; o Acre, no ano 2000, comercializou somente 7,15 mil m³ e após várias reduções aumentou para 11,95 mil m³; o estado do Amazonas, no ano 2000, apresentou um volume de vendas de 16,75 mil m³, sofreu várias alterações de valores e em 2009 chegou a 79,60 mil m³; Roraima vendeu 1,63 mil m³ no ano 2000, sofreu várias alterações e em 2009 comercializou 2,91 mil m³; o estado do Pará, no ano 2000, apresentou o valor de vendas mais significativo, chegando a 30,04 mil m³, passou por uma trajetória descontínua e em 2009 vendeu 46,19 mil m³; o Amapá mostrou o valor de vendas mais reduzido, já que no ano 2000 suas vendas foram de 1,52 mil m³, sofrendo várias reduções e em 2009 passou para 8,30 mil m³; e, por fim, o estado de Tocantins, no ano 2000, comercializou 15,48 mil m³, oscilando nos anos seguintes e em 2009 vendeu 69,71



mil m³ (ANP, 2010). Vale observar que o Brasil e todos os estados analisados apresentaram aumentos nas vendas de etanol hidratado, sendo que o estado que apresentou o valor mais relevante no ano 2000 foi o Pará e em 2009 foi o estado do Amazonas. Por sua vez, o valor mais reduzido no ano 2000 apareceu no Amapá e em 2009, no estado de Roraima.

Quanto à região Nordeste, o Maranhão vendeu, no ano 2000, 16,75 mil m³ de etanol hidratado e após passar por várias alterações chegou ao ano de 2009 com um valor em vendas na ordem de 142,65 mil m³; o Piauí, no ano 2000, vendeu 25,76 mil m³ e depois de oscilações nos anos seguintes, no ano de 2009 esse valor passou para 33,11 mil m³; o Ceará, no ano 2000, comercializou 71,63 mil m³, apresentou oscilações e em 2009 vendeu 174,59 mil m³; o Rio Grande do Norte, no ano 2000, vendeu 37,58 mil m³, oscilando nos anos posteriores e em 2009 suas vendas chegaram a 98,37 mil m³; a Paraíba comercializou, no ano 2000, 37,88 mil m³ e, após algumas oscilações, no ano de 2009 vendeu 112,98 mil m³; Pernambuco vendeu, no ano 2000, 99,71 mil m³, sofreu várias oscilações e em 2009 aumentou para 365,49 mil m³; Alagoas, no ano 2000, comercializou 26,19 mil m³, oscilou nos anos seguintes e em 2009 vendeu 104,51 mil m³; Sergipe, no ano 2000, apresentou um volume de vendas de 28,69 mil m³, seguiu uma trajetória descontínua nos demais anos e em 2009 suas vendas chegaram a 52,50 mil m³; e, finalmente, o estado da Bahia, no ano 2000, apresentou o valor mais significativo, suas vendas chegaram a 101,52 mil m³, passando por várias oscilações e em 2009 aumentou para 541,17 mil m³ (ANP, 2010). Destaca-se que no período de 2000 e 2009, o estado que apresentou o volume mais relevante em vendas de etanol hidratado foi a Bahia e aquele que demonstrou o valor mais reduzido no ano 2000 foi o Maranhão e em 2009 foi o Piauí.

Na região Sudeste, o volume de vendas de etanol hidratado em Minas Gerais no ano 2000 foi de 551,09 mil m³ e, após algumas oscilações, chegou a 1,2 milhão m³; o estado do Espírito Santo, em 2000, vendeu 64,93 mil m³, oscilou no período seguinte e em 2009 comercializou 172,83 mil m³; por sua vez, o estado do Rio de Janeiro comercializou, no ano 2000, 232,19 mil m³, foi oscilando até atingir um volume de 872,81 mil m³ em 2009; e, finalmente, o estado de São Paulo, no ano 2000, vendeu 1,9 milhão m³ e após algumas variações comercializou, no ano de 2009, um volume em vendas da ordem de 8,6 milhões m³ (ANP, 2010). Vale frisar que o estado que apresentou o volume de vendas de etanol hidratado mais significativo no período de 2000 e 2009 foi São Paulo, fato que pode ser justificado pela sua posição de produtor mais relevante do Brasil e, por sua vez, o estado do Espírito Santo apresentou o valor mais reduzido.



Na região Sul, o Paraná apresentou, no ano 2000, um volume de vendas de etanol hidratado de 445,21 mil m³, oscilando nos anos seguintes e no ano de 2009 aumentou para 1,2 milhão m³; Santa Catarina, no ano 2000, comercializou 178,18 mil m³ e depois de oscilar no período seguinte, vendeu, em 2009, 498,65 mil m³; e, por fim, o Rio Grande do Sul vendeu, no ano 2000, 200,99 mil m³ de etanol e depois de seguir uma trajetória temporal descontínua chegou a 403,3 mil m³ em 2009 (ANP, 2010). Cabe ressaltar que dentre os estados que compõem a região Sul, o que apresentou o valor mais relevante de vendas de etanol hidratado no período de 2000 e 2009 foi o Paraná e o mais reduzido foi Santa Catarina no ano 2000 e em 2009 o Rio Grande do Sul.

Na região Centro-Oeste, as vendas de etanol hidratado no estado de Mato Grosso do Sul, no ano 2000, foram 69,10 mil m³ e depois de oscilarem nos anos seguintes, chegaram a 207,98 mil m³ em 2009; o Mato Grosso comercializou, no ano 2000, 61,17 mil m³ e após algumas oscilações passou para 393,94 mil m³ no ano de 2009; Goiás, no ano 2000, vendeu 190,43 mil m³ e após passar por algumas oscilações chegou a 773,68 mil m³ em 2009; e, finalmente, o Distrito Federal comercializou, no ano 2000, 146,95 mil m³ e em 2009 vendeu 239,35 mil m³ (ANP, 2010). Destaca-se que na região Centro-Oeste, em relação aos estados analisados, aquele que apresentou o valor mais significativo em vendas de etanol hidratado foi Goiás no período de 2000 e 2009 e aquele que demonstrou o valor mais reduzido no ano 2000 foi o Mato Grosso e em 2009 foi Mato Grosso do Sul.

O Brasil, praticamente, dobrou o volume de vendas de etanol, constatando que a demanda está crescendo. Em relação à análise estadual, merece destaque o estado de São Paulo, que está expandindo a oferta de etanol, seguido pelos de Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e Goiás.

Foi realizada uma análise em relação ao ano de 2009 sobre as principais distribuidoras de etanol hidratado do Brasil que detêm parte significativa do mercado, sendo elas apresentadas em ordem decrescente: BR (22,2%), Ipiranga (17%), Shell (13,1%), Cosan (5,1%), Petronova (3,8%) e Gold (3,2%). Ficaram divididos em 148 distribuidoras os outros 35,6%.

2.4 ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL

Foi realizado em setembro do ano de 2009 o Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar para a produção de etanol e açúcar no Brasil, com o objetivo formular políticas públicas para expandir de modo sustentável a cana-de-açúcar no país. Segundo Manzatto et al. (2009), foram considerados para a elaboração do Zoneamento Agroecológico a



vulnerabilidade de terras, o risco climático, o potencial de produção agrícola sustentável e a legislação ambiental vigente. Os locais indicados para a expansão pelo Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar abrangem as áreas que trabalham com produção agrícola intensiva, produção agrícola semi-intensiva, lavouras especiais (perenes, anuais) e pastagens, sendo classificadas em três categorias de potencial (alto, médio e baixo) por ordem de predominância (Ag - Agropecuária, Ac - Agricultura e Ap - Pastagem). Também foi utilizado como referência o mapeamento dos remanescentes florestais de 2002, realizado pelo Probio-MMA.

O zoneamento observou que o país dispõe de cerca de 64,7 milhões de hectares de áreas aptas para o aumento do cultivo com cana-de-açúcar, sendo que destes, 19,3 milhões de hectares foram determinados como alto potencial produtivo, 41,2 milhões de hectares como médio e 4,3 milhões como de baixo potencial para o cultivo. No ano de 2002, as terras aptas à expansão cultivadas com pastagens somavam 37, 2 milhões de hectares. Segundo Manzatto et al. (2009, p. 7), “estas estimativas demonstram que o país não necessita incorporar áreas novas e com cobertura nativa ao processo produtivo, podendo expandir ainda a área de cultivo com cana-de-açúcar sem afetar diretamente as terras utilizadas para a produção de alimentos”.

O aumento na expansão das lavouras de cana-de-açúcar e da produção de etanol anidro e hidratado verificado nessa seção, em relação ao Brasil e aos estados analisados, poderia ser uma ameaça à segurança alimentar da população (TAVARES, 2009), entretanto, segundo o Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar, o país tem condições de conciliar a produção de alimentos e de energia sem invadir as áreas cultivadas com os cereais destinados à alimentação.

3 PRODUÇÃO DE ETANOL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

3.1 CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO

No Rio Grande do Sul, a cana-de-açúcar começou a ser cultivada em 1725, trazida pelos imigrantes açorianos, nas cidades de Torres, Osório e Santo Antônio da Patrulha. A cultura está concentrada, atualmente, nas regiões das Missões, Médio Alto Uruguai e Central (SOARES, 2008). O Rio Grande do Sul cultivou, em 2009, cerca de 36 mil hectares de cana-de-açúcar, representando 0,3% da área canavieira do Brasil, sendo que 25 mil hectares são aproveitados nas propriedades e somente 11 mil hectares para fins comerciais.



Na tabela 2 são apresentadas as variações na área plantada e na quantidade produzida de cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul.

É possível observar que o aumento da área plantada de cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul começou no ano de 1996, sofreu algumas reduções e voltou a aumentar a partir do ano de 2007. Já quantidade produzida de cana-de-açúcar aumentou e esse crescimento se dá a partir de 1998, mas é, principalmente, a partir do ano de 2006 que essa elevação é mais visível. Apesar do Rio Grande do Sul não apresentar uma produção de cana-de-açúcar relevante, se comparado com os outros estados do Brasil, surge a preocupação com os impactos sociais e ambientais que a possível expansão da cana-de-açúcar pode provocar a longo prazo. E, além disso, torna-se necessário garantir a inclusão dos agricultores familiares nessa atividade, gerando emprego e renda (EMBRAPA, 2007 *apud* KUIAWINSKI, 2008).

Tabela 2: Área Plantada e Quantidade Produzida de Cana-de-açúcar no Estado do Rio Grande do Sul - 1995 a 2009

Ano de Produção	Área Plantada (ha)	Quantidade Produzida (t)
1995	27.127	831.091
1996	35.734	830.671
1997	28.134	824.427
1998	30.090	948.229
1999	32.383	1.020.267
2000	32.876	958.540
2001	31.290	1.044.040
2002	33.002	1.075.300
2003	32.170	1.136.114
2004	31.933	1.025.756
2005	32.570	908.930
2006	33.277	1.166.717
2007	35.767	1.426.978
2008	36.779	1.431.081
2009	36.688	1.254.475

Fonte: SIDRA/IBGE (2010).

O estado do Rio Grande do Sul possui aptidão para expandir as plantações de cana-de-açúcar em várias regiões, segundo estudo realizado pelo Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar como pode ser observado na próxima subseção.

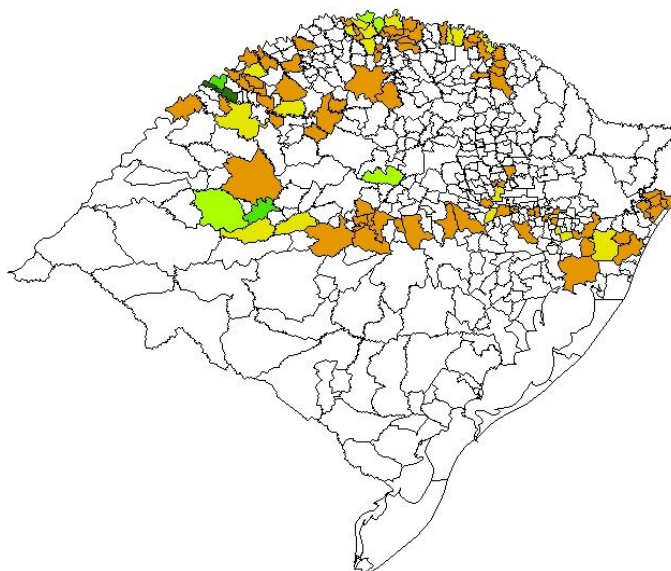
3.2 PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR POR MUNICÍPIOS

A seguir são apresentados os municípios que produziram cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul em 2009. A Figura 1 permite uma melhor visualização das plantações de cana-de-açúcar nesse período. Contudo, estão ocorrendo investimentos para ampliar o



cultivo dessa cultura no Brasil e no estado gaúcho para aumentar a produção de etanol, com o objetivo de atender a demanda regional e nacional. E também pelo fato de o Governo federal estar incentivando a expansão da produção de biocombustíveis no país.

Figura 1: Produção de Cana-de-açúcar por Município - 2009



Fonte: Elaborado a partir do *software* ArcGIS 9.0.

Observa-se que o Rio Grande do Sul não apresenta uma produção significativa de cana-de-açúcar se comparado ao total do Brasil, que é de 672.156.957 toneladas (IBGE/SIDRA, 2009). A produção dessa cultura no estado se concentra na região Norte e adquiriu importância por possuir ligação com as atividades praticadas em propriedades reduzidas, direcionadas à criação de gado e à fabricação de subprodutos, como o melado, a rapadura, o açúcar mascavo e a cachaça. As regiões das Missões e Médio Alto Uruguai são responsáveis pela produção mais significativa de cana-de-açúcar do estado, localizada nos Municípios de Roque Gonzáles, com um total de 77.000 toneladas, e Porto Xavier, com 33.600 toneladas. As regiões que aparecem em verde escuro são as que apresentam uma produção de cana-de-açúcar que varia de 30.001 a 40.000 toneladas; aquelas que aparecem na cor verde claro variam de 20.001 a 30.000 toneladas; os municípios que estão em amarelo possuem uma produção de 10.001 a 20.000 toneladas; e, por fim, os municípios que estão na cor marrom variam de 3.001 a 10.000 toneladas. A região Sul do estado não apresenta produção de cana-de-açúcar, e isso se deve às baixas temperaturas e à ocorrência de geadas. Esse problema é o responsável pelos investimentos no setor de cana-de-açúcar do estado migrarem para a região Norte. Entretanto, foi realizada no Brasil uma pesquisa por regiões com a intenção de melhorar a produtividade e de investigar as



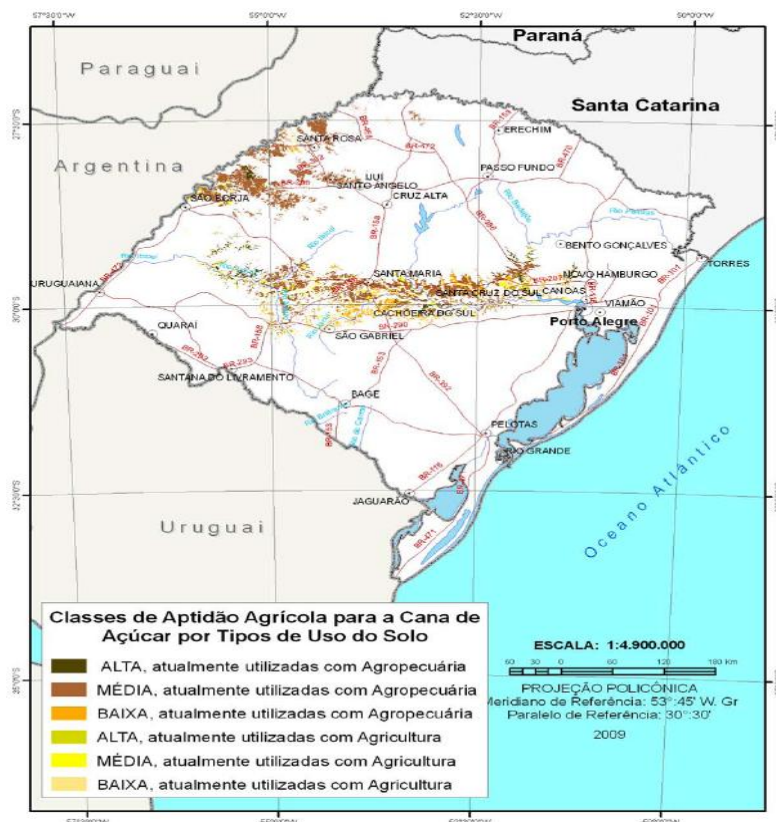
melhores áreas para o cultivo de cana-de-açúcar, o que pode direcionar a expansão da produção de etanol para outras regiões do estado do Rio Grande do Sul.

Em relação às áreas aptas para a produção de cana-de-açúcar no estado do Rio Grande do Sul, destaca-se que o Mapa (2010) publicou em 2009 a portaria que aprovou o Zoneamento Agrícola da Cana-de-açúcar no estado gaúcho. A Portaria nº 54/2009 apresenta a relação de todos os solos aptos à produção e informa os períodos indicados para o plantio. Para a safra 2009/2010, no total, são 211 municípios considerados aptos para o cultivo da cana-de-açúcar, todos voltados para a produção de etanol e açúcar e mais 35 municípios autorizados a plantar cana-de-açúcar para outras finalidades, como a fabricação de aguardente e de forragem animal. Os produtores dos locais indicados pelo zoneamento poderão contar com políticas públicas oficiais, como financiamentos e seguros agrícolas, caso necessitem. Esse zoneamento deverá aumentar a capacidade produtiva do Rio Grande do Sul, favorecendo todo o setor sulcroalcooleiro (EMBRAPA, 2009).

A Figura 2 mostra as áreas aptas ao cultivo de cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul por tipos de uso do solo.



Figura 2: Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar no Estado do Rio Grande do Sul



Fonte: MAPA (2009).

Conforme se observa, o Rio Grande do Sul tem alta aptidão para expandir o cultivo da cana-de-açúcar e as áreas mais adequadas para a sua produção estão nas regiões das Missões, entre Santo Ângelo, São Borja e Santa Rosa, e na região Central, em uma faixa do Município de Montenegro até Alegrete, passando por Santa Maria e Cachoeira do Sul.

Segundo o Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar, os novos municípios autorizados a produzir cana-de-açúcar para a produção de etanol e açúcar em ordem alfabética são: Alegrete, Arroio do Meio, Bom Princípio, Cacequi, Campo Novo, Canudos do Vale, Capão do Cipó, Colinas, Coqueiro Baixo, Dilermando de Aguiar, Encantado, Faxinal do Soturno, Itaara, Jaboticabá, Jaguari, Mata, Muçum, Nova Esperança do Sul, Nova Palma, Pouso Novo, Quevedos, Roca Sales, Rosário do Sul, Santa Margarida do Sul, Santa Maria, Santiago, São Francisco de Assis, São José do Sul, São Pedro do Sul e São Vicente do Sul. Os municípios aptos para o plantio de cana-de-açúcar para a produção de subprodutos são: Alvorada, Aratiba, Arroio do Sal, Balneário do Pinhal, Barra do Rio Azul, Boa Vista do Buricá, Capão da Canoa, Capivari do Sul, Chiapetta, Chuvisca, Cidreira, Coronel Bicaco, Dois Irmãos das Missões, Erval Grande, Imbé, Iraí, Itatiba do Sul, Maquiné, Marcelino



Ramos, Mariano Moro, Nova Candelária, Osório, Palmitinho, Pinheirinho do Vale, Porto Alegre, Salvador das Missões, São José do Norte, São Pedro do Butiá, Sertão Santana, Severiano de Almeida, Tavares, Tramandaí, Trindade do Sul, Vitória das Missões, Xangri-lá.

Portanto, o zoneamento agrícola fornece o potencial de terras que podem ser utilizadas para a plantação de cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul e a análise utilizou quatro variáveis para a delimitação das áreas, sendo elas a temperatura média do ar, a deficiência hídrica anual, o índice de satisfação das necessidades de água (ISNA) e o risco de geada. Por meio desses índices foram definidas as áreas de alto e baixo risco à cultura da cana-de-açúcar para as condições climáticas do referido estado (MANZATTO et al., 2009).

3.3 PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR E ÁLCOOL DA COOPERCANA

O estado do Rio Grande do Sul conta apenas com uma usina de álcool hidratado, situada na cidade de Porto Xavier, a Cooperativa de Produtores de Cana Porto Xavier Ltda. (Coopercana). “A Coopercana, junto à Catende de Pernambuco, são as únicas usinas de álcool autogestionárias do Brasil, o que demonstra o grau de protagonismo desta experiência” (RAMBO, 2006, p. 160). De acordo com Rambo (2006, p. 168),

Quando se leva em consideração que a Coopercana é a única produtora de álcool etílico hidratado do estado, não restam dúvidas sobre o caráter inovador desta experiência. Esta inovação já era uma característica da Alpox, contudo, o caráter coletivo, territorial, surge a partir das mobilizações em prol da constituição da Cooperativa, estando seus atores preocupados também com o desenvolvimento do entorno territorial, conforme apresenta o Estatuto.

Conforme dados da Coopercana (2009), o seu processo de constituição se deve ao Proálcool, que levantou na região a possibilidade de instalação de uma usina de álcool na cidade de Porto Xavier. Antes da realização do Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar, o Rio Grande do Sul, segundo dados da Coopercana (2009), possuía três regiões que apresentavam a possibilidade de produção de cana-de-açúcar em volumes industriais, a região Norte, com os Municípios de Torres, Osório, Santo Antônio da Patrulha e Rolante; a região do vale inferior dos afluentes do Guaíba, como o rio dos Sinos, rio Caí e Taquari; e no vale do rio Uruguai, os Municípios de Marcelino Ramos a leste e Porto Xavier a oeste. Entretanto, somente duas empresas de álcool combustível se instalaram no estado nos anos de 1980, uma se localizava no Município de Santo Antônio da Patrulha e a outra no Município de Porto Xavier. A primeira pertencia ao Governo estadual e a segunda era



constituída por um grupo de empresários e profissionais liberais denominada de Álcool Porto Xavier (Alpox S/A), que a partir de 2004, devido a problemas financeiros, foi vendida para a Coopercana. A principal matéria-prima utilizada pela cooperativa é a cana-de-açúcar, sendo cultivada na Cidade de Porto Xavier e em cidades vizinhas, como Porto Lucena e Roque Gonzáles, porque a proximidade dos canais facilita o transporte dessa matéria-prima até a usina. Outros fatores que também merecem destaque são o clima e o solo nessa região, que favorece o desenvolvimento dessa cultura, visto que o referido estado apresenta, em algumas regiões, geadas e chuvas que prejudicam o desenvolvimento da cana-de-açúcar.

Historicamente, a cana-de-açúcar vem sendo cultivada na Região das Missões há cerca de quatro séculos. Durante esse período foi utilizada para alimentação animal e como importante componente energético na dieta alimentar de humanos. Na alimentação animal, seu uso ainda hoje é considerado pelos agricultores como fundamental em épocas de escassez de alimentos, como períodos hibernais e estiagens prolongadas. Apresenta melhor comportamento em climas quentes (tropical) e também em climas distintos: quente e úmido para germinação, perfilhamento e desenvolvimento vegetativo, e frio e seco para a maturação e acúmulo de açúcar (TAVARES, 2009, p. 45).

Segundo dados da Coopercana (2009), a área cultivada com cana-de-açúcar voltada para a produção de álcool atingiu um montante de 2.400 hectares e sua produção chegou a 120.000 toneladas no período de 2008-2009. A Coopercana funciona de junho a novembro e emprega, aproximadamente, 900 trabalhadores que atuam no corte, no carregamento, no transporte e na industrialização, incluindo também as atividades no escritório e no laboratório, garantindo, assim, o funcionamento da cooperativa. A usina produz, diariamente, 60.000 litros de álcool hidratado combustível.

A seguir, na Tabela 3 serão apresentados os dados da produção anual de matéria-prima a ser moída e do álcool da Coopercana no período de 1991/1992 a 2007/2008.



Tabela 3: Série Histórica da Produção de Matéria-Prima e Alcool da Coopercana – 1991 a 2008

Safra	Produção de Cana-de-açúcar (ton)	Produção de Alcool – (l)	Rendimento – l/ton
1991/1992	38.640	2.385.995	61,75
1992/1993	52.722	2.966.873	56,27
1993/1994	55.045	3.688.571	67,01
1994/1995	46.344	2.738.118	59,08
1995/1996	33.315	2.335.370	70,10
1996/1997	48.965	3.000.147	61,27
1997/1998	46.614	3.405.173	73,05
1998/1999	54.194	3.818.011	70,45
1999/2000 (*)	64.011	4.038.000	63,08
2000/2001	54.872	3.008.000	54,73
2001/2002	80.262	5.306.000	66,11
2002/2003	102.999	6.411.000	62,24
2003/2004	93.836	6.045.000	64,42
2004/2005	77.997	4.823.000	61,84
2005/2006	57.976	3.338.000	57,58
2006/2007	91.919	5.686.000	61,86
2007/2008	128.980	6.818.000	52,86

Fonte: COOPERCANA (2009).

Nota: (*) Primeira safra realizada e industrializada pela Coopercana.

A Tabela 3 mostra que no período de 1991/1992 a 1998/1999, quando a empresa ainda era a Alpox, a quantidade produzida de cana-de-açúcar não apresentou variações significativas, fato que pode ser justificado pelas dificuldades enfrentadas pela antiga indústria. Posteriormente, com a entrada da Coopercana, a produção passou de 54.872 toneladas na safra de 2000/2001 para 102.999 toneladas no período de 2002/2003. Entretanto, ocorreram problemas climáticos no Rio Grande do Sul como, por exemplo, estiagens e geadas, que prejudicaram a produção da cooperativa na safra 2003/2004. Mas foi na safra de 2006/2007 que a Coopercana voltou a aumentar a sua produção. Em relação à produção de álcool na safra de 1996/1997, observou-se que até a primeira safra realizada pela Coopercana 1999/2000 não ocorreram alterações significativas. As quantidades mais relevantes aconteceram nas safras de 2002/2003 e 2003/2004 e em 2007/2008, que chegaram a mais de 6 milhões de litros de álcool.

Segundo a Coopercana (2009), o processo produtivo da usina passa pelas seguintes fases: o plantio da cana, sendo que o solo é preparado em 80% dos casos por máquinas; as mudas de cana-de-açúcar são cultivadas por agricultores familiares ou por pessoas contratadas para esta função; a seleção da matéria-prima é de responsabilidade da cooperativa; a colheita é realizada pelos próprios associados e o carregamento da cana-de-açúcar cortada pode ser mecânico ou manual. Os agricultores familiares também se encarregam do frete. Como existe um número significativo de produtores de cana-de-açúcar



e alguns produzem mais que os outros, a cooperativa faz acordo com esses trabalhadores. Esse processo envolve as fases de corte, carregamento, transporte e coordenação das equipes. A usina trabalha, aproximadamente, seis meses para produzir o álcool hidratado, nos outros meses são realizadas manutenções na planta industrial. O processo de fabricação do álcool na destilaria segue as etapas de pesagem, descarga, recepção, lavagem, preparação mecânica da cana-de-açúcar, moagem (extração), fermentação, centrifugação (separação do fermento), destilação (separação do álcool e vinhaça).

Conforme a Coopercana (2009), o Rio Grande do Sul ainda importa 98% de álcool hidratado combustível para atender ao mercado interno. Logo, a produção desse estado é de somente 2%. Em relação ao mercado regional, a região Noroeste do referido estado, mais especificamente, a região das Missões e a Fronteira Noroeste, estão conseguindo atender a demanda anual de álcool combustível, em torno de 7 milhões de litros. Cabe ressaltar que a produção da usina de Porto Xavier é destinada, exclusivamente, para essas duas regiões. A Coopercana vende o álcool para as empresas que comercializam e distribuem o combustível de acordo com as normas da ANP, que estabelece a distribuição geográfica do etanol. Cabe a ANP a responsabilidade de regulação, de contratação e de fiscalização das atividades econômicas que fazem parte da indústria dos combustíveis renováveis no Brasil.

De acordo com a Coopercana (2009), o mercado encontra-se favorável à produção de álcool devido aos programas de expansão da oferta de biocombustíveis que tem ocorrido no Brasil e no cenário internacional, com a finalidade de reduzir a dependência das energias e combustíveis fósseis que tornam esse produto inviável em termos de custos e transportes. Além disso, o etanol é produzido através da biomassa agrícola, sendo renovável e apresenta um impacto ambiental reduzido em termos de oferta e demanda. A cana-de-açúcar utilizada pela Coopercana na produção de álcool é cultivada próxima à cooperativa, sendo plantada, exclusivamente, pelos agricultores associados à usina. Os outros insumos utilizados no processo de produção da cooperativa, como fertilizantes agrícolas, energia elétrica e produtos químicos, vêm de municípios do Rio Grande do Sul e somente uma parte, menos de 20%, do que é utilizado vem de fora do estado.

A Coopercana está investindo em um projeto de modernização e ampliação da sua planta industrial para a produção de energias renováveis devido às condições favoráveis do Rio Grande do Sul e do mercado consumidor e ao fato de o Governo brasileiro demonstrar interesse em aumentar a produção nacional de álcool para atender ao mercado interno e externo. Os objetivos do projeto da cooperativa são (COOPERCANA, 2009): a) aumentar os



percentuais de extração de caldo da cana-de-açúcar; b) aumentar a capacidade de moagem de cana-de-açúcar; c) aumentar a qualidade da matéria-prima processada; d) dobrar a produção de álcool hidratado na unidade industrial até o ano de 2014; e) melhorar a qualidade no processo de fermentação do caldo da cana-de-açúcar; f) instalar um novo gerador e produzir mais energia elétrica na unidade industrial; g) diversificar a matriz energética da cooperativa; h) reduzir os níveis de produção de dejetos e melhorar o reaproveitamento dos mesmos; i) contribuir com a produção de biocombustíveis renováveis; j) aumentar o volume de álcool produzido no Rio Grande do Sul, reduzindo os níveis de importação do mesmo, de outros estados; k) aumentar o número de associados e dos trabalhadores na cooperativa; l) aumentar a produção de cana-de-açúcar, expandindo para novas áreas e aumentando a produtividade das áreas existentes; m) contribuir no aumento do valor adicionado dos municípios da região e no processo de desenvolvimento regional; n) aumentar a renda das famílias associadas da cooperativa e sua qualidade de vida.

Para atender a esses objetivos, a usina dispõe de mão de obra qualificada para o processo de produção de cana-de-açúcar, para o corte e o transporte da cultura, sendo que esse produto já faz parte das atividades dos agricultores familiares do local e, além disso, a cooperativa ainda conta com o clima favorável da região de Porto Xavier (COOPERCANA, 2009). Entretanto, o projeto mais relevante de produção de etanol no Rio Grande do Sul é o da Noroeste Bioenergética S/A (Norobios), localizada no Município de São Luiz Gonzaga, que pretende entrar em funcionamento no ano de 2011 com intenção de esmagar 1,3 milhões de toneladas de cana-de-açúcar em 2014 para produzir 160 milhões de litros de etanol por ano (HASSE, 2010).

Segundo Hasse (2010), o Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar autorizou um total de 800 mil hectares de terra para o cultivo dessa cultura, sendo que no Rio Grande do Sul são suficientes 200 mil para atender a demanda interna de etanol; 700 milhões de litros/ano para os veículos e 450 milhões de litro/ano para a nova planta de eteno “plástico verde” a partir de etanol, matéria-prima para o polietileno verde da Braskem que será inaugurada em 2011 no município de Triunfo, sede do pólo petroquímico gaúcho. A Braskem pretende produzir 200 mil toneladas anuais de “plástico verde” que possui uma demanda de 600 mil toneladas anuais no mercado externo. Já existe no Município de Dezesseis de Novembro uma microusina que cultiva 70 hectares de cana-de-açúcar, que poderá gerar 1.200 litros de etanol por dia. Além disso, o bagaço e o vinhoto são utilizados para alimentar o gado leiteiro. Existe também nas proximidades do Município de Jaguari, na região Central, outra microusina de cana-de-açúcar que pertence à família Limana.



A intenção dos agricultores, da Coopercana e de outras indústrias, de expandir as plantações de cana-de-açúcar para dobrar a produção de álcool hidratado no estado do Rio Grande do Sul, com a finalidade de atender a demanda interna e externa do produto, poderá provocar uma concorrência entre alimentos e biocombustíveis ao ocupar áreas destinadas ao cultivo de produtos agrícolas, prejudicando, principalmente, a segurança alimentar das pessoas menos favorecidas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os significativos aumentos nos preços do petróleo e a busca por fontes substitutas de energia limpa foram fatores determinantes para a inserção dos programas de biocombustíveis, como o etanol e o biodiesel, na matriz energética mundial, por serem produzidos através de matérias-primas renováveis. Entretanto, existem ideias opostas que indicam que no futuro haverá uma concorrência entre alimentos e energia, isto é, as terras que hoje são utilizadas para produzir alimentos serão usadas para produzir combustíveis, prejudicando a segurança alimentar de toda a população, especificamente, os mais necessitados.

Foi constatado que a Coopercana e outras indústrias pretendem ampliar a sua capacidade de produção de álcool hidratado através da expansão da produção de cana-de-açúcar para atender a crescente demanda do estado. Isso poderá provocar uma concorrência entre alimentos e energia, caso venha a ocupar áreas destinadas à produção de culturas alimentares, prejudicando, principalmente, a segurança alimentar das pessoas menos favorecidas.

Logo, políticas públicas adequadas e outras pesquisas científicas nessa área a médio e longo prazo, são necessárias, devido ao fato de que a introdução dos biocombustíveis no Brasil e no exterior está avançando cada vez mais, já que o etanol produzido através da cana-de-açúcar reduz significativamente a emissão de dióxido de carbono. Portanto, é considerado somente o seu efeito positivo, mas os seus efeitos negativos precisam ser verificados.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO BRASILEIRO DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e biocombustíveis. Rio de Janeiro: **ANP**, 2010. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2010.



BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES).

Bioetanol de cana-de-açúcar. Energia para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: BNDES/CGEE, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (**MAPA**) 2009. Disponível em: <http://www.cnps.embrapa.br/>. Acesso em: 29 out.2010.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Produção e Agroenergia. **Plano Nacional de Agroenergia: 2006-2011.** 2. ed. rev. atual. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 110 p. Disponível em:

<<http://www.biodiesel.gov.br/docs/planonacionaldeagroenergia1>>. Acesso em: 25 set. 2010.

_____. **Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar.** MANZATTO, C.V (Org.) et al. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55 p. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br/>>. Acesso em: 29 out. 2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Cana-de-Açúcar,** segundo levantamento, agosto. Brasília, DF: Conab, 2009. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 30 out. 2010.

COOPERCANA. Cooperativa dos Produtores de Cana Porto Xavier Ltda. **Projeto de Modernização e Ampliação da Planta Industrial, para a Produção de Energias Renováveis.** Porto Xavier, 20 de abril de 2009. 34 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sai o Zoneamento para a Cana-de-açúcar no RS. 2009.** Disponível em:

<<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2009/abril/3a-semana/sai-o-zonemaneto-da-para-cana-de-açúcar-no-rs/>>. Acesso em: 06 nov. 2010.

FIRMINO, Rafaelle Gomes; FONSECA, Márcia Batista da. **Uma discussão sobre os impactos ambientais causados pela expansão da agricultura:** a produção de biocombustíveis no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA, 2008. (Texto para discussão nº 1062).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Construção do Sistema e da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional:** a experiência brasileira, 2005. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 15 jun. 2010.

HASSE, G. **Vai ter cana, nos pampas, tchê?** Panorama Rural. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.fecombustiveis.org.br/>>. Acesso em: 20 nov. 2010.

KUIAWINSKI, D. L. **Limites e Possibilidades de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Alcool: Um estudo de caso no Rio Grande do Sul.** 2008. 184 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, 2008.

OLIVEIRA, I. C. C. de. **Impactos Econômicos e Sociais da Expansão do Programa de Biocombustíveis.** 2010. 141 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2010.

OLIVEIRA, S. V. de. **Os Custos de Transação da Cadeia Produtiva do Biodiesel à Base de Soja no Rio Grande do Sul: Impactos Sobre a Gestão das Cadeias de Suprimentos das Usinas Instaladas.** 2010. 156 f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2010.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE)/ FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Agricultural Outlook 2007-2016.** 2007. Disponível em: <<http://www.fao.org.br>>. Acesso em: 23 de mai. de 2010.

RAMBO, A. G. **A Contribuição da Inovação Territorial Coletiva e da Densidade Institucional nos Processos de Desenvolvimento Territorial Local/Regional: A Experiência da Coopercana – Porto Xavier/RS.** 2006. 328 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2006.



SCHUCH, H. **Subcomissão da Cana-de-Açúcar, do Álcool e do Etanol**. Relatório. Porto Alegre, 03 de agosto de 2007. 81 p.

SILVA, O.; FISCHETTI, D. **Etanol**: a revolução verde. 1. ed. São Paulo: Bizz Comunicação e Produções, 2008.

SOARES, F. U. **Estudo do Potencial Climático para Cana-de-Açúcar (sacharum ssp.) no Rio Grande do Sul por Meio de Geoprocessamento: Estudo de Caso no Município de Jaguarí**. 2008. 75 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Programa de Pós-Graduação em Geomática. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2008.

TAVARES, J. J. **Produção de Etanol e Desenvolvimento da Agricultura Familiar: Potencial e Viabilidade da Agroindustrialização de Pequeno Porte na Região das Missões – RS**. 2009. 76 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, 2009.

UNICA. União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo. 2008 e 2010. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/>>. Acesso em: 24 set. 2010.