

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
NÍVEL MESTRADO

MATEUS SANGOI FROZZA

**UMA ANÁLISE DO SISTEMA INOVATIVO
DE BIODISEL NO RIO GRANDE DO SUL**

São Leopoldo

2010

MATEUS SANGOI FROZZA

**UMA ANÁLISE DO SISTEMA INOVATIVO
DE BIODISEL NO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS –, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Professora Orientadora: Dra. Ana Lúcia Tatsch

São Leopoldo

2010

MATEUS SANGOI FROZZA

**UMA ANÁLISE DO SISTEMA INOVATIVO
DE BIODISEL NO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS –, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Aprovado em _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Achyles Barcelos Costa – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Profa. Dra. Janaina Ruffoni – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Profa. Dra. Luciana Vieira Marques – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Profa. Dra. Ana Lúcia Tatsch (Orientadora)

Visto e permitida à impressão.

São Leopoldo, _____ de 2010.

Prof. Dr. André Filipe Zago de Azevedo
Coordenador Executivo
Programa de Pós-Graduação em Economia

Dedico esta dissertação as minhas duas famílias.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aquela pessoa que “rege” de alguma forma ou de outra, as pessoas aqui na terra: Pela paciência, espiritualidade, e paz interior.

Aos meus pais Arventino e Suzete, pelo apoio incondicional nos momentos mais difíceis, pelo exemplo de sempre continuar lutando, e de encarar a vida de “frente” e principalmente por não se abater nas dificuldades, que teimam em atravessar nosso caminho. Obrigado pela oportunidade, de poder sempre optar pelo estudo ao invés do trabalho, por me fazer enxergar os mais necessitados e lhe estender a mão, a me ensinar desde pequeno, os valores da vida como a fé, amizade, carinho e o verdadeiro significado da **palavra Muito Obrigado**.

A minhas queridas irmãs, Ane e Ana por me alegrar nos momentos ruins, pelo sorriso, apoio, e ao destino que colocou a Ana em nosso caminho.

Aos meus colegas de mestrado, que possibilitaram dividir e compartilhar de seus conhecimentos, em especial a “república de Santa Maria”, ao Fábio Júnior Antes, pelos constantes estudos em matemática, até as altas horas da madrugada, a Marilise Dorneles Spat pelas longas conversas e indefinições sobre o futuro, aos agregados por adoção desta “república”, Régis Augusto Sandrin, que dividimos apartamento durante dozes meses dessa caminhada, pelas discussões sobre os problemas da macroeconômica (da propensão marginal a consumir e a poupar) e da crise do subprime, e ao Flávio Rodrigues Bruno, pelas coronas, “socorros” e pela sua inquietação em dissertar sobre um tema novo até mesmo para nós economista, a law and economics. Agradeço a todos meus demais colegas pela convivência e aprendizado.

A todos meus professores deste PPGE, pela fonte de conhecimento, aprendizado e compreensão, em especial ao Professor André Fellipe Zago de Azevedo, que sempre está disposto a ajudar e a escutar nossas reivindicações.

Aos meus demais colegas da UNIFRA, em especial ao Professor José Maria Dias Pereira, pelas bolsas de estudos da graduação, que me proporcionaram conhecimento muito além do esperado, e pelo constante incentivo em continuar meus estudos.

A minha orientadora, Professora Ana Lúcia Tatsch, pela capacidade, incentivo e paciência em discutir e rediscutir determinados temas dessa dissertação.

A Planalto Transportes Ltda, pelas passagens concedidas no primeiro ano de mestrado, sem este apoio, talvez esta trajetória tivesse declinado, em especial ao Senhor Diretor Administrativo e Financeiro Alexandro Ribeiro do Silveira, o meu **Muito Obrigado**.

Aos empresários e representantes das instituições, participantes da pesquisa, pelo tempo despendido e por suas valiosas informações. Em particular, ao Fábio Júnior Benin, da empresa BSBIOS, Luiz Eduardo Folli da Brasil Ecodiesel, Armando Morya da Granol e Marcelo Bassani da OLEPLAN.

A minha “namorada” Camila, por enfrentar as dificuldades ao meu lado, por entender minhas constantes ausências, e por compartilhar minhas ansiedades e anseios desse estudo, por constituirmos uma família e por crescermos a cada dia juntos.

A minha filha amada, Marina Severo Frozza a Nina, pelo sorriso, alegria, e inocência, pelas “covinhas” e o olho azul do papai, os “caxinhos” e o sorriso da mamãe. Filinha o papai TE AMA.

A todos meus amigos que de alguma forma ou de outra me ajudaram nesta trajetória, em especial aos meus amigos de infância, quanto todos nós morávamos nas ruas dos poetas, Castro Alves e Gonçalves Dias, ao Ronaldo, Vinicius, Tiago, Felipe, Diego, Rafael e o Roberto. A dinda Lúcia, Andréa, Cássia e a Carolina, o meu **Muito Obrigado!!!!**. E a toda equipe Colcci de Santa Maria que por vezes agüenta meus “ranços”.

A FAPERGS pelos vinte quatro meses de bolsa concedidos.

Muito Obrigado.

RESUMO

Esta dissertação busca examinar como está configurado o Sistema Inovativo do Biodiesel no Rio Grande do Sul. Para tanto, valeu-se de um estudo de caráter teórico-empírico, baseado na literatura neo-shumpeteriana e evolucionista. Foram realizadas entrevistas orientadas por um questionário estruturado com as principais empresas de Biodiesel no Estado. Também foram identificados os agentes e atores envolvidos no Sistema Inovativo, examinando as interações entre esses agentes e as empresas OLEOPLAN, BSBIOS, Brasil Ecodiesel e Granol visando a troca de informações científicas e tecnológicas; e apurando as políticas públicas voltadas para a produção de Biodiesel no Estado do Rio Grande do Sul. Por fim, o trabalho avalia a constituição ou não desse Sistema Inovativo, com base principalmente, na visão dos beneficiários, ou seja, as empresas.

Palavras-chave: Sistema Inovativo. Biodiesel. Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

This thesis search of to examine how the Innovative System Biodiesel in Rio Grande do Sul is configured. Therefore, to avail oneself of on a theoretical-empirical study, based on neo-Schumpeterian literature and evolution. Interviews were guided by a structured questionnaire with the principal companies of Biodiesel in the state. Also were identified the agents and actors involved in the Innovative System, examining the interactions between these agents and companies Oleoplan, BSBIOS, Brasil Ecodiesel and Granol aimed at exchanging of scientific and technological information, and refining public political toward at the production of Biodiesel in Rio Grande do Sul Finally, the study evaluates the constitution or not of this Innovative System, based mainly, in the view of the beneficiaries, that is, the companies.

Keywords: Innovative Systems. Biodiesel. Rio Grande do Sul.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Elementos de um Sistema Setorial de Inovação	36
Figura 2: Organismos envolvidos e suas respectivas linhas de atuação	41
Figura 3: Processo de Produção de Biodiesel	65
Figura 4: Instituições de pesquisa, participantes do subprojeto Agrônômico, do Projeto Estruturante de Agroenergia do Rio Grande do Sul.....	86
Figura 5: Localização das Empresas produtoras de Biodiesel no Rio Grande do Sul.....	99
Figura 6: Esquema representativo da rede de cooperação informal na qual atua a BSBIOS	118

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolução da Soja, no Brasil, através dos principais estados produtores	68
Gráfico 2: Variação das Emissões Atmosféricas comparadas com mistura D100 ano 2008	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Regime Tributário do Biodiesel e Diesel de Petróleo	44
Tabela 2: Condições de financiamento disponibilizado pelo BNDES	47
Tabela 3: Informações técnicas sobre a cultura da soja	66
Tabela 4: Informações técnicas sobre a cultura da canola	71
Tabela 5: Municípios produtores de canola e hectares plantados no RS em 2008	73
Tabela 6: Informações técnicas sobre a cultura do girassol.....	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Órgãos federais e estaduais, universidades, fundações, entidades agrícolas, financeiras e representativas e, ainda, a iniciativa privada envolvidos no AP/BIOENERGIA-RS	55
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 SISTEMAS DE INOVAÇÃO ENQUANTO UNIDADES DE ANÁLISE.....	21
2.1 A ORIGEM DE UM SISTEMA DE INOVAÇÃO.....	21
2.2 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO	27
2.3 SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO	31
2.4 SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO.....	34
3 MOTIVAÇÕES POLÍTICAS E ENERGÉTICAS PARA A CONSOLIDAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL (PNPB) NO BRASIL	37
3.1 PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL (PNPB)	38
3.1.1 Histórico.....	38
3.1.2 Criação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel.....	42
3.1.3 Modelo Tributário do Biodiesel	43
3.1.4 Financiamento para Produção e Comercialização de Biodiesel.....	45
3.1.5 Selo Combustível Social.....	48
3.1.6 Leilões de Biodiesel.....	50
3.2 INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS AO BIODIESEL NO ESTADO RIO GRANDE DO SUL	52
3.2.1 Programa Gaúcho de Biodiesel (PROBIODIESEL/RS).....	53
3.2.2 Arranjo Produtivo de Bioenergia do Estado do Rio Grande do Sul	54
3.2.3 Discussões e Resultados da Comissão Especial de Bioenergia do RS	56
3.2.4 Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul	57
3.2.5 Incentivos e Financiamentos ao Biodiesel no RS	59
3.2.6 Selo Social no RS.....	60

4 AS POSSIBILIDADES, EM TERMOS DE MATÉRIA-PRIMA, PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO RS E OS AGENTES ENVOLVIDOS EM SUA CONSOLIDAÇÃO.....	63
4.1 AS PRINCIPAIS MATÉRIAS-PRIMAS UTILIZADAS PARA A OBTENÇÃO DO BIODIESEL NO RIO GRANDE DO SUL.....	64
4.1.1 Potencialidade e Limitação da Soja como Fonte de Matéria-Prima para a Produção de Biodiesel.....	65
4.1.2 Potencialidade e Limitação da Canola como Fonte de Matéria Prima para Produção de Biodiesel	70
4.1.3 Potencialidade e Limitação do Girassol como Fonte de Matéria-Prima para a Produção de Biodiesel	75
4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS AGENTES ENVOLVIDOS COM BIODIESEL NO RIO GRANDE DO SUL.....	78
4.2.1 Caracterização dos Agentes em Apoio à Implantação do Biodiesel no Rio Grande do Sul.....	79
4.2.2 O Projeto Estruturante e a Consolidação Através dos Agentes no Rio Grande do Sul.....	82
5 INOVAÇÃO, COOPERAÇÃO E APRENDIZAGEM NAS EMPRESAS PRODUTORAS DE BIODIESEL NO RIO GRANDE DO SUL	98
5.1 EMPRESAS PRODUTORAS DE BIODIESEL NO RIO GRANDE DO SUL ...	99
5.1.1 Características das Empresas Produtoras de Biodiesel no Rio Grande do Sul	100
5.1.2 Características Gerais das Empresas de Biodiesel no Rio Grande do Sul	107
5.2 CONDICIONANTES DA INOVAÇÃO NAS EMPRESAS PRODUTORAS DE BIODIESEL.....	110
5.2.1 Aprendizado: Uma Análise Sistêmica a Partir do Compartilhamento de Informações	112
5.2.2 Cooperação entre as Empresas Produtoras de Biodiesel no RS	116
6 CONCLUSÃO	122
REFERÊNCIAS	130

APÊNDICE

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO 140

APÊNDICE B: ENTREVISTADOS 158

1 INTRODUÇÃO

O crescimento econômico, a partir do final do século XIX, foi impulsionado pelo desenvolvimento tecnológico centrado no consumo de energia derivada, basicamente, do petróleo, do carvão, da energia elétrica e, posteriormente, do gás natural. No entanto, esse modelo chegou a um ponto de inflexão em função do aumento crescente dos preços do petróleo e das previsões de esgotamento dessa fonte de energia (BASTOS, 2007).

A partir desse contexto, os estudos com o objetivo de examinar uma nova matriz energética, bem como suas potencialidades, tornam-se vitais para o desenvolvimento de uma nova fonte energética, mais limpa, renovável e rentável. Com base nessa necessidade, cabe observar que a matriz energética brasileira, ao longo dos anos, conseguiu assumir a posição de energia das mais limpas do mundo, em função do investimento em tecnologias que permitissem seu desenvolvimento. Algumas estimativas mostram que 35,9% da energia fornecida no Brasil são de origem renovável, sendo que, no mundo, esse valor é de 13,5% e nos Estados Unidos é de apenas 4,3% (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2004).

Os constantes incentivos, no setor tecnológico, são um indicativo de que há possibilidade da energia, obtida através de fontes renováveis, tornar-se, nos próximos 20 anos, o grande diferencial entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento. Estes incentivos visam a inovações tecnológicas para o aproveitamento dos Biodiesel como fonte de energia alternativa (PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2005).

Biodiesel é o nome atribuído ao combustível alternativo de queima limpa, produzido através de recursos renováveis. O Biodiesel é um produto sem petróleo, mas que pode ser adicionado a esse combustível fóssil, formando uma mistura usada em motor de ignição a compressão (diesel), sem necessidade de

modificações. O Biodiesel é simples de ser usado, biodegradável, não tóxico e essencialmente livre de compostos sulfurados e aromáticos (PARENTE, 2003).

A crescente preocupação da sociedade com as questões do meio ambiente, como o aquecimento global e seus atenuantes, tornam essenciais as reflexões sobre alternativas menos agressivas ao planeta. Tendo em vista a real defasagem da matriz energética brasileira, baseada nos combustíveis fósseis, nuclear e mineral, o Biodiesel vem como uma nova fonte de energia alternativa. Além do aproveitamento das culturas de oleaginosas existentes no país, a alternativa produz uma energia limpa, renovável e rentável.

Nos anos recentes de sua história, o Brasil tem se envolvido diretamente com as questões ligadas a novas fontes de energia. Os primeiros esforços significativos estiveram relacionados à constituição do Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL) na década de 70.

Mais recentemente, no ano de 2007, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) constitui exemplo de política pública construída e implantada com ampla participação dos principais atores e agentes envolvidos direta e indiretamente na consolidação do Biodiesel na matriz energética brasileira.

Considerando-se isso, o crescimento dos Biocombustíveis favorecerá os países com estações de plantio prolongadas, clima favorável, altos níveis de precipitação pluvial, baixos custos de mão-de-obra e de terras, além de bom planejamento, recursos humanos e avanços tecnológicos suficientes para tirar proveito disso. A América Latina, com o Brasil à frente, produz 40% do Biodiesel em nível mundial e está totalmente posicionada para assumir a liderança. Nesse cenário, cabe ao país não somente identificar, mas incentivar a produção de oleaginosas de acordo com as características potenciais de cada região (GARTEN ROTHKOP, 2008).

Nesse sentido, existe a possibilidade real de o Brasil ser o grande produtor e exportador de Biodiesel das mais diversas fontes de matérias-primas. Entretanto, para que isso aconteça, deve-se reunir esforços para incentivar as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), reforçando os investimentos tanto do setor público, quanto no privado.

O mercado nacional de Biodiesel se encontra em fase de legalização e regulamentação, apoiado por modelo tributário diferenciado e por instrumentos diferenciados de financiamento à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico. Sendo assim, a indústria brasileira do Biodiesel caminha para sua estruturação e organização produtiva.

Neste contexto, diferentemente dos demais Estados da Federação, o Rio Grande do Sul está na vanguarda, tanto na produção, quanto na comercialização e implementação da cultura dos Biocombustíveis. Atualmente, estão instaladas, no Rio Grande do Sul, quatro empresas que produzem Biodiesel, localizadas em Passo Fundo, Veranópolis, Cachoeira do Sul e Rosário do Sul. Todas juntas, quando operarem com capacidade total, poderão produzir um volume aproximado de 450 milhões de litros, representando 60% da demanda nacional do B2¹ (ANP, 2009).

No campo das oleaginosas, matérias-primas potenciais para a produção de óleo diesel vegetal, as vocações são bastante diversificadas, dependendo da região considerada. Entretanto, as diversidades socioeconômicas e ambientais geram distintas motivações nacionais, regionais e locais para a produção e consumo de combustíveis, especialmente quando se trata do Biodiesel. No Rio Grande do Sul, as principais oleaginosas cultivadas são a soja, o girassol e a canola.

Nesse cenário, através das empresas produtoras de Biodiesel, instaladas no Estado, das universidades, centros de pesquisas, instituições financeiras e das entidades representativas buscou-se, nesta dissertação, examinar como

¹ Mistura de de 2% do Diesel ao Biodiesel.

está configurado o Sistema Inovativo do Biodiesel no Rio Grande do Sul. Assim, esse trabalho visa identificar os agentes e atores envolvidos no Sistema Inovativo; examinar a possível interação e cooperação entre esses agentes e as empresas instaladas no Estado, visando à troca de informações científicas e tecnológicas; e apurar as políticas públicas voltadas para a produção de Biodiesel no Estado do Rio Grande do Sul.

Para o desenvolvimento do estudo de caráter teórico–empírico, foi construído um referencial teórico conceitual e analítico, onde foram analisados e estudados os principais trabalhos disponíveis sobre o tema.

Foram realizadas entrevistas orientadas por um questionário estruturado (APÊNDICE A), nos meses de janeiro e fevereiro do ano de 2010, com representantes das empresas, agentes e atores envolvidos na consolidação do Biodiesel no Estado. O questionário foi desenvolvido a partir de um modelo utilizado pela Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist)², e também, levou em conta o questionário formulado pela Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec) do IBGE. A partir desses modelos, o questionário foi adaptado e reformulado para que através desse fosse possível examinar o papel das empresas das universidades, centros de pesquisas, instituições financeiras e das entidades representativas na configuração de um Sistema Inovativo de Biodiesel no Rio Grande do Sul, bem como as relações dessas firmas com os demais atores desse sistema.

Procurou-se realizar entrevistas diretas presenciais com os envolvidos, no sentido de assegurar um entendimento das questões e conceitos a cerca do tema por parte dos entrevistados. Cuidou-se para que os respondentes tivessem cargos de nível alto ou médio (APÊNDICE B), de modo que compreendessem aos conceitos e detivessem as informações solicitadas. Assim, foram

² A Rede de Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist) é uma rede de pesquisa interdisciplinar, formalizada desde 1997, sediada no Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e que conta com a participação de várias universidades e institutos de pesquisa no Brasil, além de manter parcerias com outras organizações internacionais (REDESIST, 2003, p. 3).

entrevistados, especialmente, os profissionais ligados às diretorias de manufatura, produto, fomento, comercialização e produção.

A partir do questionário, os representantes ajudaram a compreender as formas de interação, além de demonstrar a relação entre Empresas e as Instituições de Pesquisa. Com entrevistas, de duração média de duas horas e meia, foi possível, também, verificar a importância das universidades para o desenvolvimento de novas técnicas de produção, maquinário e de matéria-prima e, ainda, observar a participação do produtor e seu relacionamento com as cooperativas. Nas empresas, foram também visitadas as instalações e o “chão de fábrica”. As organizações que participaram do estudo foram as empresas OLEOPLAN S. A, na cidade de Veranópolis; BSBIOS, de Passo Fundo; Brasil Ecodiesel, em Rosário do Sul; Granol, na cidade de Cachoeira do Sul.

Em um segundo momento, foram realizadas entrevistas guiadas por um roteiro (Apêndice B) na Universidade do Vale dos Sinos (UNISINOS) e na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), além das entidades públicas e privadas como: a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM) e Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC).

Estas instituições selecionadas fazem parte do projeto estruturante de agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul. Tal projeto, coordenado pela FINEP, Secretaria de Ciência e Tecnologia e CIETEC, tem como objetivo consolidar um programa de agroenergia através da produção de Biodiesel, do desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento dos coprodutos e da caracterização e controle de qualidade dos insumos-produtos. Além disto, visa disponibilizar um banco de dados dos parâmetros produtivos (agronômicos e industriais), socioeconômicos, biotecnológicos e ambientais, bem como ofertar uma base de competências para prestação de serviços de apoio à agroenergia. Deste modo, busca promover soluções tecnológicas, econômicas e sustentáveis

na produção pós-colheita e pré-processamento das culturas de girassol, canola e soja no estado.

Assim, essa dissertação é desenvolvida em seis capítulos; o primeiro inclui a introdução, onde há uma apresentação de alguns conceitos básicos para a discussão do tema. O segundo trata sobre os *Sistemas de Inovação enquanto unidade de análise*, trazendo o referencial teórico-base para o desenvolvimento do trabalho, a partir da origem do conceito de Sistema de Inovação e seus desdobramentos em Sistema Nacional, Regional e Setorial de Inovação.

O enfoque sistêmico dado à Inovação implica a construção de um esquema analítico que focalize os fluxos de conhecimentos e as formas de interação, cooperação e aprendizado entre os atores e agentes, que, por vezes, são articulados especialmente a partir de diferentes configurações institucionais e organizacionais, viabilizando, de acordo com Albuquerque (1996), a realização de fluxos de informações necessária ao processo de inovação tecnológica.

Nesse sentido, a concepção de Sistemas de Inovação permite uma adequação da análise do processo inovativo em diferentes âmbitos (nacional, regionais e setoriais), sendo relevante para o trabalho o conceito de Sistema Nacional de Inovação. Trata-se de uma construção teórica que tem se destacado na literatura evolucionária e neo shumpeteriana nos estudos de Freeman (1995), Lundvall (1992), Nelson (1993), Mytelka (2000), Saviotti (2005), bem como de Patel e Pavitt (1994), abrangendo diferentes dimensões. Os autores entendem Sistemas de Inovação como um conjunto de instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação, cooperação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade.

Para Sbicca e Pelaez (2002), Sistema de Inovação é um conjunto de instituições públicas ou privadas que contribuem nos âmbitos macro e microeconômico para o desenvolvimento de novas tecnologias. A ideia básica do conceito é que o desempenho inovativo depende não apenas do desempenho das empresas e organizações de ensino e pesquisa, mas também de como elas

interagem entre si e com vários atores dentro de um sistema. Ou seja, a inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo, caracterizado por diferentes tipos de cooperação e aprendizado (CASSIOLATO; LASTRES 2005).

No que tange ao Estado do Rio Grande do Sul, vem se construindo um arcabouço institucional visando não apenas a ganhos econômicos, mas, sobretudo, tecnológicos. Nessa perspectiva, a inovação é cada vez mais entendida como um processo que resulta de complexas interações entre indivíduos, firmas e outras organizações voltadas à busca de novos conhecimentos.

No terceiro capítulo, *Motivações Políticas e Energéticas para a Consolidação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) no Brasil*, debate-se acerca das atribuições, operacionalidade e iniciativas do PNPB no Brasil e no Estado do Rio Grande do Sul.

O quarto capítulo, *Potencialidades e Caracterização: da Matéria-Prima aos Agentes Envolvidos na Consolidação do Biodiesel No RS*, apresenta as principais matérias-primas e as potencialidades utilizadas, bem como os agentes participantes da consolidação do Biodiesel. No quinto capítulo, *Inovação, Cooperação e Aprendizagem nas Empresas Produtoras de Biodiesel no Rio Grande do Sul*, traça-se o cenário do Biodiesel a partir das empresas instaladas no Estado. Por fim, apresentam-se as considerações finais do estudo.

2 SISTEMAS DE INOVAÇÃO ENQUANTO UNIDADES DE ANÁLISE

O conceito de Sistemas de Inovação abarca áreas distintas, como política, economia e aspectos culturais. O debate sobre o Sistema de Inovação torna-se pertinente neste capítulo, na medida em que é base para o desenvolvimento do presente estudo.

O capítulo discute os três âmbitos de análise de um Sistema de Inovação. Na primeira seção, apresenta-se a origem do conceito de Sistema Nacional de Inovação. Na segunda seção do capítulo, discutem-se os Sistemas Regionais de Inovação e o desenvolvimento a partir dos aspectos inovativos de uma determinada região. Na terceira seção, discorre-se sobre o Sistema Setorial de Inovação e a influência desse em determinados setores.

2.1 A ORIGEM DE UM SISTEMA DE INOVAÇÃO

As considerações sobre Sistemas de Inovação têm origem na obra *Riqueza das Nações*, 1776, de Adam Smith (LUNDEVALL; JOHNSON, 2001). A obra que relata a divisão do trabalho, através da manufatura, constatou que a divisão aumenta a destreza, economiza tempo e, em muitos casos, proporciona a inovação (SMITH, 1987). Entretanto, Smith não chegou a analisar especificadamente um Sistema, pois estudou diversos temas na área econômica, sendo a Inovação um deles.

Pode-se identificar o autor Friedrich List³ como percussor do debate em torno dos Sistemas de Inovação. A obra *The National System of Political Economy*, de 1841, é o livro referência, podendo ser considerado como uma das

³ Friederich List (1789-1846) é um autor clássico para a economia industrial e para formulação do conceito de sistema de inovação. Seus estudos foram seminais, embora sua obra seja pouco difundida pela literatura econômica. Freeman (2005) afirma que o livro de Friederich List, *The National System of Political Economy* poderia muito bem intitular-se *Sistema Nacional de Inovação*, por lidar praticamente com todas as principais características examinadas na recente literatura sobre sistema nacional de inovação.

primeiras noções sobre Sistemas de Inovação. List (1841) considerou o caráter sistêmico e interativo da inovação como determinante do desenvolvimento econômico e criticou os economistas clássicos pela pouca atenção dada ao papel da ciência e da tecnologia no desenvolvimento. Defendeu a industrialização como meio de superar o atraso econômico e atacou a doutrina inglesa do livre comércio, por incentivar a desigualdade entre os países em desenvolvimento e por disfarçar o imperialismo inglês. O autor afirmava a necessidade da intervenção governamental no estímulo à tecnologia, educação, criação de infraestrutura, como forma de estimular o desenvolvimento industrial (LIST, 1983).

Nos anos recentes, os estudos de List têm sido resgatados pela teoria Evolucionista⁴ e Neo-shumpeteriana, em uma abordagem que reconhece o papel central desempenhado pelas inovações. Os estudos consideram a inovação como um fenômeno sistêmico. Para eles, as firmas não inovam sozinhas, mas sim, interagindo com outros atores e agentes.

De acordo com Lundvall (1992), os Sistemas de Inovação referem-se à criação de organizações e instituições envolvidas diretamente na busca e exploração de inovações (departamentos de pesquisa e desenvolvimento, universidades e centros de pesquisa). Para ele, o conceito envolve aspectos da estrutura econômica e da configuração institucional.

O autor ressalta que um Sistema de Inovação é constituído por elementos e relações que interagem desde a produção, passando pela difusão, até chegar ao uso de um novo conhecimento, para assim interagir, cooperar e trocar experiências.

Outro autor que debateu sobre o tema é Freeman (2005). Para ele, Sistemas de Inovação são estruturas organizacionais e institucionais que possibilitam, através de leis e de regras, mudanças tecnológicas para um país,

⁴ Evolucionista por analogia com a Biologia, procura explicar a evolução das firmas através da evolução das espécies. Utiliza conceitos como genótipo (tecnologia) e fenótipo (firmas), além de mecanismos de adaptação e seleção (NELSON; WINTER, 2005).

região ou setor. De acordo com o autor, o conceito de Sistemas de Inovação envolve uma gama de atributos, assim como instituições formais ou informais, públicas ou privadas, culturais, econômicas, além das características históricas.

Albuquerque (2004), em artigo publicado na Revista Brasileira de Inovação (RBI), ressalta a polêmica sobre a primeira referência ao conceito de Sistemas Nacionais de Inovação. Segundo o autor, Lundvall, em seu artigo publicado no ano de 1992, atribui a Freeman o termo, e Freeman atribui ao Lundvall o conceito. Entretanto, Fagerberg, em conferência comemorativa aos 80 anos de Freeman, no ano de 2001, apresentou um texto de 1982 preparado pela OCDE, e até então não publicado, no qual o homenageado faz uma referência a “Sistemas Nacionais de Inovação”. Lundvall reproduziu o texto, mas Freeman devolve a prioridade ao grupo dinamarquês, afirmando que ouviu essa expressão durante estudo em Aalborg, Dinamarca, no início dos anos 80 (ALBUQUERQUE, 2004).

A versão da Escola de Aalborg visa embasar uma melhor compreensão do crescimento econômico e da especialização comercial das pequenas economias abertas, caracterizadas por alta renda per capita e por fraca presença de empresas *science-based*, como é o caso dinamarquês. Logo, os próprios autores do conceito de Sistemas Nacionais de Inovação reforçam a necessidade de adaptar tal *approach* à situação dos países em desenvolvimento, nos quais, normalmente, esse sistema se encontra em construção (LUNDVALL, 2002 *apud* TATSCH, 2006).

Conforme Johnson e Lundvall (2005), a maior parte dos estudos empíricos sobre Sistemas de Inovação mostra que os Sistemas se diferenciam uns dos outros, tanto em padrões de especialização, como em termos de estrutura institucional, além de características históricas, que refletem uma herança estabelecida há várias décadas, ou, até mesmo, há séculos, ou seja, através de uma trajetória.

Nelson e Winter (2005) atribuem como sendo um Sistema, um conjunto de instituições que contribuem e interagem para o desenvolvimento da capacidade inovativa do conhecimento e da difusão de novas tecnologias.

De acordo com Mytelka (2005), o Sistema de Inovação é como uma rede de agentes econômicos, instituições socioculturais e políticas que condicionam o comportamento e a performance inovadora. Para o autor, a inovação é entendida como um processo iterativo, em que as empresas interagem umas com as outras e são apoiadas por instituições, organizações de pesquisa e desenvolvimento, universidades e as instituições financeiras, importantes na criação de novos produtos, novos processos e novas formas de organização.

Cruz (2008) *apud* Edquist (1997) caracteriza, de forma geral, um Sistema de Inovação em nove aspectos centrais, sendo eles: a inovação e aprendizado; caráter interdisciplinar; perspectiva histórica; processo; interação; tecnologia; instituições; ambiguidade; e marcos conceituais.

Para Edquist (1997), as inovações e o aprendizado são elementos centrais, no sentido em que o conhecimento em P&D funciona como um dos alicerces para a inovação. Da mesma forma, um Sistema de Inovação assume um caráter interdisciplinar ao incorporar não apenas fatores econômicos, mas também todos aqueles que influenciam o processo de inovação (aspecto institucional, ambiental, cultural, político, social, organizacional, etc.).

O autor destaca, ainda, que a perspectiva histórica é natural no sentido em que as inovações se desenvolvem ao longo do tempo (trajetória) e são influenciadas por diversos elementos (ambiente institucional e organizacional, mão-de-obra disponível, empresas, etc.) os quais, por sua vez, também se desenvolvem ou se modificam nesse percurso. Nessa perspectiva, os Sistemas de Inovação se desenvolvem como um todo dinâmico e coevolutivo de conhecimentos, inovações, organizações e instituições.

Na definição das características de um Sistema, Edquist (1997) afirma que os Sistemas de Inovação nunca atingem um equilíbrio, pois seguem, no processo evolucionário, uma trajetória dependente. Além disso, o autor destaca que as relações entre os elementos de um Sistema de Inovação são complexas, pois possuem potencial dinâmico para transcender o ponto de vista linear da mudança tecnológica.

O aspecto levantado por Edquist (1997) explica a subjetividade em relação à definição dos limites operacionais e dos elementos que devem e/ou não fazer parte de um Sistema de Inovação. Contudo, Edquist (1997) ressalta que, para entender um Sistema de Inovação, deve-se identificar ao máximo o conjunto de elementos que fazem parte do Sistema e identificar a relação existente entre eles.

Como exposto, a inovação é base para a constituição de um Sistema. Segundo Casali (2007), a inovação é resultado de um processo histórico, de longo prazo, sendo dependente do caminho (*path-dependence*) e de fatos históricos que resultam em determinado padrão econômico, social e cultural.

De acordo com Lundvall e Freeman (1992), o conhecimento, o aprendizado e a cooperação são os fatores que sustentam a ideia de Sistemas de Inovação.

O aprendizado é entendido como um processo cumulativo que incrementa continuamente o estoque de conhecimento, compreendendo as características e habilidades organizacionais e individuais (MALERBA, 1992).

De modo geral, o aprendizado pode ser definido como um processo que possibilita o crescimento da base de conhecimento seja ele tácito, ou codificado, permitindo o desenvolvimento de habilidades que, por muitas das vezes, estão intrínsecas dentro de região ou setor especificamente (JOHNSON, LUNDVALL, 2005). Nesse contexto, tanto o aprendizado, como a cooperação são fatores determinantes no processo de desenvolvimento econômico e tecnológico. Para

isso, a localização é preponderante para que o ambiente promova este intercâmbio de conhecimentos tanto tácitos, quanto codificados.

O aprendizado é o processo através do qual as rotinas operacionais vão se desenvolvendo, tanto em função da estrutura organizacional, empresa, quanto das características estruturais do mercado (MALERBA; ORSENEGO, 1993).

Para Dosi e Teece (2003), o aprendizado é tratado como um processo pelo qual a repetição e experimentação permitem a realização de tarefas com desempenho melhor e de forma mais rápida e dinâmica, assim como a identificação de novas oportunidades.

A partir disso, o aprendizado pode ser dividido em duas grandes categorias, o aprendizado interno e o aprendizado externo. O primeiro está ligado aos departamentos de pesquisa e desenvolvimento, à área de produção, à área de venda, ao marketing e ao organizacional. Já o aprendizado externo é referente às empresas associadas, aos fornecedores de insumos, aos clientes, às universidades, às feiras empresariais e às associações de classes. Embora o aprendizado externo não possa vir a substituir o interno, contribui para aumentar sua velocidade ou alterar sua direção (MALERBA, 1992).

Vinculados a essas duas grandes categorias, estão diferentes tipos de aprendizado. Pode-se citar o aprendizado por uso (*learning-by-using*), o qual é relacionado ao uso do produto, máquinas, insumos, ou seja, refere-se ao “aprender usando”, o que pode aumentar conseqüentemente a eficiência em atividades cada vez mais complexas; o aprendizado por experiência (*learning-by-doing*), que se refere ao processo produtivo na empresa e ao aumento da eficiência das operações de produção, como se determinado funcionário transmitisse ou passasse informação para outro funcionário; e o aprendizado por pesquisa ou busca (*learning-by-searching*), o qual compreende atividades de pesquisa e desenvolvimento que são fruto de atividades formais desenvolvidas através da criação de conhecimentos.

Quanto ao aprendizado externo, temos o aprendizado por imitação (*learning-by-imitating*), ou seja, a reprodução de um determinado bem ou produto, o que é difundido como sendo um processo de “engenharia reversa”; o aprendizado por interação (*learning-by-interacting*) que compreende o envolvimento entre usuários e produtores, através da interação; e o aprendizado por cooperação (*learning-by-cooperating*), o qual acontece entre as empresas, universidades, centros de pesquisas e organizações.

A partir do exposto acima, aceita-se a subdivisão de um Sistema de Inovação em Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), Sistemas Regionais de Inovação (SRI) e Sistema Setorial de Inovação (SSI). Na seção seguinte, aprofunda-se a discussão sobre Sistema Nacional de Inovação.

2.2 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

O conceito de Sistemas Nacionais de Inovação foi apresentado na década de oitenta, através dos trabalhos de Chris Freeman (1987), Richard Nelson (1987 e 1988) e Bengt-Ake Lundvall (1988). Estes trabalhos podem ser considerados, de acordo com Albuquerque (2007), filhos da teoria evolutiva, já que colocam o Sistema Nacional de Inovação no centro do progresso tecnológico (LUNDVALL; JOHNSON, 2001).

A teoria define o processo de Inovação a partir de instituições, histórico-culturais, sociais e econômicas. Freeman (2005) conceitua Sistema Nacional de Inovação como um complexo arranjo institucional que impulsiona o progresso tecnológico e determina a riqueza das nações.

Lundvall (1992) define como elementos de um Sistema Nacional de Inovação: (1) a dimensão nacional caracterizada pelas experiências históricas, como a linguagem, cultura e as especificidades do ambiente; (2) a organização interna das firmas; (3) as relações interfirmas; (4) o papel do setor público; (5) a

relações entre o sistema financeiro e o processo de inovação; (6) as características do sistema relacionado à pesquisa e desenvolvimento; (7) os sistemas educacionais e de treinamento.

O Sistema Nacional de Inovação pode ser analisado sob um enfoque sistêmico, ou seja, sob diversas percepções, uma vez que o desempenho de uma economia não depende apenas da capacidade inovativa de cada firma, mas também da forma como ocorre a interação e a cooperação entre as empresas, instituições de ensino, instituições pesquisa e suas relações com as esferas governamentais.

Para Freeman (2005), as dinâmicas nacionais fazem parte de um Sistema de Inovação, estando ligadas às características sociais, institucionais, culturais, históricas, e principalmente ao ambiente onde estão inseridos os agentes e atores, buscando verificar a forma como eles se relacionam.

De acordo com Lundvall (1998), não é fácil, nem possível, replicar a estrutura de um Sistema Nacional de Inovação, já que as performances nacionais, quanto à inovação, estão atreladas ao desenho social e institucional específico, bem como às características culturais e históricas. Para ele, a estrutura compreende o relacionamento de elementos, que interagem na produção, difusão e no uso do conhecimento.

Zysman (1994) destaca a importância do desenvolvimento institucional e as diferentes trajetórias tecnológicas nacionais para a criação de um Sistema Nacional de Inovação com características muito diversas. Assim, a diversidade entre os Sistemas Nacionais de Inovação é produto de diferentes combinações das suas características.

Nessa perspectiva, Freeman (1987) trata a estrutura como um conjunto (network) de instituições públicas e privadas cujas atividades e interações modificam e difundem novas tecnologias.

Nelson (1992) trata a estrutura de um Sistema como um grupo de instituições que interagem e determinam a performance inovativa das firmas nacionais; Patel e Pavitt (1994) tratam o conceito como instituições nacionais, suas estruturas de incentivos e suas competências, que determinam a taxa e a direção do aprendizado tecnológico de um país.

Nessa linha, Patel e Pavitt (1994) desenvolveram três tipologias de classificação dos Sistemas Nacionais de Inovação: Sistemas Maduros, Sistemas Intermediários e Sistemas Incompletos.

Sistemas Maduros compreendem a grande capacidade de difusão da tecnologia via integração entre P&D, produção e importação de tecnologia no âmbito da firma. São caracterizados pelas relações usuário-produtor mais estreitas através das redes de subcontratação, maior estabilidade da empresa e empregador. São exemplo disso um grupo de países avançados, ou seja, desenvolvidos, onde os Sistemas de Inovação completaram o seu processo de construção. Os Estados Unidos é desse grupo, onde a articulação institucional entre os sistemas científico-tecnológicos, o sistema financeiro e o sistema educacional alcançam um grau de amadurecimento que torna o progresso tecnológico a principal fonte de desenvolvimento econômico.

Os Sistemas Intermediários compreendem as práticas da engenharia reversa. Tais sistemas vinculam-se à utilização de estrutura empresarial de grandes conglomerados como instrumentos para atingir economias de escala e exportações. Visto em países em crescimento econômico acelerado, como Coréia do Sul e Taiwan, buscam a constituição de instituições de apoio à ciência e à tecnologia e são capazes de absorver as tecnologias oriundas dos Sistemas Maduros.

Já os Sistemas Incompletos são caracterizados pela falta de interação do aparato institucional de ensino e pesquisa com o setor produtivo privado, ou seja, empresas estatais relacionam a política de desenvolvimento, no aspecto científico, tecnológico e de baixo acesso da população, aos benefícios dessas

pesquisas e ao conhecimento científico. Esses sistemas são representados por um grupo de países que possuem uma infraestrutura científica e tecnológica mínima, em fase de construção e de desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

Nesse perspectiva, Albuquerque (1996) também considera o Brasil, como os demais países em desenvolvimento, como Sistemas Nacionais de Inovação que ainda não se consolidaram. O autor atribui este fato à quase inexistência de articulação entre os atores e agentes com as instituições de apoio à P&D e ao setor produtivo. Nesse sentido, Albuquerque (1996) e Viotti (2003) afirmam que o Brasil, como um país em desenvolvimento, possui um sistema mais caracterizado como sistema de Ciência & Tecnologia do que como Sistema de Inovação propriamente dito.

Para Cassiolato e Lastres (2000), a utilização do conceito de Sistemas Nacionais de Inovação, em países em desenvolvimento, como o Brasil, deve considerar alguns fatores não destacados na literatura internacional. Nesse caso, há necessidade de adaptar a abordagem dos Sistemas Nacionais de Inovação à realidade dos países em desenvolvimento. De particular relevância, nesse cenário, é a existência de ambientes macroeconômicos, políticos, institucionais e financeiros marcados por instabilidades e vulnerabilidades. Pode-se destacar, ainda, as limitações vinculadas à ineficiência de suas configurações institucionais, observadas particularmente pela falta de interação entre agentes e atores atrelados à carência de fontes de financiamento e de uma política industrial que possibilite e estimule o processo de interação e cooperação entre as empresas e os demais atores e agentes.

A partir disso, para Savioti (2005), o Sistema Nacional de Inovação de um país é fundamental para criar e adotar inovações e, dessa forma, crescer e se desenvolver. Assim, o Sistema Nacional de Inovação de um país é um determinante importante de seu desenvolvimento econômico.

Para Lundvall (1992), um Sistema Nacional de Inovação exerce um papel importante no direcionamento dos processos de inovação, aprendizado e

interação. Freeman (2005) ressalta a importância em relação aos processos de difusão e de conhecimento de novas tecnologias.

Por conseguinte, as perspectivas dos Sistemas Nacionais de Inovação motivaram estudos em outras dimensões, a serem pesquisados, como os Sistemas Regionais de Inovação e os Sistemas Setoriais de Inovação, importantes para o desenvolvimento deste trabalho.

2.3 SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO

Embora as regiões façam parte de um país e, portanto, possuam características semelhantes, uma região difere de outra por suas características históricas, culturais, econômicas e políticas. Em função disso, foram desenvolvidos, no início dos anos 90, as noções sobre o Sistema Regional de Inovação.

O conceito foi apresentado por Phillip Cooke em um artigo publicado no ano de 1992. O caminho para o desenvolvimento das ideias do autor tem raízes na ciência regional e na geografia econômica. Os estudos de Cooke privilegiam os recursos regionais e, sobretudo, o estímulo ao crescimento econômico e tecnológico.

De acordo com Doloreux (2003), os Sistemas Regionais de Inovação não têm uma definição única, mas normalmente são entendidos como um conjunto de interesses privados, políticos, institucionais e organizacionais, que interagem e buscam o uso e a disseminação do conhecimento. A abordagem dos Sistemas Regionais de Inovação explora aspectos da capacidade de inovação regional, a fim de obter, através de uma análise detalhada, os principais elementos que caracterizam esses sistemas (DOLOREUX, 2003).

Chung (2004 pg.4) define Sistema Regional de Inovação como “um complexo de atores e instituições de inovação em uma região que está diretamente relacionada com a geração, difusão e apropriação de inovação tecnológica e com uma inter-relação entre esses atores de inovação regional”.

Para Cooke (2002), na dimensão regional, o Sistema de Inovação pode ser composto por redes formais ou informais. Para ele, apesar destas serem a base do desenvolvimento regional, as redes podem se estender para empresas e organizações que estão além da área delimitada, como fornecedores, clientes, universidades, institutos de pesquisas, agências de transferências tecnológicas e, ainda, instituições que desempenham relativo papel de governança como associações, câmaras de comércio, etc (COOKE, 2002).

A importância da implantação de um sistema regional de inovação está baseada em pontos fundamentais como o fato da inovação ser um fator-chave para o desenvolvimento, as ações desenvolvidas no âmbito regional poderem impulsionar o crescimento e desenvolvimento econômicos. Assim, de acordo com Lundvall (1992), a inovação torna-se peça fundamental para que ocorra uma sinergia entre os diversos agentes e atores da sociedade.

A partir dos anos 90, esses conceitos são retomados, trazendo a ideia de que uma região pode interagir com seu próprio meio e resultar em subsistema social. A região não é apenas um território, mas sim um espaço social (ROLIM; 2003). Nessa direção, Cooke e Morgam (1998) acrescentam:

As regiões que possuem o conjunto ideal de organizações para a inovação inseridas em um meio institucional adequado onde ligações sistêmicas e de comunicação interativa entre atores da inovação é um fato normal, enquadram-se na designação de sistema regional de inovação. A expectativa é de que esse conjunto seja constituído de universidades, laboratórios de pesquisa básica, laboratórios de pesquisas aplicadas, agências de transferências de tecnologia, organizações regionais de governança públicas e privadas, (como associações comerciais, câmaras de comércio etc.), organizações de treinamento vocacional, bancos, empresários dispostos a desenvolver novos produtos em parcerias de risco, pequenas e grandes empresas

interagindo. Além disso, essas devem demonstrar vínculos sistêmicos através de programas em comum, participação conjunta em pesquisa, fluxos de informações e pelo estabelecimento de linhas de ações políticas e pelas organizações de governança. Esses são sistemas que combinam aprendizado com capacidade de inovação, “upstream” e “downstream”, e que merecem, portanto, a designação de sistemas regionais de inovação (COOKE; MORGAM, 1998, p. 71).⁵

Rolim (2003) acredita, a partir dos trabalhos de Cooke e Morgam, que um Sistema Regional de Inovação se constitui através de vários subsistemas correlacionados. Entre os subsistemas, o autor destaca o financeiro, o de aprendizado, e o relacionado com a cultura produtiva regional.

Doloreux e Parto (2005) salientam que a inovação é estritamente localizada, ocorrendo em um ambiente histórico, institucional, político, social e econômico bem definido. Deste modo, a inovação é inserida no contexto regional em que há regras, normas, aspectos culturais, aspectos sociais e históricos, os quais são capazes de diferenciar o desenvolvimento econômico e tecnológico de cada região.

Conforme Niosi (2005), a configuração de um Sistema Regional de Inovação normalmente ocorre em torno de universidades, centros de pesquisas, organizações formais ou informais próximas de agentes de concessão de crédito e de projetos, como bancos e órgãos governamentais.

Os autores creditam ao intercâmbio, entre os pesquisadores das universidades, centros de pesquisas e demais organizações, decisiva função, visto que é fundamental para que ocorra uma ‘metamorfose’ de conhecimento e informação. Portanto, a constituição de um Sistema Regional de Inovação passa necessariamente por uma interação entre várias instituições distintas do conhecimento, caracterizadas por uma grande quantidade de informação científica, tecnológica, financeira e de outros tipos de fluxos de conhecimentos.

⁵ Esta citação foi traduzida livremente pelo autor.

Isso se acentua ainda mais por estas instituições estarem localizadas na mesma região, o que facilita a troca de informação e aumenta a probabilidade das organizações interagirem.

De acordo com Cruz (2008), quem contribui, mesmo que de forma incipiente, para a geração, adoção e difusão da inovação em determinada região, ou seja, para a formação de um Sistema Regional Brasileiro, são as fundações de amparo à pesquisa, as incubadoras de empresa e de empreendimentos tecnológicos. Para ele, entre as ações desenvolvidas pelos agentes no âmbito de um Sistema Regional de Inovação, está o desenvolvimento de produtos e processos de conteúdo inovador, em parceria ou não com outras empresas e instituições de pesquisa. Estas ações trabalham para interagir com consumidores, fornecedores, concorrentes e colaboradores na busca por aprimoramento de produtos e processos; da mesma forma, organizam-se, ainda, para interagir e cooperar com universidades e instituições de pesquisa na busca de novos conhecimentos, atuando em parceria com os governos local e regional, a fim de formalizar políticas alternativas de incentivo às atividades inovadoras.

A partir disso, um Sistema Regional de Inovação contribui para o desenvolvimento regional, em favor de um crescimento econômico. O aumento da popularidade do conceito tem sido, em parte, impulsionado pelos insuficientes modelos de desenvolvimento regional (ENRIGHT, 2001). Na seção seguinte, discute-se o desdobramento setorial de um Sistema de Inovação.

2.4 SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO

Na busca por uma visão multidimensional, Franco Malerba aprimorou os estudos referentes aos Sistemas Nacionais de Inovação e desenvolveu a noção de Sistema Setorial de Inovação. O conceito elaborado por Malerba traz uma análise integrada e dinâmica da inovação em diversos setores da economia.

Nesse contexto, torna-se possível desagregar um sistema nacional de inovação em diferentes setores, pois as características do progresso tecnológico e dos fluxos de informações científico-tecnológicas variam consideravelmente (PAVITT, 1984; BRESCHI, MALERBA, 1997).

Conforme Malerba (2004), um Sistema Setorial de Inovação constitui-se de um grupo heterogêneo de atores correlacionados nas dimensões local, nacional e global dentro de Sistemas Setoriais. O Sistema também inclui as inovações tecnológicas, as condições de apropriabilidade dos resultados, a introdução de inovações e a comutatividade do conhecimento tecnológico no âmbito da firma e dos setores (BRESCHI, MALERBA, 1997).

O Sistema Setorial de Inovação se caracteriza pela presença de instituições governamentais, sendo que, através delas, elaboradoras e julgadoras das leis, estabelecem-se rotinas, hábitos, padrões e tudo que molda as ações dos agentes e afeta as relações entre eles (NELSON, 2006).

Nessa perspectiva, Malerba (2004) expõe que os Sistemas Setoriais de Inovação afetam a geração de novas tecnologias e o processo de inovação bem como a produção a partir de três fatores: o conhecimento, os atores/redes e as instituições, sendo que cada setor utiliza uma tecnologia dominante que tende a exigir conhecimentos específicos.

O autor sustenta que cada Sistema Setorial de Inovação é caracterizado pelas relações entre os agentes, organização, competência, estrutura organizacional, crenças e objetivos. Os agentes interagem através de processos de comunicação, intercâmbio e cooperação. Conforme a Figura 1, a seguir, um sistema setorial de inovação sofre processos de mudanças e de transformações através de uma coevolução entre seus vários elementos, interligados entre si.

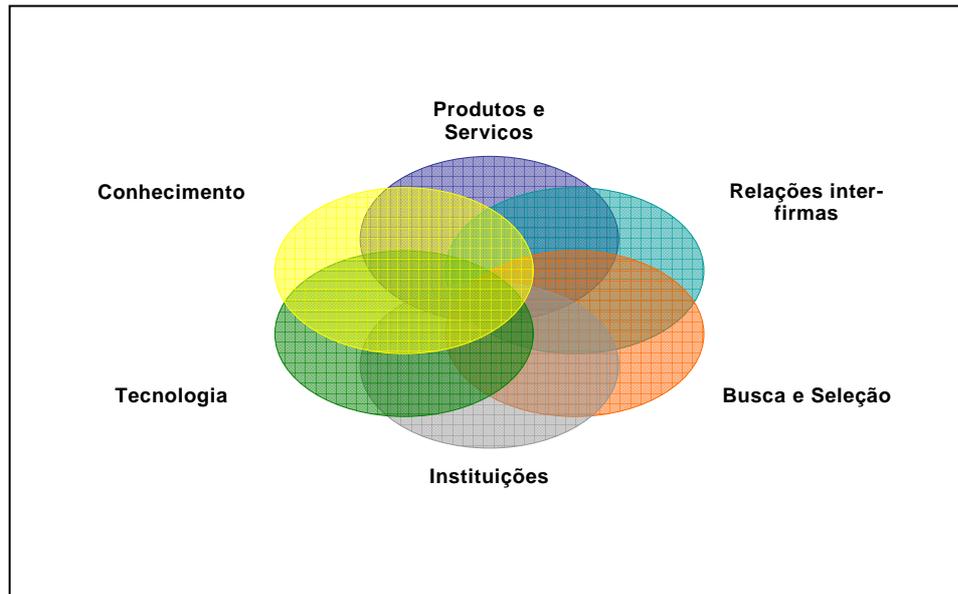


Figura 1: Elementos de um Sistema Setorial de Inovação
 Fonte: Elaborado pelo autor com base em Malerba (2002)

Conforme o exposto, os agentes que compõem o Sistema Setorial de Inovação, segundo Malerba (2002), são as organizações e os indivíduos (consumidores, empresários e pesquisadores). As organizações podem ser empresas (usuárias, produtoras e fornecedoras de insumos) e as organizações não empresas (universidades, instituições de pesquisa, instituições financeiras, sindicatos e agências governamentais), bem como departamentos de pesquisa e desenvolvimentos P&D e produção.

Nessa perspectiva, as Empresas são as principais agentes do Sistema Setorial, na medida em que estão envolvidas diretamente com a inovação, produção e venda dos produtos e serviços, sobretudo na geração e na adoção de novas tecnologias.

As empresas têm por função facilitar a difusão das novas tecnologias para incentivar a inovação e a produção. Entretanto, com a ausência de políticas nacionais de incentivo e regulamentação, a consolidação de um Sistema, nos níveis Nacional, Regional e Setorial, fica comprometida. A partir disso, analisaremos o caso específico da política energética e a produção do Biodiesel no Brasil.

3 MOTIVAÇÕES POLÍTICAS E ENERGÉTICAS PARA A CONSOLIDAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL (PNPB) NO BRASIL

Para se compreender a motivação e a implantação do Programa Nacional de Produção e uso do Biodiesel (PNPB), é preciso definir, mesmo que de um modo geral, o conceito de política energética. Segundo Bicalho (2007), o objetivo de qualquer política energética é garantir, no presente e no futuro, o suprimento energético necessário ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar de uma sociedade como um todo.

Nesse sentido, a política energética busca compreender as questões conjunturais, mas, acima de tudo, estruturar o futuro de um país, de uma região ou localidade. Isso posto, a política energética é uma política pública, sendo seu sujeito principal o Estado. Em outras palavras, a política energética é uma política de Estado, portando a sua concepção e implementação, as quais se darão fundamentalmente no âmbito do Estado (PINTO JUNIOR; 2007).

Com base nessa compreensão, é importante pontuar que uma política energética bem definida é garantia de suprimento para toda uma cadeia produtiva de motivações regionais, sociais, ambientais e, sobretudo, de desenvolvimento econômico de uma sociedade.

Fundamentando-se nisso, a substituição, aos poucos, da matriz energética brasileira, baseada nos combustíveis fósseis, nuclear e mineral, pelo Biodiesel, serve como incentivo à política energética, colocando-se como uma nova fonte de energia alternativa, diminuindo, deste modo, a dependência externa de combustíveis originários de petróleo.

Assim, o Programa Nacional de Produção e uso do Biodiesel (PNPB) constitui-se como uma iniciativa de política pública implementada com participação dos principais atores envolvidos direta ou indiretamente na cadeia

produtiva do Biodiesel. Como as Universidades e centros de pesquisas, produtores de Biodiesel experimental, especialistas na área, a indústria automotiva, Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE), a Petrobrás, a Central Única dos Trabalhadores (CUT), os movimentos sociais e sindicais vinculados à agricultura familiar, a indústria sucroalcooleira e os fabricantes de equipamentos participaram da elaboração do PNPB, que objetiva a inclusão social, por meio da agricultura familiar, a sustentabilidade ambiental e a viabilidade econômica (CAMPUS; CARMÉLIO, 2008).

Para melhor explicar a consolidação do PNPB, o capítulo é dividido em duas seções. A primeira, *O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel*, traz o histórico do programa, bem como suas atribuições, operacionalidade e as iniciativas do governo federal acerca do tema. A segunda parte do capítulo, *Incentivos Governamentais ao Biodiesel no Estado do Rio Grande do Sul*, aponta os programas de incentivos e financiamentos existentes no Rio Grande do Sul.

3.1 PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL (PNPB)

3.1.1 Histórico

Há registros de estudos e testes com combustíveis alternativos e renováveis no Brasil, desde a década de 20. As pesquisas eram realizadas pelo Instituto Nacional de Tecnologia (INT), localizado no Rio de Janeiro (RJ). Entretanto, os resultados efetivos, semelhantes ao Biodiesel de hoje, são da década de 60 quando as Indústrias Matarazzo buscavam produzir o óleo através de grãos de café. Para isso, tais grãos eram lavados para retirar suas impurezas impróprias para consumo, utilizando, para isso, o álcool de cana-de-açúcar. A

reação entre o álcool e o óleo de café resultou na liberação de glicerina, redundando em éster etílico, produto que hoje é chamado de Biodiesel⁶.

A partir desse histórico inicial, o PNPB firma suas raízes na década de 80, com o Programa de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos⁷ (PROÓLEO), que tinha, dentre seus objetivos, a intenção de desenvolver novas fontes alternativas de energia. O Programa, apesar de não-implantado (muito em função de sua inviabilidade econômica), despertou interesse tanto da iniciativa pública, quanto da iniciativa privada (PUERTO RICO, 2007).

Segundo Ferraz Filho (2008), o Governo Federal, através do Ministério de Ciência e Tecnologia, lançou o Programa Brasileiro de Biocombustíveis em outubro de 2002, com a finalidade de viabilizar a utilização de Biodiesel no País. Este programa constituiu-se de quatro grupos de trabalho, sendo que três destes grupos atuaram na definição da viabilidade e competitividade sob os pontos de vista técnico, econômico e socioambiental; já, o quarto grupo ficou responsável pelas especificações técnicas do Biodiesel (PUERTO RICO, 2007).

Após essa iniciativa, em julho de 2003, a Presidência da República instituiu, por Decreto, a constituição de um grupo de Trabalho Interministerial (GTI). Coordenado pela Casa Civil, o grupo ficaria encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade técnica e econômica de produção do Biodiesel no Brasil.

Em dezembro do ano de 2003, o GTI publicou relatório de trabalho contendo um conjunto de recomendações sobre implementação de um programa de Biodiesel. Entre os pontos considerados, pode-se citar a incorporação do Biodiesel na agenda do governo como forma de inclusão social e desenvolvimento regional. Segundo Rodrigues (2006), a produção de Biodiesel

⁶ www.biodieselbr.com/historico, acessado em 01 de setembro de 2009 (BIODIESELBR, 2009).

⁷ Em 1980, a Resolução nº 7 do Conselho Nacional de Energia instituiu o Programa Nacional de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (Proóleo); este programa foi motivado pelos altos preços do barril de petróleo (cotados no mercado Internacional) em consequência do segundo choque do petróleo no final da década de 80. O Proóleo pode ser considerado o “embrião” do PNPB no Brasil (PUERTO RICO, 2007).

colocou-se como uma forma de atenuar as disparidades regionais, de contribuir para a redução da dependência de petróleo importado, de fortalecer a matriz energética, de melhorar as condições ambientais, assim reduzindo as emissões de gases poluentes na atmosfera.

O GTI recomendou a criação de uma comissão interministerial permanente, encarregada de acompanhar as diretrizes propostas e as políticas públicas definidas pelo governo federal no campo da produção e uso de Biodiesel. Essa comissão Executiva Interministerial (CEI), criada pelo Decreto Presidencial de 23/12/03, ficou subordinada à Casa Civil da Presidência da República, tendo como unidade executiva um grupo gestor coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME).

Conforme o ilustrado na Figura 2, a seguir, o grupo tem representantes do Ministério de Minas e Energia (MME); da Casa Civil da Presidência da República; do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT); do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA); do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); do Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão; do Ministério da Fazenda (MF); do Ministério do Meio Ambiente (MMA); do Ministério da Integração Nacional (MIN); do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS); da Agência Nacional de Petróleo (ANP); do Petróleo Brasileiro S.A (Petrobrás); e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).



Figura 2: Organismos envolvidos e suas respectivas linhas de atuação

Fonte: Biodiesel (2009)

No decorrer do ano de 2004, a CEI e o GTI dedicaram-se ao estudo de um Marco Regulatório capaz de nortear o desenvolvimento do setor, abordando, através de seus estudos, questões pertinentes, como os percentuais de mistura do Biodiesel ao diesel, o regime tributário, as linhas de financiamentos aos produtores e as especificações dos produtos (FERRAZ FILHO, 2008).

Segundo Ferraz Filho (2008), dentre as iniciativas propostas pelo CEI e GTI, as ações que contemplaram os interesses do Governo foram: a criação do Selo Combustível Social, proposta pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA); a desoneração tributária para as indústrias de Biodiesel, proposta pelo Ministério da Fazenda (MF); e as linhas de financiamento oriundas do Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES).

O resultado dos estudos promovidos pelo Governo Federal, GTI e CEI, foi o lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, o

PNPB. A partir desse histórico, faz-se o exame do PNPB, seus objetivos e suas ações.

3.1.2 Criação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, como relatado anteriormente, é um programa interministerial do Governo Federal, que visa à consolidação do Biodiesel na matriz energética brasileira.

O programa foi estruturado em três diretrizes centrais: (I) sustentabilidade e promoção de inclusão social via desenvolvimento regional, geração de emprego e renda; (II) garantia de preços competitivos, qualidade e suprimentos do produto através da redução das importações de diesel e petróleo e diversificação da matriz energética; (III) utilização de diferentes fontes de oleaginosas, cultivadas em diversas regiões do país, a partir da implementação de forma sustentável, tanto técnica como economicamente, da produção e uso de um combustível renovável (MME, 2009).

No ano de 2005, o governo federal lançou o Marco Regulatório do PNPB, que estabeleceu condições legais para introdução do Biodiesel na matriz energética brasileira de combustíveis líquidos. A Lei nº. 11.097, que entrou em vigor em janeiro de 2005, define Biodiesel, fixa seu percentual de mistura ao diesel comum e designa à Agência Nacional de Petróleo (ANP) a regulação e a fiscalização da produção do novo combustível.

A partir dessa lei, fica decretado que o B2 (mistura de 2% de Biodiesel no Diesel) é autorizado de 2005 a 2007, passando a ser obrigatório de 2007 a 2013, quando o B5 (mistura de 5% de Biodiesel no Diesel comum) passa a ser autorizativo. A partir de 2013, o B5 se torna obrigatório. Essa lei implica consequências importantes na demanda brasileira de Biodiesel, visto que gera um mercado potencial de 840 milhões de litros por ano, entre 2005 e 2007, um

mercado de 1 bilhão de litros por ano, de 2008 até 2012, e um mercado de 2,4 bilhões de litros por ano a partir de 2013 (PINTO JÚNIOR; 2007).

Segundo Rodrigues (2006), o Programa Nacional de Produção de Uso do Biodiesel (PNPB) é resultado de um trabalho incessante, que visa escolher as melhores alternativas para a produção do mesmo; mas este amplo trabalho não se contentou em apenas traçar objetivos, e sim em propor a inclusão social e a denominação do Selo Social, em viabilizar a criação de linhas de financiamentos, em regulamentar os leilões de compra conduzidos pela Agência Nacional de Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e em definir um modelo tributário, analisado a seguir.

3.1.3 Modelo Tributário do Biodiesel

A legislação que regulamenta o modelo tributário federal, sobre a cadeia produtiva de Biodiesel, garante alíquotas diferenciadas de cobrança sobre os seguintes tributos: PIS (Programa de Ação Integrada), COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social), IPI (Imposto sobre Produto Industrializado) e a CIDE (Contribuição de Intervenção do Domínio Econômico). As regras tributárias do Biodiesel, referentes ao PIS e à COFINS, determinam que esses tributos sejam cobrados uma única vez, conforme dispõe a Lei⁸ nº. 11.116, de 18 de maio de 2005.

A isenção de tributos federais é total para o Biodiesel produzido de qualquer matéria-prima obtida da agricultura familiar das regiões do país. O acesso à isenção de tributos está condicionado à concessão do Selo Combustível Social as empresas de Biodiesel (Decreto n 5.297 de 6, de dezembro de 2004 e Decreto n 6.458, de 14 maio de 2008) (CAMPUS; CARMÉLIO, 2008).

⁸ Lei nº. 11.116, de 18 de maio de 2005, regulamenta a cobrança de PIS e a de Cofins, sobre as receitas decorrentes da venda dos produtos, originários do Biodiesel, altera as Leis de nº 10.451, de 10 de maio de 2002, e 11.097, de 13 de janeiro de 2005 e dá outras providências (MDA,2009).

Como exposto na Tabela a seguir, a criação de tributos⁹ diferenciados, por região, a procedência e o tipo de matéria-prima visam estimular a inclusão social e a produção de Biodiesel, através da desoneração tributária, renunciando à cobrança fiscal e de subsídios em prol do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB).

Tabela 1: Regime Tributário do Biodiesel e Diesel de Petróleo

Tributos Federais	BODIESEL			DIESEL	
	Agricultura familiar no Norte, Nordeste, Semiárido com Mamona ou Palma.	Agricultura familiar	Norte, Nordeste e Semiárido com Mamona ou Palma.	Regra Geral	Diesel de Petróleo
IPI	Alíquota zero	Alíquota zero	líquota zero	Alíquota zero	Alíquota zero
CIDE	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	R\$ 0,07 por litro
PIS/CONFINS	Redução de 100% em relação à regra geral	Redução de 68% em relação à regra geral	Redução de 31% em relação à regra geral	R\$ 0,22 por litro	R\$ 0,15 por litro
Total de Tributos Federais	R\$ 0,00	R\$ 0,07 por litro	R\$ 0,15 por litro	R\$ 0,22 por litro	R\$ 0,22 por litro

Nota: O Decreto de Maio de 2008 ampliou a redução de 100% de PIS/COFINS para todas as oleaginosas provenientes do Norte e do Nordeste Brasileiro.

Fonte: Elaboração própria a partir de BNDES (2007)

Conforme exposto na Tabela, os benefícios fiscais, por enquanto, só beneficiam os agricultores familiares, produtores de óleos de palma da região

⁹ Em relação ao ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), de competência de recolhimento por parte dos governos estaduais, o CONFAZ (Conselho Federal de Política Monetária) permitiu a incidência de um teto de 12%, incidente sobre o Biodiesel, nos diversos estados brasileiros. Entretanto há estados brasileiros, como o Mato Grosso, que não cobram ICMS na venda de matéria-prima para a produção de Biodiesel. Este fato mostra a importância de ações e políticas de incentivos adotadas em favor do desenvolvimento regional (MDA, 2009).

norte e de óleo de mamona da região nordeste, ficando claro que os incentivos propostos pelos agentes públicos beneficiam o norte e o nordeste brasileiro, em detrimento dos demais estados da federação. Essa constatação reforça a ideia de que os agentes públicos estão focados no desenvolvimento de uma agricultura familiar e na geração de emprego e renda da região norte e nordeste, já que as culturas beneficiadas, a mamona e o pinhão manso, possuem suas colheitas de forma manual, ou seja, empregando um maior número de trabalhadores.

Entretanto, Nogueira, em artigo publicado na sessão Opinião do jornal O Estado de São Paulo, critica a política de desoneração tributária. Para ele, esta estimula a ineficiência na diversificação das culturas e é insuficiente para alavancar a mamona no Nordeste ou o dendê no Norte. O autor usa como prova de suas afirmações o fato de que, mesmo com os incentivos tributários, nenhuma empresa do setor demonstrou interesse em formar, pelo menos, parte de sua base produtiva na Região Nordeste. Especula-se que o motivo desse desinteresse seja pela falta de infraestrutura e organização dos Estados das Regiões Norte e Nordeste, como cooperativas, sindicatos e associações; além dessas carências, há também a ausência de instituições de pesquisa voltadas ao Estudo do Biodiesel, em tais regiões, que deem apoio à consolidação do programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB).

3.1.4 Financiamento para Produção e Comercialização de Biodiesel

Para Rincon e Garavito (2004), os mecanismos financeiros são uma transferência do Governo, o qual busca reduzir o preço pago pelo produtor ou incrementar o preço recebido pelo mesmo. Os subsídios podem reduzir os custos de produção ou criar e expandir o mercado dos produtores. Geralmente, as formas para concretizar este tipo de incentivo são empréstimos com taxas de crédito menores do que as cobradas no mercado, pagamentos aos produtores, isenções tributárias, compra de bens a um preço superior ao preço de mercado e

provisão de bens e serviços. O objetivo dos incentivos financeiros é corrigir as imperfeições do mercado (PUERTO RICO, 2007).

Assim, a principal linha de crédito disponível para a produção e comercialização de Biodiesel é do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Para os pequenos agricultores, potenciais produtores, há linhas específicas de financiamento, por meio do Pronaf Agroindústria e por empresas como o Banco do Brasil, o Banco da Amazônia e o Banco do Nordeste.

O principal agente financiador de projetos para o Biodiesel é o BNDES¹⁰. A partir de mecanismos diretos e indiretos¹¹, o BNDES financiava a produção do Biodiesel em todas as suas fases, como a fase agrícola, a de produção de óleo bruto, armazenamento, logística e equipamentos. A principal condição imposta para os financiamentos é a detenção do Selo Combustível Social¹². No entanto, quaisquer produtores de Biodiesel tinham acesso a condições facilitadas de financiamento. Como pode ser visto na Tabela 2, as condições de financiamento apresentavam taxa de juros muito menores do que aquelas que existem hoje no mercado (SZUSTER, 2008).

¹⁰ O Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel do BNDES prevê financiamento de até 90% dos itens passíveis de apoio para projetos com o Selo Combustível Social e de até 80% para os demais projetos (PRATES, 2007). O programa de financiamento ao Biodiesel do BNDES está descrito na resolução 1.135, de 3 de dezembro de 2004.

¹¹ O mecanismo direto consiste na operação realizada diretamente com o BNDES ou através de mandatários (necessária a apresentação de carta consulta); já o mecanismo indireto diz respeito à operação realizada através de instituição financeira credenciada.

¹² Estabelece que 5% da matéria prima utilizada na produção de Biodiesel seja proveniente da agricultura familiar.

Tabela 2: Condições de financiamento disponibilizado pelo BNDES

Micro, pequenas e Médias empresas com selo combustível social.	Micro, pequenas e Médias empresas sem selo combustível social.	Grandes empresas com selo combustível social	Grandes empresas sem selo combustível social
TJLP + 1% a.a	TJLP+ 2% a.a.	TJLP+2% a.a	TJLP+ 3%a.a

Nota: A taxa de juros de longo prazo (TJLP) foi editada pelo governo pela medida provisória nº 802, de dezembro de 1994

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do BNDES (2007)

Até março de 2007, a carteira de projetos do BNDES contava com 11 projetos relacionados ao Biodiesel, distribuídos em cinco estados brasileiros: Rio Grande do Sul, Goiás, São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Esses projetos significam a instalação de capacidade produtiva na ordem de 1,08 milhões de litros, no valor de R\$ 713 milhões, entre os quais R\$ 593 financiados pelo BNDES, representando 83% do total de projetos (BNDES, 2007).

Outro banco que merece destaque na concessão de crédito para a produção e comercialização do Biodiesel é o Banco do Brasil, através do programa BB BIODISEL. Esse programa busca beneficiar diversos componentes da cadeia produtiva, como a produção agrícola, com linhas de crédito e custeio; os investimentos e comercialização do produtor rural familiar e empresarial e a industrialização, através de crédito agroindustrial e aquisição de matéria-prima (SZUSTER, 2008).

O Banco da Amazônia, por sua vez, dispõe de linhas de financiamento para produção de matéria-prima em toda a região norte do país. Já o Banco do Nordeste atua principalmente na agricultura familiar, tendo destaque nas linhas de financiamento aos produtores de mamona daquela região. Segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), o Banco do Brasil, o Banco da Amazônia e o Banco do Nordeste têm por objetivo atender 100% da demanda por crédito agrícola do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura

Familiar (PRONAF), exclusivamente destinado à produção de Biodiesel (SZUSTER, 2008).

Sendo assim, destaca-se o papel das instituições públicas em apoiar o desenvolvimento do setor de Biodiesel, através da concessão de crédito, linhas de financiamentos específicas que procuram a consolidação do PNPB.

3.1.5 Selo Combustível Social

O Selo Combustível Social é a “menina dos olhos” do PNPB e do governo que o lançou. O Selo Combustível Social é um certificado fornecido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) para o produtor industrial de Biodiesel. O programa abrange aspectos sociais, econômicos e ambientais, podendo, através desse, unir os demais itens do programa sinergicamente (CAMPUS; CARMÉLIO, 2008).

Segundo Zonin (2007), o Selo Social é uma inovação em relação aos demais programas instituídos no Brasil até o presente momento. A ideia do Selo Social nada mais é do que uma forma legal de “obrigar” as empresas de Biodiesel a se relacionarem com os pequenos agricultores, produtores de matéria-prima. O caráter político e social do projeto tem por finalidade a inclusão social dos atores ligados à agricultura familiar, visando proporcionar o desenvolvimento de diversas regiões do país, a partir das comunidades agrícolas.

O Selo Social foi criado pelo Governo Federal, a partir do decreto federal nº. 5.297, no ano de 2004. A partir disso, é definido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) como um componente de identificação concedido aos produtores de Biodiesel que promovem a inclusão social e o

desenvolvimento regional por meio da geração de emprego e renda para agricultores familiares¹³, enquadrados no Pronaf (MDA, 2009).

Segundo o BNDES, a obtenção do Selo Combustível Social está acompanhada de uma série de deveres que os produtores de Biodiesel devem realizar, conforme a instrução normativa 01 de 5 de julho de 2005. Tal instrução estabeleceu os critérios e procedimentos relativos à obtenção, manutenção, renovação, suspensão e cancelamento da concessão e uso do certificado “Selo Combustível Social”.

Zonin (2008) destaca os benefícios que os produtores detêm a partir da obtenção do certificado:

- O contrato de compra e venda com o agricultor familiar e as respectivas cooperativas, devendo, assim, ser apresentado para efetuar a transação;
- Os preços a serem praticados devem respeitar os preços de referência efetuados, na localidade ou no mercado;
- 50% da matéria-prima deve ser oriunda da Região Nordeste e Semiárido;
- 30 % da matéria-prima deve ser oriunda das Regiões Sudeste e Sul;
- 10% da matéria-prima deve ser oriunda das Regiões Norte e Centro-oeste;
- O controle de compra e aplicação de preço se dará pelo instrumento da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), conferido aos produtores que são enquadrados na modalidade familiar e pela Nota Fiscal de Produtor, emitida no momento da venda da produção;

¹³ Segundo MDA (2009), agricultor familiar é definido como beneficiário do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), criado pelo decreto 1.946, de 28 de julho de 1996, e alterado pelo decreto 3.991, de 30 de outubro de 2001. Nessa situação, membros da família plantam, colhem e comercializam a pequena produção, mesmo que, em alguns casos, a terra não seja da família, e sim de um arrendatário.

- As negociações de preço e assistência técnica devem acontecer com a participação de, no mínimo, uma das entidades ligadas à Agricultura Familiar (por exemplo: Sindicatos dos Trabalhadores ou Federações Filiadas à CONTAG e outras credenciadas no MDA);
- O prazo contratual é uma condição necessária, a qual deverá regulamentar o tempo de vigência do mesmo ou o número de safras a que se refere;
- O valor da compra da matéria-prima deverá estar explícito;
- Os critérios de reajustes do preço contratado, em caso do contrato ser revalidado para o(s) próximo(s) ano(s) ou próxima(s) safra(s), devem ser definidos;
- As condições de entrega da matéria-prima devem estar claras (por exemplo: deve ser definido o local de entrega da produção feita pelos agricultores familiares);
- As salvaguardas previstas para cada parte, normais e pertinentes para cada contrato, devem ser explicitadas.

De acordo com Zonin (2008), para a concessão de uso do Selo Combustível Social, o produtor de Biodiesel deve assegurar assistência técnica (de forma direta ou terceirizada) e capacitação para todos os agricultores familiares dos quais ele adquire matérias-primas. Desta forma, o produtor de Biodiesel deverá apresentar plano de capacitação e assistência técnica compatíveis com o Plano Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).

3.1.6 Leilões de Biodiesel

A política de comercialização de Biodiesel, até o presente momento, no Brasil, faz-se por meio de leilões. Entre os anos de 2005 a 2007, o Biodiesel foi

incentivado por meio de leilões públicos em volumes coerentes com oferta e disputado, quase que exclusivamente, por empresas detentoras do Selo Combustível Social. Esta fase foi necessária para a organização dos agentes da cadeia produtiva, os agricultores, as empresas, as distribuidoras, os laboratórios de controle de qualidade, os órgãos reguladores e de fomento. A Petrobrás teve papel decisivo, nessa fase, pois se tornou responsável pela aquisição e mistura do Biodiesel (CAMPUS; CARMÉLIO, 2008).

Os leilões de Biodiesel, no Brasil, iniciados a partir do ano de 2005, com os leilões públicos, promovidos pela Agência Nacional de Petróleo (ANP)¹⁴, foram autorizados pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), tendo como objetivo estimular a produção de Biodiesel e a instalação de uma capacidade produtiva que sacie a demanda por Biodiesel, objetivando a obrigatoriedade das misturas B2 e B5 (FERRAZ FILHO, 2008).

Os leilões procuram fortalecer a relação existente entre as empresas e os agricultores familiares e, por consequência, aumentar o número de agricultores participantes do PNPB; nestes leilões, a agência fixa a quantidade máxima a ser ofertada pelos produtores e um preço máximo para comprar, o qual serve de teto para as ofertas dos fabricantes (FERRAZ FILHO, 2008).

Segundo Zonin (2008), o Governo Federal, através do Ministério de Minas e Energia (MME) e da Agência Nacional de Petróleo (ANP), define a questão das capacidades produtivas, na indústria de Biodiesel, a partir de dois conceitos fundamentais: a capacidade autorizada e a capacidade anual estimada. Por capacidade autorizada, entende-se a máxima capacidade autorizada pela ANP. Já a capacidade estimada refere-se à capacidade anual, que é limitada de acordo com a licença ambiental de operação vigente (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2007).

¹⁴ A Resolução nº 3 de 23 de Setembro de 2005, em seguida, a portaria 483 de 31 de Outubro de 2005 do Ministério de Minas e Energia estabeleceram as diretrizes para a realização dos leilões realizados pela ANP, os quais foram regulamentados pela resolução 31 da ANP de 4 de novembro de 2005. Nessa resolução, estão autorizados a comprar Biodiesel os produtores e importadores de Diesel mineral, com fornecimento provido pelos produtores que possuam o Selo Combustível Social, ou que possuam os requisitos necessários à obtenção do referido Selo, ficando a cargo da ANP os leilões de Biodiesel praticados no Brasil (ANP; 2009).

Nos leilões, a ANP estipula volumes e condições de entrega para cada lote leiloado. Até o ano de 2007 (fase não obrigatória da mistura de Biodiesel ao óleo diesel), as empresas, mesmo após vencer um determinado lote em leilão, tinham um determinado prazo para a efetiva entrega do produto, segundo as especificações de qualidade estipuladas pela Instrução Normativa nº. 42 e o local determinado para a entrega. A partir de 2008, tornou-se legalmente obrigatória a mistura do Biodiesel (B2). Desta forma, as Empresas são obrigadas a entregar a produção, comprometendo-se, segundo o volume ofertado e acordado durante os leilões. As empresas que não entregarem a produção comprometida estão sujeitas à multa e penalidades, além da restrição da participação em leilões futuros (ZONIN; 2008).

3.2 INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS AO BIODIESEL NO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Considerando o fomento e a competitividade das cadeias produtivas que integram a economia gaúcha, bem como a articulação dos diversos agentes públicos e privados inter-relacionados, o Estado do Rio Grande do Sul identificou, na produção, na comercialização e no cultivo do Biodiesel, uma oportunidade de desenvolvimento econômico, social e ambiental. Deste modo, o governo gaúcho implantou o Programa Gaúcho de Biodiesel (PROBIODIESEL/RS) e o Comitê Gestor dos Arranjos Produtivos de Bioenergia do Estado do Rio Grande do Sul (AP/BIOENERGIA), como forma de incentivar o Biodiesel no Estado, além de linhas de financiamentos específicas, Selo Social e a constituição de uma comissão especial de Bioenergia, na Assembleia Legislativa do Estado.

3.2.1 Programa Gaúcho de Biodiesel (PROBIODIESEL/RS)

O Estado do Rio Grande do Sul instituiu, no ano de 2003, o Programa Gaúcho de Biodiesel, denominado PROBIODIESEL/RS¹⁵, com a finalidade de atuar em consonância com o PNPB, definindo linhas de atuação para o apoio científico e tecnológico à produção e ampliação do mercado de consumo de Biodiesel, a partir do uso de óleos vegetais, gordura animal e matéria-prima renovável, visando a sua inserção na matriz energética nacional.

Segundo a Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul (2009), os objetivos propostos pelo Programa Gaúcho de Biodiesel são: contribuir para o desenvolvimento de novas tecnologias de produção e ampliação do mercado de consumo de Biodiesel; colaborar para a redução do consumo de derivados de petróleo e para a redução de poluentes; estimular a execução de projetos e pesquisas voltadas ao desenvolvimento de tecnologias de produção e uso do Biodiesel; viabilizar a capacitação e o treinamento de recursos humanos; e, ainda, oportunizar uma nova dinâmica para atuação da agroindústria gaúcha.

Este programa, instituído pelo governo do Estado, é coordenado pela Secretaria de Ciência e Tecnologia, em parceria com as demais secretarias, como a Secretaria de Energia e Comunicações, Secretaria da Coordenação e Planejamento, Secretaria do Desenvolvimento e dos Assuntos Internacionais, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura e Abastecimento e Secretaria dos Transportes, cabendo a coordenação executiva à Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC).

¹⁵ O Programa Gaúcho de Biodiesel (PROBIODIESEL) foi regulamentado pelo decreto número 42.676 de 25 de Novembro de 2003, do artigo 82, inciso V, da Constituição do Estado.

3.2.2 Arranjo Produtivo de Bioenergia do Estado do Rio Grande do Sul

Através do decreto 44.027 de 22 de setembro de 2005, ficou instituído o comitê gestor do arranjo produtivo¹⁶ de Bioenergia do Estado do Rio Grande do Sul, o AP/BIOENERGIA-RS, que objetiva promover a articulação entre todos os agentes públicos e privados que atuam ou podem vir a atuar em prol da Bioenergia, com o objetivo de incentivar e maximizar, no Estado do Rio Grande do Sul, a produção, a competitividade e o uso da Bioenergia, nas suas diversas formas, estimulando o fortalecimento, a ampliação, os ganhos de produtividade e a diversificação tecnológica de todos os elos das cadeias produtivas envolvidas (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2009).

Entre os agentes e atores envolvidos no AP/BIOENERGIA-RS, como exposto no Quadro a seguir, destacam-se órgãos federais e estaduais, universidades, fundações, entidades agrícolas, financeiras e representativas e, ainda, a iniciativa privada.

Órgãos Federais	Casa Civil da Presidência da República Ministério de Minas e Energia - MME Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA/ PETROBRÁS S/A
Órgãos Estaduais	Secretaria do Desenvolvimento e dos Assuntos Internacionais – SEDA Secretaria de Energia, Minas e Comunicações - SEMC Secretaria da Agricultura e Abastecimento - SAA Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SAA Secretaria da Fazenda - SEFAZ Secretaria da Coordenação e Planejamento - SCP Secretaria Ciência e Tecnologia – SCT Secretaria dos Transportes – ST Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE Companhia de Gás do Estado do Rio Grande do Sul - SULGÁS Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE

¹⁶ Termo utilizado pelo Estado nessa ocasião. Entretanto, o conceito de arranjo produtivo local não condiz com a metodologia adotada.

(continuação)

Universidades	<p>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS</p> <p>Universidade Federal de Pelotas - UFPEL</p> <p>Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ</p> <p>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões-URI</p> <p>Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul-UNIJUÍ</p> <p>Universidade de Caxias do Sul - UCS</p> <p>Pontifícia Universidade Católica - PUCRS</p> <p>Universidade do Vale dos Sinos - UNISINOS</p> <p>Universidade Luterana do Brasil - ULBRA</p> <p>Universidade Federal de Santa Maria – UFSM</p>
Fundações	<p>Fundação de Ciência e Tecnologia - CIENTEC</p> <p>Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - FEPAM</p> <p>Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - FEPAGRO</p> <p>Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul – FAPERGS</p>
Entidades Agrícolas	<p>Associação Riograndense Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER</p> <p>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA</p> <p>Federação da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul - FARSUL</p> <p>Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Rio Grande do Sul – FETAG</p> <p>Sindicato da Indústria de Óleos Vegetais do Estado do Rio Grande do Sul - SIÓLEO</p>
Entidades Financeiras	<p>Banco do Brasil S/A-BB</p> <p>Banco do Estado do Rio Grande do Sul S/A - BANRISUL</p> <p>Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul - BRDE</p> <p>Caixa Estadual S/A-Agência de Fomento/RS-CAIXA/RS</p>
Entidades Representativas	<p>Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul - FAMURS</p> <p>Fórum dos COREDES do Rio Grande do Sul</p> <p>Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul - FIERGS</p> <p>Federação do Comércio do Estado do Rio Grande do Sul – FECOMÉRCIO</p> <p>Federação das Associações Comerciais do Rio Grande do Sul – FEDERASUL</p> <p>Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa no Rio Grande do Sul-SEBRAE - RS</p> <p>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial no Rio Grande do Sul SENAI-RS</p>
Iniciativa Privada	Grupo Ipiranga S/A

Quadro 1: Órgãos federais e estaduais, universidades, fundações, entidades agrícolas, financeiras e representativas e, ainda, a iniciativa privada envolvidos no AP/BIOENERGIA-RS

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul (2009)

Segundo a Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul (2009), entre as atribuições da AP/BIOENERGIA-RS estão as funções de avaliar permanentemente as condições de inserção das fontes Bioenergéticas; viabilizar a elaboração de mapeamento das possibilidades de cultivo no território gaúcho das várias plantas para uso em Bioenergia; buscar a sinergia das ações dos órgãos de pesquisa; incentivar a atração de investimentos necessários; levantar carências e necessidades e, ainda, estimular o permanente diálogo entre seus membros, de forma a facilitar a integração sinérgica de suas atividades.

3.2.3 Discussões e Resultados da Comissão Especial de Bioenergia do RS

No ano de 2006, através do projeto de resolução número 28 de 4 de setembro do mesmo ano, foi aprovado o relatório final da Comissão Especial da Bioenergia da Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul (abrangente dos programas PROBIODIESEL e AP/BIODIESEL). Após o estudo e reuniões com 47 instituições participantes dos programas, afirmou-se que a Bioenergia aquecerá a economia gaúcha. Até o ano de 2006, os investimentos em Bioenergia chegaram a R\$ 97,3 milhões para uma produção da ordem de 340 milhões de litros de Biodiesel/ano. Segundo o relatório, a Caixa/RS é um agente repassador de linhas de créditos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), importante no custeio de investimentos industriais e agrícolas no setor de Bioenergia.

Concluiu-se, também, que as possibilidades de produção de Biodiesel, no Rio Grande do Sul, são inquestionáveis pelas propícias condições geoeconômicas. Entretanto, o estudo identifica a falta de uma política estadual, que conduza este mercado de Bioenergia, o qual está por se consolidar no Estado, podendo vir a projetar o Rio Grande do Sul no mercado Nacional e Internacional.

O relatório aponta a mamona como cultura mais indicada para o Estado, apesar do inexistente financiamento para o desenvolvimento da cultura. Coloca,

também, a necessidade de mais estudos e investimentos para o aperfeiçoamento do cultivo da mamona e a orientação sobre outras culturas, como a canola, o girassol, a mandioca e a cana-de-açúcar.

3.2.4 Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul

Segundo Homero Dewes¹⁷, coordenador do Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul, no período da pesquisa dessa dissertação, o projeto é uma ação de qualificação institucional em ciência e tecnologia no âmbito estadual, especificamente no campo do Biodiesel. Coordenado pela Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul, sob o patrocínio e acompanhamento da FAPERGS e da FINEP/MCT, é uma articulação multidisciplinar e multi-institucional, que mobiliza recursos físicos e humanos de órgãos de ciência e tecnologia vinculados ao Governo e a instituições de ensino e pesquisa do Estado.

A iniciativa tem como objetivo central estabelecer bases físicas de infraestrutura e a qualificação dos recursos humanos, a fim de propiciar a expansão das atividades de pesquisa nas múltiplas áreas do Biodiesel, bem como prover o suporte tecnológico para a consolidação da indústria do Biodiesel no Estado.

Atualmente, fazem parte do Projeto Estruturante 11 centros de pesquisa, 22 grupos de pesquisa e 143 pesquisadores, além de quatro empresas participantes indiretas, envolvidos na obtenção de resultados que contemplem os objetivos do projeto. São eles: Universidade do Vale dos Sinos (UNISINOS), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade de Passo Fundo (UPF), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Universidade de Ijuí (UNIJUÍ), Universidade Regional Integrada (URI-Campus Erechim), Pontifícia Universidade Católica (PUCRS-Campus Uruguaiana), Unidade Integrada Vale do

¹⁷ Entrevista concedida no dia 03/12/2009, pelo então coordenador do Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul, professor Doutor Homero Dewes.

Taquari de Ensino Superior (UNIVATES) e Universidade Federal de Santa Maria (RS); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER); Cooperativa Mista de São Luiz (COOPERMIL), a Cooperativa Agropecuária e Industrial (COTRIJUÍ) e Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC), OLEOPLAN S. A, na cidade de Veranópolis, BSBIOS de Passo Fundo, Brasil Ecodiesel em Rosário do Sul e Granol na cidade de Cachoeira do Sul.

Para Dewes, o projeto pretende firmar a agroenergia no Rio Grande do Sul, através do desenvolvimento de tecnologias que possibilitem o aproveitamento dos co-produtos e caracterização dos insumos e produtos, bem como qualificar recursos humanos para o setor, através de subprojetos, tais como: Agronômico, Biotecnológico, Ambiental, Industrial e Socioeconômico.

Entre as ações do projeto, Dewes ressalta as metas orientadas para as diferentes dimensões da produção de Biodiesel, a saber: a atividade agronômica, os processos químico-industriais, o suporte biotecnológico, o monitoramento ambiental e os reflexos e fatores socioeconômicos.

O Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado, segundo o pesquisador, visa ainda disponibilizar, de forma sistematizada e integrada, um banco de dados com os parâmetros produtivos, socioeconômicos, biotecnológicos e ambientais; ofertar uma base de competências para prestação de serviços de apoio à agroenergia no Estado; e promover soluções tecnológicas, econômicas e sustentáveis na produção pós-colheita e pré-processamento das culturas de mamona, girassol e canola no estado.

Segundo Dewes, até o presente momento, foram investidos pelo projeto estruturante em P&D cerca de R\$ 4.465.932,19; no subprojeto de Biotecnologia, R\$ 867.966,86; R\$ 1.429.375,87 no Agronômico; R\$ 1.060.050,78 no Industrial; R\$ 765.165,21 no Ambiental, e R\$ 343.373,47 no subprojeto Socioeconômico.

Dewes chama a atenção para o fato de o projeto promover novas iniciativas no campo da pesquisa em Biodiesel, envolvendo novos atores na formulação de novos projetos e na captação de novos investimentos. Deste modo, a iniciativa gera o interesse de novos pesquisadores e motiva os estudantes a se dedicarem aos campos afins, criando-se assim um ambiente propício à inovação e a iniciativas empreendedoras na indústria de agroenergia.

Deste modo, o Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul busca qualificar o Estado para ocupar uma posição de destaque, no cenário da agroenergia mundial, para que, através deste projeto, derivem-se novas fontes de riqueza e de bem estar. Este projeto estruturante contempla todos os estratos sociais, as atividades urbanas e rurais e visa qualificar todas as regiões do estado, que, escolhendo as culturas adequadas, que serão identificadas neste projeto, poderão se inserir na dinâmica da nova matriz energética mundial (DEWES, 2009).

3.2.5 Incentivos e Financiamentos ao Biodiesel no RS

Os investimentos e os financiamentos, por parte do governo do Estado do Rio Grande do Sul, dão-se através do Fundo de Operação Empresa do Estado do Rio Grande do Sul (FUNDOPEM/RS¹⁸) e do Programa de Harmonização do Desenvolvimento Industrial do Rio Grande do Sul (INTEGRAR/RS) que, através do decreto 44.782 de dezembro de 2006,

¹⁸ O FUNDOPEM/RS, instituído pela Lei N.º11.028, de 10 de novembro de 1997, objetiva apoiar investimentos em empreendimentos industriais que visem ao desenvolvimento socioeconômico integrado do Estado do Rio Grande do Sul. São diretrizes fundamentais do FUNDOPEM / RS estimular e apoiar empreendimentos que promovam: a descentralização da produção industrial, a manutenção e ampliação da atividade industrial; a geração significativa de empregos diretos e indiretos; a incorporação de avanços tecnológicos do processo ou do produto; a parceria com o Estado na área social e da educação pública; a melhoria na qualidade do meio ambiente; e as atividades empresariais que visem à produção de bens e serviços destinados à satisfação das necessidades de consumo da população de baixa renda. Os recursos estão disponíveis no Banco do Estado do Rio Grande do Sul (Barrisul), Banco Regional Desenvolvimento Extremo Sul (BRDE-RS) e CAIXA/RS. A taxa cobrada de juros gira em torno de 6% ao ano e possui uma carência máxima de cinco anos com um prazo de amortização de oito anos (SEFAZ, 2009).

contemplou as empresas de Biodiesel no Estado - BSBIOS, Brasil Ecodiesel, OLEOPLAN e Granol - com benefícios financeiros previstos em lei.

As linhas de financiamento a que as empresas e os produtores de Biodiesel no RS têm acesso, mesmo que de forma limitada, são as da CAIXA/RS, do BRDE/RS e do BANRISUL, além das linhas de financiamento já descritas anteriormente do BNDES. Os incentivos fiscais do Estado, referentes à cobrança de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), vão ao encontro do proposto pelo Conselho Federal de Política Monetária (CONFAZ), que orienta a cobrança de 12% de ICMS sobre a comercialização do Biodiesel. A decisão sobre a cobrança de impostos da alçada municipal, como IPTU (Imposto Territorial Urbano), ISSQN (Imposto Sobre Qualquer Natureza), fica a cargo de cada município¹⁹ que tem por finalidade incentivar o Biodiesel em sua região.

3.2.6 Selo Social no RS

A lei 13.185 de 23 de julho de 2009 institui o Selo Biocombustível Sustentável da Agricultura Familiar no Estado do Rio Grande do Sul e atribui a este o objetivo identificar os processos agrícolas, econômicos e sociais estabelecidos entre a produção e o consumo de Biodiesel, oriundos da agricultura familiar. A partir disso, o selo certifica a origem dos produtos agrícolas, cuja produção preencha, cumulativamente, os seguintes itens:

- Seja cultivada por agricultor familiar;
- Seja realizado o manejo ambiental adequado, respeitando o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul;
- Seja integrada, participante ou objeto de programas de inclusão social;

¹⁹ As empresas produtoras de Biodiesel, de um modo geral, recebem uma série de incentivos municipais, além do IPTU e ISSQN, como terrenos, taxa de iluminação, de água, de esgoto; as empresas, em contrapartida, oferecem um determinado número de empregos.

- Garanta a sustentabilidade e a viabilidade econômica do agricultor familiar;
- Exija o Selo Combustível Social sustentável da Agricultura Familiar, o qual deve certificar que a indústria de Biodiesel e a atividade de venda e varejo de combustíveis atendem, no mínimo, os seguintes requisitos: pelo menos a compra de 80% de matéria-prima da agricultura familiar e 20% da venda com certificação.

Com base nisso, as políticas públicas sejam estas econômicas, sociais, ambientais, tecnológicas ou financeiras, mobilizam e definem os diferentes setores produtivos do país, apontando quais setores serão, de certa forma, beneficiados, considerando que cada setor tem políticas próprias, através das quais o Estado tem a função de regulador, controlador ou incentivador de determinada atividade produtiva, como é o caso do Biodiesel (PUERTO RICO; 2007).

Para Buainain e Garcia (2008), que fazem uma leitura do programa, desde o seu lançamento em dezembro de 2004, até os primeiros meses da entrada em vigor da obrigatoriedade da mistura de 2% ao diesel, em 2008, ocorreu uma resposta quase que imediata do setor privado frente à política do Biodiesel implantada pelo Governo. A partir disso, os autores identificaram um rápido investimento nas empresas totalizando uma capacidade produtiva acima, inclusive, da necessidade colocada pelo patamar de produção (cerca de 840 milhões de litros para o mercado de B2).

Nesse contexto, o PNPB tem favorecido a agricultura familiar vinculada à soja, ligada às cooperativas no sul do país. Já o nordeste, que recebeu uma série de incentivos e benefícios por parte do programa, mostrou, até então, resultados insatisfatórios, não correspondendo às expectativas geradas, principalmente em relação à geração de emprego e renda. Portanto, há uma necessidade de reavaliação desses pontos fracos e de um plano consistente de inclusão social dos agricultores familiares, principalmente, os oriundos das

regiões norte e nordeste, bem como as estratégias aplicadas nas referidas regiões (CAMPUS; CARMÉLIO, 2008).

4 AS POSSIBILIDADES, EM TERMOS DE MATÉRIA-PRIMA, PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO RS E OS AGENTES ENVOLVIDOS EM SUA CONSOLIDAÇÃO

O tema Biodiesel envolve uma pluralidade de conhecimentos e áreas de atuação, como segurança energética, mudança de clima, sustentabilidade, inovação tecnológica e mercado internacional. Nesse contexto, especula-se que o Rio Grande do Sul pode vir a ser referência em padrões mundiais.

Nesse sentido, a flexibilidade de matérias-primas pode ser um diferencial competitivo de curto prazo, que poderá influenciar a evolução da indústria brasileira e gaúcha de Biodiesel. Segundo a Emater (2008), os produtores rurais gaúchos estão ampliando investimentos no cultivo do Biodiesel.

O entusiasmo é tanto que, no ano de 2008, o plantio ocupou uma área maior em relação à safra anterior. O reflexo dessa rentabilidade está na área plantada, que, no ano de 2007, foi de 22 mil hectares e, em 2008, chegou a 30 mil hectares, o que significa um aumento de 36% na área cultivada.

Considerando essa perspectiva de crescimento e investimento no setor, o Capítulo irá detalhar as quatro culturas de oleaginosas produzidas no Estado do Rio Grande do Sul. Em um primeiro momento, busca-se identificar as potencialidades e limitações das oleaginosas: soja, canola e girassol, utilizadas pelas empresas produtoras de Biodiesel no Estado.

A segunda parte do capítulo traz os principais agentes envolvidos com o Biodiesel no Estado. A partir de entrevistas abertas com os representantes das entidades participantes do Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul, busca-se realizar a caracterização dos agentes: Fundação de Ciência e Tecnologia (CIETEC), Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM), Universidades do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Universidade

Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), e entidades envolvidas indiretamente ao projeto, como a CAIXA RS e a União Brasileira do Biodiesel (UBRABIO).

4.1 AS PRINCIPAIS MATÉRIAS-PRIMAS UTILIZADAS PARA A OBTENÇÃO DO BIODIESEL NO RIO GRANDE DO SUL

Para a obtenção do Biodiesel, podem-se utilizar as mais variadas fontes de matérias-primas. No Rio Grande do Sul, associado a fatores como solo, clima, temperatura e precipitação, as oleoginosas mais cultivadas são a soja, a canola e o girassol.

Conforme a Figura 3, para o processo de produção de Biodiesel, primeiramente são selecionados os insumos, por exemplo, a mamona, o girassol, a canola, a soja ou outros. Esses passam por um processo de prensagem, como mostra a figura. A seguir, separa-se a sobra desse processo, chamada torta, substância densa geralmente destinada a adubo orgânico. Após o esmagamento do insumo e a separação da torta, mistura-se o etanol ou o metanol ao óleo bruto. O resultado disso é o Biodiesel bruto. Para obter o Biodiesel puro, faz-se uma nova separação, de onde se retira a glicerina.

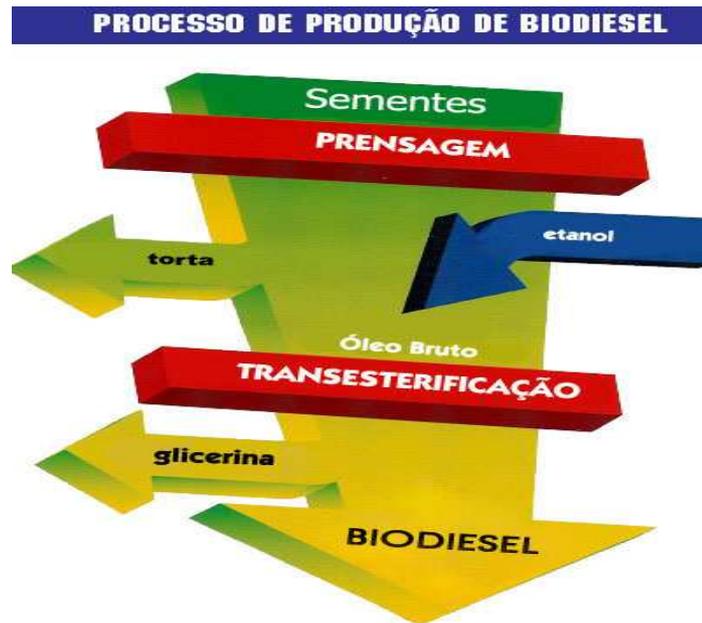


Figura 3: Processo de Produção de Biodiesel
Fonte: ANP (2009)

Neste contexto, são apresentadas a seguir as principais características e potencialidades dessas oleaginosas, bem como o cultivo dessas no Rio Grande do Sul.

4.1.1 Potencialidade e Limitação da Soja como Fonte de Matéria-Prima para a Produção de Biodiesel

A soja é da família *Fabaceae* (leguminosa), assim como o feijão, a lentilha e a ervilha. É um grão rico em proteínas, cultivado como alimento, tanto para humanos, quanto para animais. Na Tabela 3, apresentam-se informações técnicas sobre a cultura da soja.

Tabela 3: Informações técnicas sobre a cultura da soja

Característica	Dados
Ciclo	105 a 135 dias
Teor óleo do grão	20%
Teor de farelo	72 a 79%
Produtividade média do grão	2.800 Kg/ha
Rendimento do grão	560 Kg/ha

Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2009)

Os primeiros registros da cultura da soja, no mundo, ocorreram entre os anos de 2883 e 2838 a.C na costa leste da Ásia, principalmente, na China. Nessa época, a oleaginosa era vista como uma planta sagrada pela sociedade. Acredita-se que a soja migrou para a Europa a partir do século XV, destinada a cobrir os jardins botânicos da Inglaterra, Alemanha e França (EMBRAPA, 2009).

Na segunda década do século XX, os Estados Unidos iniciaram a exploração comercial da cultura, primeiramente, como forrageira e, depois, como grão. Em 1940, com dois milhões de hectares (cultivo como forrageira), os americanos atingiram o auge da produção e, em 1941, o cultivo na forma de grãos ultrapassou a área cultivada para forragem. Em meados dos anos 60, observou-se um crescimento exponencial da cultura, não só nos EUA, mas também em países como Brasil e Argentina (EMBRAPA, 2009).

No Brasil, os primeiros materiais genéticos foram introduzidos e testados no Estado da Bahia, em 1882, trazidos dos EUA. Como as experiências, no estado baiano não obtiveram êxito, em 1891, novos materiais foram testados em São Paulo, com relativo êxito para a produção de feno e grãos. Em 1900, a soja foi testada no Rio Grande do Sul. Nessa ocasião, foi considerado o Estado mais setentrional, cujas condições climáticas eram similares às da região de origem dos materiais avaliados (EMBRAPA, 2009).

A expansão da soja, no Brasil, aconteceu de forma mais acelerada nos anos 70, a partir de uma demanda do mercado internacional e interesse da indústria de óleo. O óleo de soja é mais utilizado no preparo de alimentos, e, de forma extensiva, é usado em rações animais. Outros produtos derivados da soja incluem farinha, sabão, cosméticos, resinas, solventes e, mais recentemente, como alternativa para a produção de biocombustíveis (ZONIN, 2008).

Segundo Zonin (2008), a expansão da soja acontece nos países do Mercosul (Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai), assim como acontece a presença de grandes empresas multinacionais nos segmentos de comercialização e industrialização, que se estende em áreas de produção de sementes e financiamentos da produção do grão. Não é por acaso que as empresas de processamento de soja têm grande interesse em participar da produção do Biodiesel.

O setor apresenta, desde 2005, uma capacidade ociosa em torno de 10 milhões de toneladas por ano. Neste sentido, tais empresas buscam junto ao governo, justificar uma variedade de benefícios do Estado: subsídios, isenções fiscais, financiamento com recursos públicos e outros, para acelerar o ingresso no Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (SCHLESINGER, 2006).

Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor de soja no mundo, ficando atrás dos Estados Unidos. Na safra de 2006/2007, a cultura ocupou, no país, uma área de 20,687 milhões de hectares e, na safra subsequente, 2007/2008, a área total correspondeu a 21,3 milhões de hectares (EMBRAPA, 2009).

No Rio Grande do Sul, a cultura sempre representou, entre os agentes econômicos, uma atividade econômica muito importante, principalmente para o Noroeste do Estado. Conforme se pode ver no Gráfico 1, o estado foi o maior produtor da cultura por várias safras, porém este quadro alterou-se a partir dos anos 90. A partir desta safra, Brum et al. (2004) destacam que as variações de produção estão ligadas às questões climáticas desfavoráveis. Este cenário

favoreceu a migração da soja para outras regiões com climas mais favoráveis e rendimentos médios superiores ao Estado do RS.

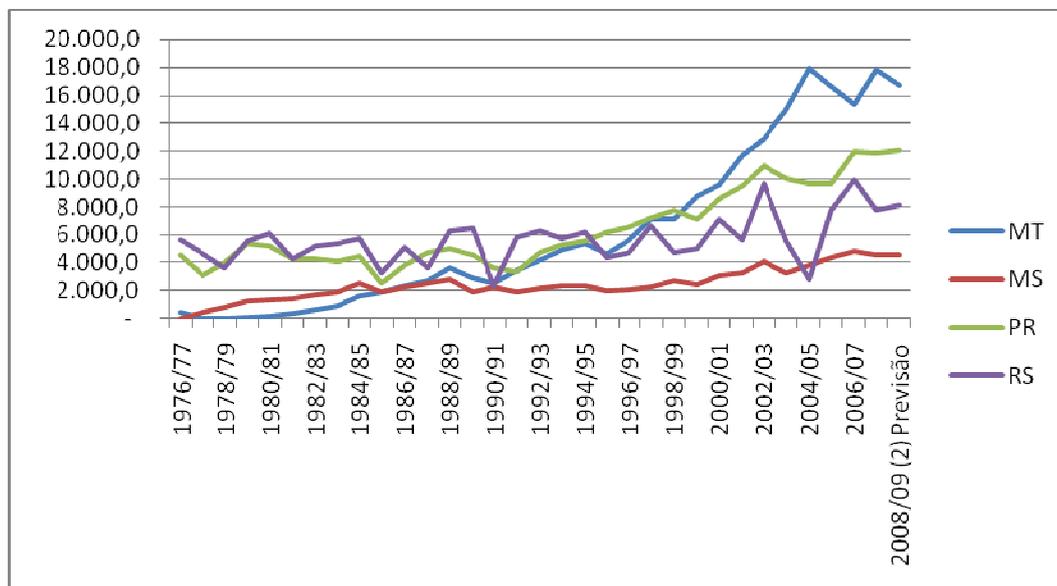


Gráfico 1: Evolução da Soja, no Brasil, através dos principais estados produtores

Fonte: CONAB (2009)

Conforme o explicitado no Gráfico 1, o Rio Grande do Sul é o terceiro maior produtor de soja do Brasil, sendo que, no período de 2006, a cultura representou 14,4% da produção nacional. De acordo com dados do IBGE, no ano de 2007, a área plantada com a cultura foi de 3.890.903 hectares e a quantidade produzida foi de 9.929.005 toneladas em grãos, representando a principal cultura do período.

Grande parte da produção gaúcha concentrou-se na região Noroeste e Central do Estado. O município de Tupanciretã é destaque como uma área destinada à cultura de 136.000 há, o que proporcionou 359.040 toneladas de grãos, onde a produtividade alcançou 2.640 Kg/ha. Segundo Serrão (2006), por estar entre as principais culturas que compõem o cenário agrícola do RS, a soja tem participação ativa nas economias de pequenas, médias e grandes propriedades rurais, sendo, segundo a autora, no RS, aproximadamente, 94% da cultura desenvolvida em propriedades inferiores a 50 ha (EMBRAPA, 2009).

A partir disso, o cultivo de soja ultrapassou 4 milhões de hectares, colhidos em 2007/08 no RS. A soja é a cultura oleaginosa que lidera o *ranking* das culturas potenciais para a produção de Biodiesel, sendo responsável por mais de 90% do óleo produzido e disponível no mercado atualmente (ABIOVE, 2008).

Por tratar-se de uma *commodity*, a cultura tem sua composição de valor determinada principalmente pela bolsa de Chicago/EUA, fator que definiu a oscilação de preços. Somente na última safra (2007/08), colhida e comercializada em 2008, o valor por saca (60 kg) de grãos passou de R\$ 23,00 para valores acima de R\$ 40,00 (CISOJA, 2008).

De acordo com Zonin (2008), as oscilações estabelecidas pela regra de mercado são baseadas em leilões realizados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP). Neste mecanismo (leilão), os preços finais para a venda do Biodiesel, produzidos pelas empresas, são fixos, independente do parâmetro matéria-prima que origina o óleo vegetal a ser usado no processo de produção de Biodiesel (ABRAMOVAY; MAGALHÃES, 2008).

Deste modo, as oscilações dos preços da soja, no mercado, tendem a interferir, em determinados momentos, na competitividade do Biodiesel, tornando o seu uso limitado. Este tipo de situação sugere a necessidade da busca de alternativas a esta cultura para que seja aumentada a oferta de matérias-primas agrícolas, com preços mais estáveis do ponto de vista econômico, reduzindo, desta forma, possíveis incertezas e potencializando novos arranjos produtivos nos sistemas de produção do Biodiesel (ZONIN, 2008).

Entretanto, o uso da soja, em forma de grãos e óleo, para fins energéticos, apresenta vários aspectos potenciais que merecem ser considerados. Atualmente, o óleo de soja corresponde a 90% da produção nacional de óleos vegetais e, em curto prazo, é o único que pode viabilizar a produção de Biodiesel em todas as regiões, já que os demais tipos de óleo têm pequenas produções locais e não possuem excedentes (ABIOVE, 2008).

Segundo Peres e Beltrão (2007), a soja está se constituindo como uma das grandes opções para estimular o início de um programa ambicioso de obtenção de Biodiesel. Para eles, a soja pode ser considerada a cultura que permitirá a abertura do mercado de Biodiesel brasileiro, baseado em óleos vegetais, para culturas de maior eficiência energética, como é o caso do girassol e da canola.

Apesar de ocupar grandes propriedades, no interior do Brasil, a cultura da soja representa uma parcela muito pequena de empregos no campo. Isso se dá pelo fato do cultivo ser mecanizado, com uso de máquinas e fertilizantes, o que reduz a utilização de mão-de-obra rural, o que não potencializa o lado social do Programa Nacional do Biodiesel, em virtude do selo social e da inclusão social (ZONIN, 2008).

4.1.2 Potencialidade e Limitação da Canola como Fonte de Matéria Prima para Produção de Biodiesel

A canola (*Brassica napus* L. e *Brassica rapa* L.) é uma planta que pertence ao gênero *Brassica* da família das crucíferas, mesma do repolho e das couves. É uma oleaginosa, proveniente de melhoramentos genéticos da Colza, espécie muito cultivada em diversas partes do mundo, em especial na Europa, principal produtor e consumidor. A cultura também aparece na Índia, na China, no Canadá e em parte da Ásia. O plantio pode ser efetuado em climas que vão desde subtropical a temperados (EMBRAPA, 2009). A Tabela a seguir apresenta informações técnicas sobre a cultura da canola.

Tabela 4: Informações técnicas sobre a cultura da canola

Característica	Dados
Ciclo	105 a 133
Teor óleo do grão	40 a 45%
Teor de farelo	34 a 40%
Produtividade média do grão	1.200 a 1.500 kg/ha

Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pela Empresa Oleplan (2009)

Segundo Martin e Junior (1993), há relatos históricos da produção de canola na idade média. Naquela época, a canola era utilizada como forragem verde, palha para animais e adubo orgânico para a manutenção dos solos. Em meados do século VI, a oleaginosa foi usada exclusivamente como hortaliça, sendo que, a partir do século XIV, seu óleo era utilizado em pequenas lamparinas e na fabricação de sabão.

Atualmente, na Europa, concentra-se a maior produção de canola em escala mundial, com destaque para a Alemanha. Segundo relatório da EMBRAPA (2009), com base na oleaginosa, os alemães construíram um importante programa de produção de óleo vegetal que, em 2007, foi responsável por gerar um milhão de toneladas do combustível. Mesmo sendo considerada como uma das oleaginosas mais importantes, o produto não tem apresentado o mesmo sucesso em outros países como os EUA, Canadá e União Europeia. No Brasil, isso ocorre, principalmente, por um mercado não-estruturado e tecnologia defasada (EMBRAPA, 2009).

No Brasil, o cultivo da canola começou em 1974, sendo o Rio Grande do Sul o Estado pioneiro na produção. Os primeiros experimentos foram realizados na Cooperativa Tritícola de Ijuí (COTRIJUÍ), em Ijuí, através de um convênio estabelecido com a Universidade de Gottingen, da Alemanha (MARTIN; JÚNIR, 1993). Em 1980, a produção estendeu-se até o Estado do Paraná que, atualmente, apresenta grande potencial para produção dessa cultura. Devido às

características climáticas semelhantes ao seu país de origem, a canola adaptou-se melhor no sul do Brasil.

No ano de 1980, um programa de cultivo da canola foi implantado em 118 municípios²⁰ gaúchos. Segundo Barni *apud* FEPAGRO (2007), o projeto visava à utilização do óleo de canola em um dos primeiros ensaios para a produção de Biodiesel, o qual seria utilizado em frotas cativas, coordenada pela PETROBRÁS/RJ. Para Zonin (2008), o cancelamento dos estudos e as prioridades da Petrobrás, neste período, fizeram com que tal produção tivesse que ser redirecionada para outras finalidades, comprometendo a continuidade deste projeto na época. Deste modo, por razões políticas e não técnicas, o cultivo de canola, no Rio Grande do Sul, ficou estagnado por aproximadamente 25 anos, diferente dos países europeus, hoje, líderes mundiais no cultivo e na produção de Biodiesel com base na semente de canola.

Segundo a Emater (2008), o cultivo da canola, no Rio Grande do Sul, voltou a ser possível pela parceria entre cooperativas, sindicatos e instituições governamentais (EMBRAPA, EMATER, FEPAGRO), além da participação de empresas no processo produtivo, com o intuito de consolidar a canola no Estado.

As empresas produtoras de Biodiesel, no Rio Grande do Sul, perceberam, na canola, uma importante oleaginosa. Por apresentar um teor de óleo presente no grão de 38%, a cultura pode atender ao mercado em períodos com baixa disponibilidade de oleaginosas, ou seja, no inverno; além disso, uma outra vantagem da canola é que ela pode ser plantada na entressafra.

O resultado desta parceria entre firmas e produtores tem apresentado resultados significativos no Rio Grande do Sul. Segundo dados da Emater - Passo Fundo (2008), a área total de hectares destinados ao plantio de canola, no Rio Grande do Sul, vem crescendo consideravelmente. Na Tabela 5, encontram-se os municípios produtores no Estado.

²⁰ Em 1980, existiam 233 municípios no estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 5: Municípios produtores de canola e hectares plantados no RS em 2008

Municípios	Hectares Plantados
Santa Rosa	6.547 há
Passo Fundo	4.162 há
Ijuí	4.084 há
Santa Maria	2.289 há
Erechim	1.055 há
Caxias do Sul	983 há
Bagé	109 há
Pelotas	14 há
Total	19.243 há

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados disponibilizados pela Emater Passo Fundo (2008)

Os dados da Emater (2008) apontam que a exploração da cultura, nessas áreas, atingiu pequenas e médias propriedades rurais, entre 5 a 80 ha. Grande parte da produção ocorreu na região Norte e Noroeste do Estado como mostra a tabela. O incentivo da cultura se intensificou por a região ser uma das maiores produtoras de grãos do Rio Grande do Sul, pela grande presença de empresas de Biodiesel e pela presença das cooperativas.

Segundo Zonin (2008), a expansão do Programa de Biodiesel, estimulado pelo Governo Federal, fomenta novas culturas para as transesterificadoras de óleos vegetais produzirem o Biodiesel. Neste contexto, a canola destaca-se como possível alternativa de matéria-prima para a matriz energética brasileira (EMBRAPA, 2007).

A canola, assim como a soja, tem a cotação determinada pelos mercados internacionais; a soja pela bolsa de Chicago/EUA e a canola pela bolsa de Rotterdam/Holanda.

Vislumbrando um mercado crescente de Biodiesel, o cultivo de canola, no RS, apresenta grande potencialidade de expansão, não mais se restringindo ao mercado alimentício. Segundo o IBGE (2008), dos 5,21 milhões de hectares cultivados com soja e milho no período de safra (primavera/verão), no Rio Grande do Sul, apenas 1.013 hectares foram destinados, em 2007, às culturas hibernais²¹ para produção de grãos.

Desta forma, pode-se destacar que a área de canola, no Estado do Rio Grande do Sul, ainda é incipiente em relação ao total de áreas “ociosas” que existem durante o período de inverno no Estado. Assim, é possível perceber que, no referido período, existe uma área expressiva não sendo, ainda, utilizada para a produção de grãos e com potencial significativo para exploração da cultura da canola no RS (TIMM; 2009).

Segundo a EMBRAPA (2008), ocorrem alguns riscos associados à canola, os quais apontam que o período mais crítico da cultura, frente ao estresse por frio, é o enchimento das siliquas, o qual pode causar desuniformidade no enchimento, bem como o abortamento das mesmas, diminuindo drasticamente a produção. Além disto, conforme Dalmago *apud* EMBRAPA (2008), outros fenômenos naturais também influenciam em etapas importantes do desenvolvimento da canola, a saber:

- Excesso de precipitações (semeadura e colheita);
- Déficit hídrico (semeadura e crescimento inicial);
- Geada (até \pm 30 dias após emergência e final da floração/enchimento das siliquas);
- Temperaturas altas (floração);
- Granizo (enchimento da síliqua até antes da colheita); e
- Ventos (principalmente antes da colheita).

²¹ Culturas hibernais são as que admitem o cultivo no período de inverno.

Desta forma, se comparado com a cultura do trigo, tem-se riscos associados quando relacionados à problemática das geadas intensas no período do florescimento. Logo, o propósito do cultivo da canola não é que a mesma se torne competitiva frente ao trigo, mas, sim, que possa, além de diversificar o sistema de produção de grãos, no período de inverno, também, apresentar-se como uma alternativa de rotação cultural, fonte de renda para o produtor e matéria-prima para a indústria (TOMM, 2007).

4.1.3 Potencialidade e Limitação do Girassol como Fonte de Matéria-Prima para a Produção de Biodiesel

O girassol (*Helianthus annuus*) é uma planta anual da família das *Asteraceae*, podendo ser cultivado, em larga escala, como uma alternativa de rotação de cultura como safrinha. Na tabela a seguir, apresentam-se informações técnicas sobre a cultura do girassol.

Ele é uma planta originária da América do norte, que foi utilizada como alimento pelos índios americanos, em mistura com outros vegetais. Durante o século XVI, o girassol foi levado para a Europa e Ásia, onde era utilizado como uma planta ornamental e como uma hortaliça. O girassol foi introduzido no Brasil, através do Rio Grande do Sul, por imigrantes europeus, no final do século XIX (BIODIESELBR, 2009).

É uma oleaginosa que apresenta características agronômicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor do que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil. Apresenta ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, pela altitude e pelo fotoperíodo. Graças a essas características, apresenta-se como uma opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos.

Dentre os óleos vegetais, o óleo de girassol destaca-se por suas excelentes características físico-químicas e nutricionais. Conforme a Tabela a seguir, a oleaginosa possui alta relação de ácidos graxos poliinsaturados/saturados (65,3%/11,6%, em média), sendo que o teor de poliinsaturados é constituído, em sua quase totalidade, pelo ácido linoleico (65%, em média). Em média, além de 400 kg de óleo de excelente qualidade, para cada tonelada de grão, são produzidas 250 kg de casca e 350 kg de torta, com 45% a 50% de proteína bruta, sendo este subproduto basicamente aproveitado na produção de ração, em misturas com outras fontes de proteína. Outra vantagem é a possibilidade de associação do cultivo do girassol com a apicultura, sendo possível a produção de 20 a 30 kg de mel de excelente qualidade por hectare de girassol plantado.

Tabela 6: Informações técnicas sobre a cultura do girassol

Característica	Verão	Safrinha
Ciclo	90 a 140 dias	90 a 140 dias
Teor de óleo no grão	42 a 45%	42 a 45%
Teor de farelo	53 a 60%	53 a 60%
Produtividade média (grão)	1.800 kg/ha	1.300 kg/ha
Rendimento em farelo	990 kg/ha	715 kg/ha
Rendimento em óleo	774 kg/ha	559 kg/ha

Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2009)

O girassol é produzido em todo o mundo. Estima-se que a cultura ocupe aproximadamente 18 milhões de hectares (EMBRAPA Soja, 2009). Segundo Silva (2006), o girassol (*Helianthus annuus*) está entre as cinco maiores oleaginosas produzidas no mundo, ficando atrás da soja (56,8%), do algodão (11,3%), da canola (11,1%) e do amendoim (10,23%).

A grande importância da cultura do *girassol*, no mundo, deve-se à excelente qualidade do óleo comestível que se extrai da semente. O cultivo do girassol é econômico, rústico e não requer maquinário especializado, podendo ser utilizado nele o maquinário próprio do milho, sorgo ou soja. O ciclo vegetativo da cultura é curto e se adapta facilmente a condições e clima pouco favoráveis (BIODIESELBR, 2009).

De acordo com Freitas (2000), Argentina, Rússia, Ucrânia, França e Espanha aparecem como os maiores produtores da oleaginosa, correspondendo a 75% da produção mundial. No sul do Brasil, mais especificamente no Estado do Paraná e, posteriormente, no Rio Grande do Sul, os primeiros experimentos surgiram na década de 50, porém a cultura passou para segundo plano durante 20 anos, devido ao baixo rendimento, baixa comercialização e despreparo técnico. O renascimento do girassol intensificou-se a partir da década de 80, principalmente no Rio Grande do Sul, onde, no início do período, a oleaginosa ocupava uma área de 110 ha, plantados. Já, em 1984, a oleaginosa correspondia a 2.100 ha, e, no final da década, a cultura era distribuída em mais de 12.000 ha (SANGOI; KRUSE, 1993).

Assim, o girassol vem ganhando espaço no Rio Grande do Sul. A produção comercial, em maior escala, iniciou no final dos anos 1990, como uma alternativa rentável à entressafra da soja e do milho. Atualmente, destacam-se, na produção de girassol, os municípios de São Borja, Cruz Alta, Giruá, Palmeira das Missões e São Luiz Gonzaga, correspondendo a 32% da produção de girassol do Estado (EMBRAPA, 2009). A semeadura do cedo, nas regiões mais quentes e com cultivares precoces, viabiliza a colheita no início do mês de dezembro, o que permite o cultivo da soja ou do milho em sucessão. Nos anos da década de 1980, foram desenvolvidas ações de pesquisa no RS e geradas indicações técnicas para o cultivo dessa oleaginosa.

Nos últimos anos, a cultura tem apresentado crescimento constante, saltando de 5 mil hectares em 1995 para, aproximadamente, 90 mil na safra de 2000. A cultura do girassol tem se constituído em uma importante alternativa econômica em sucessão a outras produções de grãos, uma vez que os atuais

sistemas agrícolas, que utilizam rotação restrita de cultura, são caracterizados pelos altos custos de produção e problemas fitossanitários (ZONIN, 2008).

Segundo Zonin (2008), apesar das vantagens, nos fatores rotação cultural, otimização de máquinas, mão-de-obra, uso da terra e instalações, o cultivo do girassol no país é, ainda, bastante limitado. Para ele, as limitações de cultivo são baseadas em fatores, como: I) insegurança do mercado frente à comercialização do produto; II) desconhecimento de técnicas de cultivo por parte dos produtores e III) preços pouco atrativos.

Rossi (1997) explica que, devido à predominância de climas mais instáveis, com alta umidade e chuvas intensas, não é indicada a semeadura tardia do girassol (safrinha) para a região Sul do país. Para ele, estas características são interessantes quando se vislumbra a possibilidade de utilização do girassol com ciclo reduzido, não só na indústria alimentícia, como também para a produção de Biodiesel.

Atualmente, no Rio Grande do Sul, a empresa que beneficia o girassol é a Giovelli & Cia Ltda, situada na cidade de Guarani das Missões. A produção é destinada exclusivamente para fins alimentícios, não correspondendo à demanda das usinas de Biodiesel que necessitam do girassol para o processamento do óleo (OLIVÉRIO, 2008).

4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS AGENTES ENVOLVIDOS COM BIODIESEL NO RIO GRANDE DO SUL

Na busca pela convergência de conhecimento, o Estado do Rio Grande do Sul se vale do Projeto Estruturante de Agroenergia. O projeto coordenado pela FINEP, Secretaria de Ciência e Tecnologia e CIENTEC, tem o objetivo de desenvolver tecnologias, controlar a qualidade dos produtos e ofertar uma base

de competências para a consolidação de um programa de agroenergia através da produção de Biodiesel.

A iniciativa é subdividida em cinco subprojetos, sendo eles: Agronômico, Industrial, Biotecnológico, Ambiental e Sócioeconômico. Cabe ressaltar que dentro desses subprojetos há subdivisões nos demais projetos devido à complexidade e demanda de pesquisas sobre o tema.

Nesta parte do Capítulo, apresentam-se as instituições envolvidas no processo de capacitação, fomento e desenvolvimento através de ações, diretas ou indiretas, com o Projeto Estruturante. Além disso, traçam-se os objetivos, limitações e resultados preliminares de pesquisas desenvolvidas pelo projeto e subprojetos.

4.2.1 Caracterização dos Agentes em Apoio à Implantação do Biodiesel no Rio Grande do Sul

O interesse em fomentar a cultura do Biodiesel, no Rio Grande do Sul, está condicionado à busca do incentivo à pesquisa em torno do tema. Para isso, torna-se necessário ampliar a infraestrutura e torná-la capaz de dar suporte às demandas existentes no mercado, como desenvolvimento de novas matérias-primas, de benefícios ambientais e da concessão de crédito, bem como a representatividade no setor econômico e político.

Nessa perspectiva, destaca-se a CAIXA RS, a Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC), a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM), e, indiretamente, a União Brasileira do Biodiesel (UBRABIO) como segmentos-chave do Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul.

Participante indireto do Projeto Estruturante, a CAIXARS é um agente que busca contribuir para o desenvolvimento econômico e social do Rio Grande do Sul. Apesar das ações desenvolvidas para tornar mais acessíveis as linhas de crédito e financiamentos, a CAIXARS não tem uma linha específica de financiamento do Biodiesel, mas mantém, em sua carteira de ativos, uma linha dedicada ao agronegócio. A partir disso, contempla financiamento de máquinas e implementos agrícolas, possibilita a aquisição de fertilizantes, incentiva gestão ambiental (reciclagem e armazenamento de resíduos) e estimula a conservação e a geração de energia limpa para fins energéticos.

Responsável pelo subprojeto Industrial do Projeto Estruturante do Estado, a Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC) é uma entidade pública de direito privado, vinculada à Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul. Atua no mercado realizando prestação de serviços tecnológicos para empresas públicas e privadas, órgãos públicos, associações e pessoas físicas, através da realização de ensaio, calibração, consultoria, inspeção, pesquisa, desenvolvimento, extensão tecnológica e informações tecnológicas. A fundação busca incentivar a pesquisa e a inovação tecnológica, a fim de aumentar a competitividade dos produtos gaúchos. Para isso, a fundação busca investir na modernização e no credenciamento de seus laboratórios de pesquisa. A CIENTEC possui sede no município de Porto Alegre e um campus no município de Cachoeirinha, onde estão instaladas algumas plantas piloto e de demonstração.

Outro agente importante para a implantação do Biodiesel no estado é a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO). Responsável pelo subprojeto Agronômico, tem como objetivo gerar conhecimento técnico e científico para a agricultura de base familiar no Rio Grande do Sul. A fundação busca produzir tecnologias que não agridam o meio ambiente e que melhorem a qualidade dentro e fora das propriedades agrícolas, contrapondo-se à orientação convencional das pesquisas através de métodos participativos e da agroecologia. A instituição promove a inclusão social dos agricultores, do fomento à geração de emprego e renda, através do conhecimento,

prioritariamente, de caráter aplicado. A Fepagro possui 17 centros de pesquisas espalhados pelo Estado e cerca de 100 projetos em andamento.

Responsável pelo subprojeto Ambiental, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM) é a instituição responsável pelo licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul. Instituída pela Lei 9.077 de 4 de junho de 1990 e implantada em 4 de dezembro de 1991, a fundação é vinculada, desde 1999, à Secretaria Estadual do Meio Ambiente. A Fundação conta, atualmente, com uma equipe de 137 técnicos de nível superior, 71 técnicos de nível médio e 80 estagiários. Além das já costumeiras operações de licenciamento ambiental, são de responsabilidade da FEPAM a avaliação, o monitoramento e a divulgação de informação sobre a qualidade ambiental. Este trabalho é a base para o licenciamento ambiental.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) são as instituições de ensino que participam diretamente do Projeto Estruturante para desenvolvimento agroenergético no Estado. A primeira, com sede em Porto Alegre e a segunda, em São Leopoldo, sendo ambas instituições reconhecidas nacional e internacionalmente, com cursos em quase todas as áreas do conhecimento.

Agente indireto do Projeto Estruturante, a União Brasileira do Biodiesel (UBRABIO) é uma associação civil organizada, com o propósito de promover a interlocução com o governo, empresas e instituições de pesquisa. Entre os associados, estão produtores de Biodiesel, de insumos, fornecedores de equipamentos e empresas de tecnologia e serviços ligados ao Biodiesel.

De acordo com Odacir Klein²², Presidente Executivo da UBRABIO e da Associação Brasileira dos Produtores de Milho (ABRAMILHO), a entidade trabalha para a consolidação de um programa, em conjunto com o Governo Federal, para a introdução do Biodiesel na Matriz Energética brasileira. Assim,

²² Entrevista concedida pelo Sr. Odacir Klein, presidente da União Brasileira do Biodiesel (UBRABIO), em 4/12/2009 na cidade de Porto Alegre.

proporciona geração de renda para a agricultura, em especial, a familiar, além de benefícios ambientais, como a diminuição da poluição atmosférica e qualidade de vida para a população dos grandes centros.

Com sede em Brasília, a UBRABIO foi criada em maio de 2007, quando um grupo de produtores de Biodiesel percebeu a necessidade de constituir uma entidade privada para representar, integralmente, a cadeia de produção e comercialização do Biodiesel e contribuir com o governo federal no aperfeiçoamento das políticas e estratégias relacionadas com o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). Atualmente, a UBRABIO possui 27 empresas associadas, das quais quatro estão operando no Rio Grande do Sul e mais três já receberam autorização para o seu funcionamento.

4.2.2 O Projeto Estruturante e a Consolidação Através dos Agentes no Rio Grande do Sul

Os investimentos oriundos da parceria entre CAIXA/RS, Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE) e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) proporcionaram as primeiras iniciativas governamentais que impulsionaram a industrialização, bem como a comercialização do Biodiesel no Rio Grande do Sul. De acordo com David Turick Chanzan²³, engenheiro químico responsável pelo Programa Nacional de Produção do Uso do Biodiesel (PNPB), no Rio Grande do Sul, pesquisador da Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC) e consultor da CAIXA/RS, até o presente momento foram investidos, entre os anos de 2007 e 2009, cerca de 350 milhões de reais no desenvolvimento do Biodiesel no Estado.

Para Chanzan, pelo fato de ser uma importante intermediária na concessão de crédito, a CAIXARS exerce um papel fundamental para o fomento

²³ Entrevista concedida pelo engenheiro químico David Turick Chanzan, em 18/11/2009, na CAIXA RS em Porto Alegre (RS).

e a consolidação do Biodiesel do Estado do Rio Grande do Sul. A CAIXARS mantém parceria com as quatro empresas que estão produzindo Biodiesel no Estado e já se está preparando para futuras parcerias com as novas empresas²⁴ que acabam de receber autorização de funcionamento.

Atualmente, dois projetos voltados para a Agroenergia, no Estado, estão em andamento. Coordenados pela CIENTEC, o projeto Rede Sul Bio e o Projeto de Agroenergia Industrial buscam possibilitar a avaliação da qualidade, testar e otimizar parâmetros no processo de produção do Biodiesel. O projeto Rede Sul Bio tem como objetivo implementar uma rede de laboratórios de caracterização e controle de qualidade de Biodiesel para a Região Sul.

O Projeto de Agroenergia Industrial está inserido no Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul, sendo a CIENTEC responsável pelo subprojeto industrial. O projeto teve orçamento aprovado de R\$ 1.060.050,78, tendo como fonte financiadora o convênio FINEP/FAPERGS.

A iniciativa conta, atualmente, com 31 pesquisadores e sete metas a serem alcançadas. Participam, diretamente, do subprojeto industrial a própria CIENTEC, através de seu campus no município de Cachoeirinha, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), tendo como coordenadora a engenheira química Isa Maria Northfleet.

De acordo com a Coordenadora²⁵, o projeto tem como objetivo a produção de Biodiesel em caráter experimental e o desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento dos coprodutos. O projeto busca, ainda, o controle de qualidade dos insumos e a qualificação de recursos humanos no setor. Northfleet considera fundamental a formação de uma rede de pesquisa

²⁴ Receberam recentemente autorização para produzir Biodiesel, no Rio Grande do Sul, a CÂMERA do município de Ijuí; a BIACHINI, no município de Canoas; e a OLFLORE, no município de Erechim. Essas empresas não foram alvo da pesquisa de campo porque o foco de estudo é até o ano de 2009, sendo que estas três empresas receberam autorização em janeiro de 2010.

²⁵ Entrevista concedida pela Engenheira Química Isa Maria Northfleet, coordenadora do subprojeto industrial do Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul, no dia 19/01/2010, em Porto Alegre (RS).

capaz de dar suporte para as empresas e entidades de pesquisa em todas as etapas da cadeia produtiva. Para tanto, as ações do projeto são a formação de recursos humanos, criação de infraestrutura e aproximação dos parceiros.

Dentre as metas físicas do projeto, destacam-se:

- Caracterizar insumos e produtos do processo de produção de Biodiesel;
- Estabelecer protocolos analíticos de controle de qualidade do Biodiesel;
- Produzir Biodiesel, pela rota etílica e metílica, a partir do óleo de girassol em escala bancada e piloto, utilizando canalizadores homogêneos e heterogêneos;
- Estudar a estabilidade do Biodiesel obtido de óleo de girassol;
- Avaliar o desempenho do motor, utilizando diesel e misturas de Biodiesel, com vistas à consolidação dos resultados;
- Estudar o aproveitamento das tortas de girassol e mamona como biofertilizantes e desintoxicar a torta de mamona para uso de ração animal;
- Desenvolver tecnologias de aproveitamento da glicerina, visando agregar maior valor comercial, reduzindo o custo final do Biodiesel;
- Qualificar e atualizar profissionais químicos e engenheiros químicos no processo de obtenção e controle de qualidade de Biodiesel.

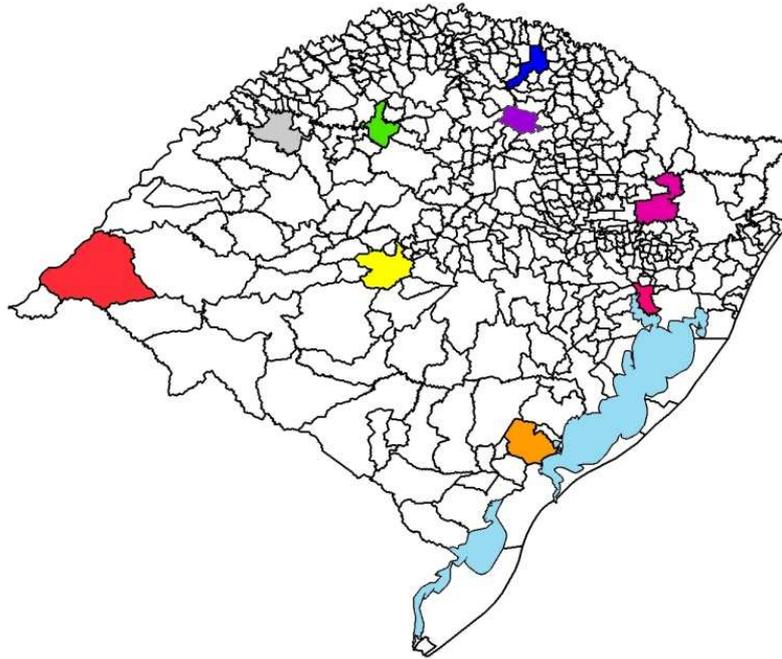
Sobre os resultados preliminares existentes até o momento, a Coordenadora do projeto afirma que, nas pesquisas realizadas, comparando um motor abastecido a diesel e outro, a Biodiesel, verifica-se um aumento de 10% no consumo do motor abastecido com diesel.

Um problema enfrentado pelo projeto e pelas usinas de Biodiesel é o aproveitamento da sobra do processo produtivo, a glicerina. Os estudos referentes à glicerina estão parados em virtude de não haver profissional qualificado para operar os equipamentos importados instalados e disponíveis na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). De acordo com Northflett, a Universidade está aguardando o treinamento oferecido pelos fornecedores do equipamento.

Outra iniciativa vinculada ao Projeto Estruturante é de responsabilidade da FEPAGRO. A Fundação é responsável pelo subprojeto Agronômico, resultando no orçamento aprovado de R\$ 1.429.375,86, tendo como fonte financiadora o convênio FINEP/FAPERGS.

O projeto conta, atualmente, com 22 pesquisadores e seis metas a serem alcançadas. Conforme explicitado no mapa adiante, Figura 4, podemos perceber a apresentação dos participantes da iniciativa coordenada pela Bióloga Caren Regina Cavichioli Lamb²⁶ entre os quais estão: a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), unidade de Caxias do Sul; a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-Trigo); a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL); a Universidade de Passo Fundo (UPF); a Universidade de Ijuí (UNIJUÍ), a Cooperativa Agropecuária e Industrial (COTRIJUÍ); a Universidade Regional Integrada (URI-Campus Erechim); a Pontifícia Universidade Católica (PUCRS- Campus Uruguaiana); a Cooperativa Mista de São Luiz (COOPERMIL); a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); a Empresa de Assistência Técnica e Extensão (EMATER) e a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

²⁶ Entrevista concedida pela Engenheira Agrônoma Caren Regina Cavichioli Lamb, coordenadora do subprojeto agrônômico do Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul, no dia 29/01/21010, em Caxias do Sul (RS).



- Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO). Caxias do Sul (RS)
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-TRIGO) e Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Pelotas (RS)
- Universidade de Passo Fundo (UPF). Passo Fundo (RS)
- Universidade de Ijuí (UNIJUÍ) e Cooperativa Agropecuária e Industrial (COTRIJUÍ). Ijuí (RS)
- Universidade Regional Integrada (URI). Erechim (RS)
- Pontifícia Universidade Católica (PUCRS). Uruguaiana (RS)
- Cooperativa Mista de São Luiz (COOPERMIL). São Luiz Gonzaga (RS)
- Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão (EMATER). Porto Alegre (RS)
- Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria (RS)

Figura 4: Instituições de pesquisa, participantes do subprojeto Agrônômico, do Projeto Estruturante de Agroenergia do Rio Grande do Sul

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado no Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul

O subprojeto está dividido em seis iniciativas, sendo duas sobre a obtenção de etanol (através de cana-de-açúcar e mandioca), três com estudos sobre o óleo diesel (mamona, girassol e canola) e uma referente ao período pós-colheita.

A primeira iniciativa integrante do subprojeto Agronômico é destinada à pesquisa da cultura de cana-de-açúcar para a produção de álcool. A cana-de-açúcar tem contribuído para a independência econômica de inúmeros países tropicais. Esta gramínea, ainda hoje, é uma cultura de grande expressão econômica. O seu colmo oferece a matéria-prima para a fabricação de produtos como açúcar, rapadura, cachaça, álcool. O produto é muito disputado pelos mercados consumidores nacionais e internacionais.

Apesar dos diversos aproveitamentos da cana-de-açúcar, existem gargalos tecnológicos para a expansão do cultivo desta gramínea no Rio Grande do Sul. Uma das razões disso é a necessidade de genótipos mais produtivos e mais tolerantes a insetos-pragas e doenças. De acordo com Caren Lamb, para o cultivo no Estado, é necessário um ajuste de tecnologias de manejo e o aprimoramento das recomendações de adubação para cada local de cultivo, visando otimizar o potencial genético de novos genótipos.

Conforme Lamb, a segunda iniciativa da FEPAGRO tem por objetivo pesquisar a produção de álcool a partir da mandioca. A mandioca é uma das principais culturas de subsistência para populações de baixa renda e se caracteriza pela ampla adaptação a diferentes condições de solo e clima. Suas raízes são órgãos de reserva de carboidratos e podem ser destinadas ao consumo humano na forma "in natura", ou industrializados em fécula e em farinha de mesa. Podem, também, ser utilizadas na alimentação animal e na produção de álcool.

O Rio Grande do Sul deixou de ser um dos principais produtores de mandioca, reduzindo drasticamente a sua área plantada devido à falta de incentivos para a cultura. Para Lamb, o baixo nível de industrialização e de

investimento em pesquisas fez com que o rendimento atual da cultura situe-se entre os menores do país. A mandioca é propagada de forma vegetativa, tendo como uma das principais causas do baixo rendimento a falta de material propagativo livre de doenças. O cultivo contínuo de um mesmo material vegetal favorece o acúmulo de doenças, principalmente, de bacterioses e viroses.

O álcool pode ser obtido da mandioca pela fermentação da glicose resultante do processo de hidrólise ácida, sob temperatura e pressão elevadas. Em vista do alto teor de amido contido nas raízes, é esperado um elevado rendimento para o álcool combustível. Deste modo, Lamb ressalta que o projeto pretende desenvolver tecnologias capazes de transformar a mandioca em álcool combustível. Para isto, serão consideradas todas as etapas da cadeia produtiva, desde a seleção à caracterização de genótipos de mandioca com maior rendimento e mais adaptadas às diferentes regiões do RS. A iniciativa busca a produção de mudas livres de doenças e uma metodologia viável para a obtenção do álcool combustível. Todos os produtos e processos propostos são passíveis de padronização para produção industrial e posterior comercialização.

A terceira iniciativa da FEPAGRO busca o desenvolvimento tecnológico da canola para a produção de Biodiesel. O óleo de canola é o mais utilizado na Europa para produção de biodiesel e constitui padrão de referência naquele mercado. Em Passo Fundo, RS, está, em processo de instalação, a maior estrutura para produção de Biodiesel da América Latina, que operará, inicialmente, com óleo de soja, cultura produzida no verão e, a seguir, deverá utilizar óleo de canola, cultura produzida no inverno. Os estudos do projeto serão baseados em experimentos de campo, nas diversas regiões, com potencial e interesse na expansão do cultivo de canola.

A disponibilidade de óleo produzido, no inverno, deverá maximizar a utilização e aumentar a competitividade da referida empresa e das cadeias produtivas de grãos do RS. Para Lamb, isso se dá pelo fato de a canola ser uma oleaginosa pertencente à família das crucíferas e constituir-se em excelente opção de cultivo de inverno na região Sul.

Apesar de a canola ser uma excelente opção para o Estado, são necessários ajustes nas tecnologias de manejo, no aprimoramento das formas de adubação e na identificação dos genótipos mais produtivos e mais tolerantes às doenças. Conforme a Coordenadora, serão desenvolvidas tecnologias para o controle de plantas daninhas, para a redução de efeitos fitotóxicos de herbicidas aplicados em culturas precedentes e para a redução de perdas na colheita de canola.

A quarta iniciativa da FEPAGRO busca a geração de tecnologia para o girassol visando à produção de Biodiesel. Atualmente, o girassol é cultivado em todos os continentes, em áreas que atinge aproximadamente 18 milhões de hectares. Destaca-se como a quarta oleaginosa em produção de grãos e a quinta em área cultivada no mundo.

Entretanto, passados cerca de 20 anos, sem que houvesse a expansão de seu cultivo, percebe-se: a necessidade de novas pesquisas, em especial, para a identificação de genótipos mais produtivos e mais tolerantes às doenças; o ajuste de tecnologias de manejo e o aprimoramento das indicações de adubação para cada região de cultivo, visando otimizar a expressão do potencial genético de novos genótipos.

Ainda de acordo com Lamb, será desenvolvida tecnologia visando ao controle de plantas daninhas e pragas, bem como a redução de efeitos fitotóxicos de herbicidas. Os estudos desse projeto serão baseados em experimentos de campo nas diversas regiões com potencial e interesse na expansão do cultivo de girassol.

A quinta iniciativa da FEPAGRO visa ao desenvolvimento tecnológico da cultura da mamona para a produção de Biodiesel. A expansão do cultivo da mamona se deu principalmente devido à sua capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais e às diversas possibilidades de uso de seu principal produto, o óleo, extraído das sementes.

A falta de indicações técnicas regionalizadas para a cultura não tem permitido a expansão de seu cultivo. A demanda por informações técnicas sobre a mamona tem se intensificado ultimamente, entretanto, por falta de recursos, não está havendo execução formalizada de projetos de P&D na região Sul.

Assim, conforme Lamb, o objetivo deste projeto é desenvolver tecnologia na área agrônômica, através de uma rede de instituições de pesquisa, gerando, através dos resultados, as indicações técnicas para cultura da mamona no Estado.

A sexta iniciativa refere-se ao manejo de pós-colheita e à conservação de grãos oleaginosos para a produção de Biodiesel. Para que se possa implantar, com sucesso, um programa de agroenergia, a partir de grãos oleaginosos, é necessário que haja domínio tecnológico em toda a cadeia produtiva, no mínimo, da lavoura à industrialização.

Para a Coordenadora, pouco adianta produzir, se as alterações de pós-colheita se convertem em perdas de quantidade e de qualidade. De acordo com Lamb, para grãos oleaginosos, o maior entrave tecnológico de toda a cadeia produtiva é representado pelas operações de pós-colheita: secagem, armazenamento e manutenção de qualidade. Não há informações seguras sobre parâmetros operacionais de secagem e armazenamento de grãos oleaginosos, nem em pequena, nem em média escalas.

Os grãos destinados à industrialização, no Brasil, na situação atual, são armazenados em grandes estruturas, tecnificadas e onerosas, muito distantes das realidades de pequenos e médios produtores. Para Lamb, não há estudos sobre a conservação que garantam armazenagem por períodos longos e médios, com segurança operacional.

Lamb ressalta que se objetiva, nestes dois anos de experimentos iniciais, estudar, nas oleaginosas colza (canola), girassol, mamona e soja, três aspectos que parecem ser os mais urgentes: a) a umidade adequada de colheita para as

condições ambientais de cada região de produção; b) as condições operacionais de secagem em dois sistemas (estacionário e contínuo) para buscar respostas tecnológicas tanto para produtores, quanto para agroindústrias; c) a umidade e condição ambiental de armazenamento por médios períodos, com vistas à preservação das características tecnológicas dos óleos, como matéria-prima para Biodiesel e das tortas (ou farelos, dependendo do método de extração industrial) para uso na alimentação (humana e/ou animal).

As metas do projeto incluem treinamento de pessoal especializado e elaboração de um protocolo tecnológico mínimo que permita iniciar as atividades com manutenção da qualidade do óleo e dos coprodutos, ainda que, inicialmente, sejam estabelecidos apenas os limites operacionais de riscos (temperatura e dinâmica de secagem; temperatura, umidade e manejo de aeração no armazenamento). Portanto, os estudos serão integrados com a parte agrônômica, com uma rede de instituições de pesquisa, gerando, através dos resultados, as indicações técnicas para secagem, armazenamento e conservação de canola, girassol, mamona e soja no Estado.

De acordo com a coordenadora, o projeto conta com parceiros, que tornam possível o andamento das pesquisas, dentre os quais se destacam:

- FEPAGRO Campanha/Hulha Negra; FEPAGRO Cereais/São Borja; FEPAGRO Forrageiras/São Gabriel; FEPAGRO Fronteira Oeste/Uruguaina; FEPAGRO Fruticultura/Taquari; FEPAGRO Litoral Norte/Maquiné; FEPAGRO Nordeste/Vacaria; FEPAGRO Unidade de Viamão; FEPAGRO Serra/Veranópolis; FEPAGRO Serra do Sudeste; EMBRAPA Clima Temperado/Pelotas; EMBRAPA Trigo/Passo Fundo;
- Universidade Federal de Pelotas (UFPel); Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ); Universidade de Passo Fundo (UPF);
- Cooperativa Mista São Luiz LTDA (Coopermil); Cooperativa Agropecuária e Industrial (COTRIJUÍ);

- Associação do Fumicultores do Brasil (AFUBRA);
- Fundação Privada de Pesquisa Agropecuária (FUNDACEP);
- Empresa de Assistência Técnica e Extensão (EMATER/RS-Ascar).

Sobre a troca de informação entre as 22 entidades e a interação entre as iniciativas, Caren Lamb afirma que a troca de informações ocorre somente entre os membros do projeto agrônômico, no dia a dia, no campo e em reuniões periódicas com os produtores. A bióloga destaca que o fomento do Biodiesel, no Rio Grande do Sul, teria muitos resultados se todos os membros dos subprojetos compartilhassem informações. Para ela, somente através destas atitudes que se poderia pensar em tratar o Biodiesel como uma alternativa para gerações futuras.

Outra fundação responsável por diversos projetos e programas de preservação ambiental é a FEPAM. Pode-se citar como exemplos de iniciativas da fundação: o Programa de Gerenciamento Costeiro (GERCO), o Programa Mata Atlântica, o Pró-Guaíba, o Programa da Rede Associada de Sensoriamento Remoto, o Programa Pró-Rural RS, o Programa de Educação Ambiental, projeto FEPAM/GTZ (Brasil/Alemanha) e o Projeto Carvão e Meio Ambiente. A fundação é responsável também pelo subprojeto ambiental do Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul, tendo como coordenadora a química Elba Calesso Teixeira.

O subprojeto Ambiental teve orçamento aprovado de R\$ 765.165,21, tendo como fonte financiadora o convênio FINEP/FAPERGS; assim, conta atualmente com 16 pesquisadores e 4 metas a serem alcançadas. O objetivo do subprojeto é: a análise do impacto ambiental de culturas passíveis de utilização para a produção de Biodiesel, o estudo das emissões veiculares e das condições ambientais atuais nas regiões de estudo, o levantamento do tráfego nas principais vias da região de estudo, a aplicação da modelagem atmosférica e de dispersão de poluentes, bem como a elaboração de prognósticos ambientais causados com o uso do Biodiesel.

Além da Fundação, participam diretamente do subprojeto ambiental: o laboratório de solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e o departamento de estatística da UFRGS.

De acordo com a Coordenadora do subprojeto ambiental, Elba Calessio Teixeira, o projeto visa avaliar impactos ambientais provocados por diferentes tipos de misturas de Biodiesel com Diesel convencional, através de uma modelagem numérica.

Os pesquisadores do subprojeto Ambiental do projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul têm buscado maior contato e troca de informações com as demais instituições, que estão envolvidas com os demais subprojetos. Para Teixeira, o grande desafio de um projeto estruturante é transversalizar as informações e ações. As instituições de pesquisa normalmente elaboram e executam seus projetos isoladamente, não havendo um apreciável compartilhamento das informações, o que vem a dificultar as redes de informação e inteligência.

A iniciativa é composta de duas frentes de pesquisa: uma é associada aos processos produtivos dos produtos agrícolas a serem utilizados para a fabricação do biodiesel, até a destinação da torta de bagaços; e a outra é associada aos processos de queima e emissão de poluentes atmosféricos. De acordo com Teixeira, no primeiro caso, a rede de troca de informações acontece de forma incipiente e, no segundo caso, a troca de informações está emperrada em alguns aspectos estruturais das instituições envolvidas.

De acordo com Teixeira, embora se tenha conhecimento de que a CIENTEC, instituição parceira no Projeto de Agroenergia, possua motor em bancada para executar tal experimento, esta opção não foi disponibilizada, pois evidenciou determinada falta de sinergia do Projeto, importante pré-requisito para a qualidade “Estruturante”. Esta dificuldade leva a um atraso e a maiores custos do Subprojeto Ambiental.

Apesar das mencionadas dificuldades para avanço do estudo, a coordenadora afirma que, até o presente momento, existem resultados preliminares. A partir da metodologia baseada em inventários de fontes móveis da Agência Americana de Proteção Ambiental (USEPA) e em fatores de emissão fornecidos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), foi possível obter os primeiros dados referentes às emissões atmosféricas na Região Metropolitana de Porto Alegre.

Os resultados foram coerentes com os obtidos em outras pesquisas, demonstrando, aproximadamente, um decréscimo de 1,3%, 3%, 6% e 13,9% para as emissões de monóxido de carbono (CO); 2,3%, 5,4%, 10,9% e 25,1% para hidrocarbonetos (HC); 1,3%, 3,1%, 6,2% e 14,0% para material particulado (MP) e um acréscimo de 0,2%, 0,5%, 0,9% e 1,9% para óxidos de nitrogênio (NOx); respectivamente, para as misturas B2; B5, B10 e B20. As variações percentuais obtidas a partir do somatório das contribuições individuais de cada município, somadas para cada tipo de poluente, nas diferentes misturas de biodiesel, tiveram desempenho apresentado na Gráfico 2.

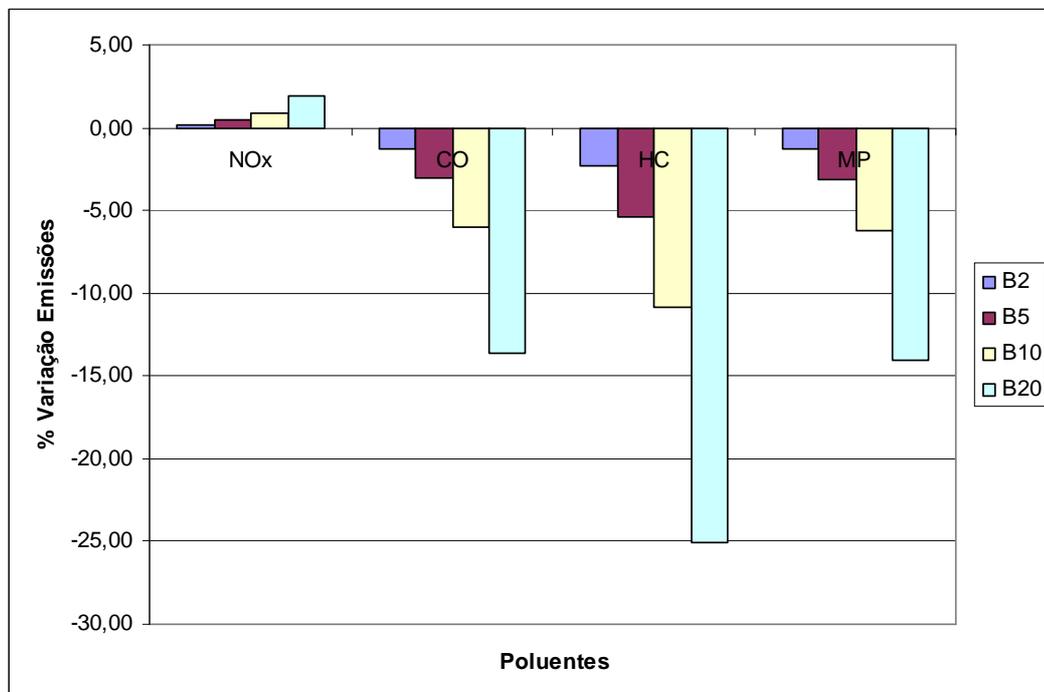


Gráfico 2: Variação das Emissões Atmosféricas comparadas com mistura D100 ano 2008

Fonte: Elaborado por Elba Calessio Teixeira (2009)

De acordo com Teixeira, esta parte do projeto está esperando o remanejamento de recursos da FINEP para comparar os dados teóricos com as medidas das emissões atmosféricas em um motor. A espera deve-se a dois problemas: demora da FINEP em liberar o remanejamento e/ou não possibilidade de utilizar um motor que uma das instituições do grupo Estruturante adquiriu pelo projeto FINEP.

A Coordenadora ressalta que há outra demanda do projeto que se encontra em andamento referente à aplicação de modelagem atmosférica e de dispersão de poluentes. A partir disso, pretende-se quantificar os níveis de concentrações dos poluentes na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) (O₃ de superfície, NO, NO₂, NO_x, CO e VOCs), antes e após a introdução do Biodiesel como combustível em veículos automotores que circulam na RMP.

Em relação aos impactos ambientais agrônômicos, os estudos, que estão sendo realizados, referem-se à caracterização dos resíduos de oleaginosas gerados na produção de Biodiesel, à utilização agrícola dos resíduos do processamento do óleo e à utilização de culturas para óleo combustível em áreas utilizadas para descarte de resíduos industriais.

Para Teixeira, a principal preocupação é com o mau uso do solo. Outro ponto relevante é o impacto gerado pelo uso da cultura mamona. A mamona tem uma proteína chamada ricina, que é altamente tóxica, podendo ser mortal. Os riscos de contaminação por ricina vão da atividade agrícola, passando pela industrial (onde ela é purificada), até a combustão, com a consequente emissão de agentes tóxicos no ar. Segundo a coordenadora, uma alternativa menos impactante, no ambiente, pode ser o uso com as culturas do milho e do girassol.

Elba Calesso Teixeira conclui que o mais importante seria que os cultivos não se caracterizassem por monocultura, dando condições do solo se recuperar entre uma cultura e outra. Para ela, ainda é cedo para afirmar, já que a pesquisa ainda não terminou, mas pode-se prever que o principal ganho ambiental com o projeto seria na qualidade do ar. Entretanto, ainda se tem a preocupação com as

emissões de óxidos de nitrogênio, que, além dos seus próprios efeitos tóxicos, podem contribuir para a chuva ácida e formação de ozônio troposférico.

A UFRGS, através do CTbio, é responsável pelo subprojeto Biotecnológico. A iniciativa tem um orçamento aprovado de R\$ 867.966,86, tendo como fonte financiadora o convênio FINEP/FAPERGS. O subprojeto, coordenado pelo biólogo Rogério Margis, conta com uma equipe de 10 pesquisadores e duas metas a serem alcançadas. Participam do projeto a Fundação Estadual de Proteção Ambiental, Henrique Luiz Roessler (FEPAM), a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

O subprojeto Biotecnológico tem como objetivo determinar as sequências expressas em semente, fruto e flor de *Ricinus comunis*; construir 10 bibliotecas de cDNA, a partir de diferentes estágios de formação de flores, frutos e sementes de *R. comunis*; sequenciar e depositar um total de 20.000 ESTs com parâmetros de qualidade estabelecidos, buscando cobrir todos os possíveis genes expressos; e organizar e manter um estoque de clones individuais de cDNA que represente a totalidade dos genes expressos em flores, frutos e sementes comuns.

A iniciativa pretende, ainda, incentivar o desenvolvimento tecnológico da cultura de mamona no Rio Grande do Sul; induzir variabilidade genética através de mutagênicos físicos e químicos; induzir variabilidade através da variação somaclonal; obter duplo-haplóides via cultura de anteras; quantificar o conteúdo de ricina e ricinina em genótipos de mamona; fazer análise citogenética de genótipos de mamona; e fazer a caracterização fenotípica e molecular de genótipos de mamona.

A UNISINOS responde pelo subprojeto Socioeconômico do Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul. O projeto tem um orçamento aprovado de R\$ 343.373.47, tendo como fonte financiadora o convênio FINEP/FAPERGS. A iniciativa conta com uma equipe de 8

pesquisadores e duas metas a serem alcançadas, tendo como coordenador o economista André Filipe Zago de Azevedo. Participam do subprojeto socioeconômico a Universidade do Vale dos Sinos (Unisinos) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

De acordo com o Coordenador, o subprojeto procura evidenciar a viabilidade econômica decorrente de novas tecnologias, novos processos e utilização de novas culturas. Azevedo ressalta, ainda, que o projeto busca avaliar o impacto, do ponto de vista econômico e social, do plantio de diversificadas culturas por pequenos produtores, agentes na produção de Biodiesel.

Apesar desse cenário de esforços, em torno da consolidação do biodiesel, ainda, há muito a ser feito para alcançar o desenvolvimento nas esferas ambiental, industrial, biotecnológica, agrônômica e socioeconômica. Nesse contexto, o Projeto Estruturante torna-se peça-chave para novos investimentos e para a disseminação das informações e, conseqüentemente, a consolidação do Biodiesel no Rio Grande do Sul.

5 INOVAÇÃO, COOPERAÇÃO E APRENDIZAGEM NAS EMPRESAS PRODUTORAS DE BIODIESEL NO RIO GRANDE DO SUL

Como se observou, anteriormente, no Capítulo 2, no âmbito do pensamento evolucionista, a inovação é resultado de um processo de cooperação e aprendizado entre empresas, sendo muitas delas fruto do ambiente no qual estão inseridas. Este ambiente, por vezes, possui características culturais, socioeconômicas e políticas, que influenciam a forma como os agentes e atores venham a cooperar e a manter relações de aprendizado.

No que tange à produção de Biodiesel, as inovações têm sido tema de constantes discussões. Os debates sobre as possíveis consequências, como o crescimento sustentável, a produção de alimentos e as aplicações para o meio ambiente, têm estimulado novas pesquisas na busca por alternativas bioenergéticas viáveis para a produção de Biodiesel.

Ao longo deste Capítulo, serão apresentadas as quatro empresas produtoras de Biodiesel no estado (OLEOPLAN, Brasil Ecodiesel, BSBIOS e Granol), os resultados e as respectivas análises sobre os dados obtidos na pesquisa de campo realizada junto a essas empresas. Pretende-se, ainda, discutir as características gerais do processo de inovação, aprendizado e cooperação verificados nas empresas pesquisadas.

É importante salientar que, em função das características de cada empresa pesquisada, os processos de inovação, cooperação e aprendizado diferem-se em alguns aspectos de uma empresa para outra. Percebe-se isso em função das diferenças nas plantas industriais, modelos organizacionais, tecnologias empregadas e a fatores institucionais.

5.1 EMPRESAS PRODUTORAS DE BIODIESEL NO RIO GRANDE DO SUL

O Rio Grande do Sul está à frente dos demais estados da Federação, tanto na produção, quanto na comercialização e implementação da cultura dos Biocombustíveis. Segundo a Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustível (ANP) (2009), atuam, no Rio Grande do Sul, quatro empresas produtoras de Biodiesel. Conforme explicitado na Figura 5, estão localizadas no estado, a Brasil Ecodiesel, em Rosário do Sul; a Granol em Cachoeira do Sul; a OLEOPLAN em Veranópolis; e a BSBIOS em Passo Fundo. Juntas, essas empresas possuem uma capacidade instalada para a produção de 432,3 milhões de litros anuais, considerando uma operação de 300 dias/ano em capacidade plena (ZONIN, 2008).

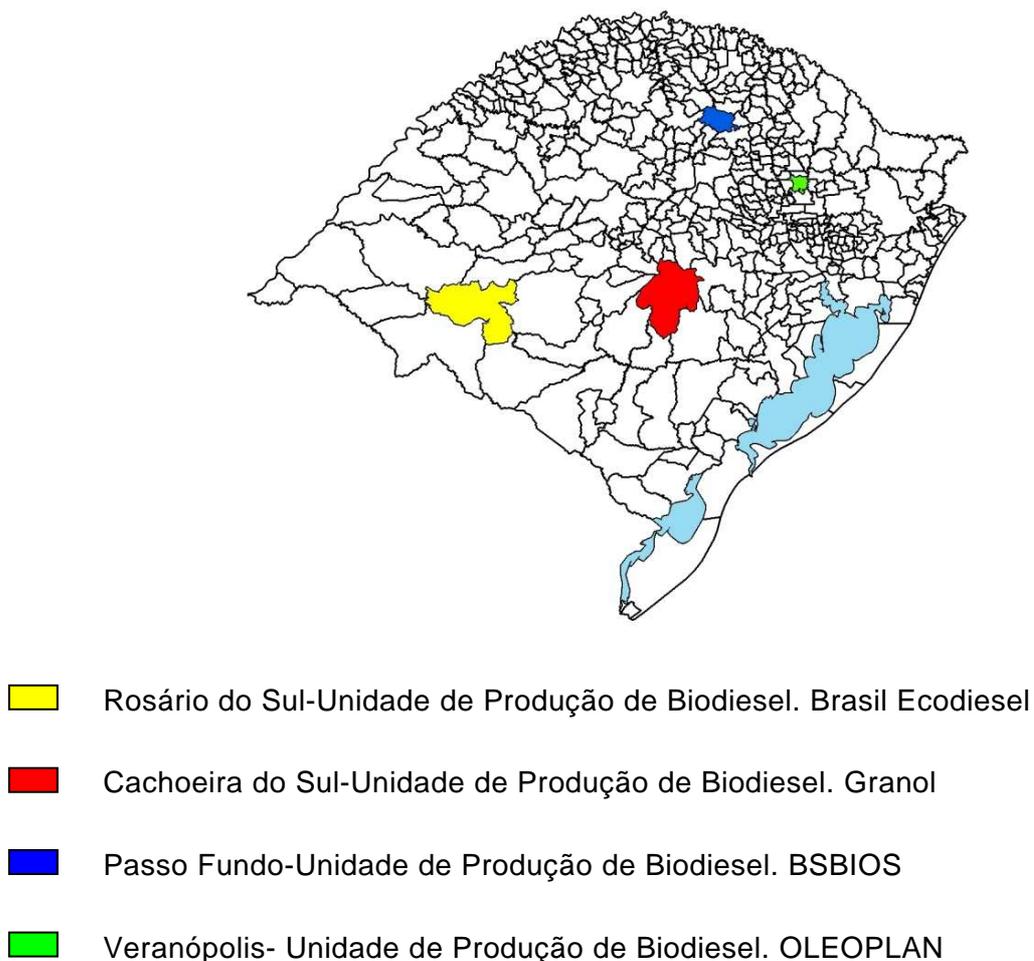


Figura 5: Localização das Empresas produtoras de Biodiesel no Rio Grande do Sul

Fonte: Elaborado pelo autor com base no Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul (2009)

5.1.1 Características das Empresas Produtoras de Biodiesel no Rio Grande do Sul

A primeira empresa a trabalhar com Biodiesel no Rio Grande do Sul foi a Óleos Vegetais Planalto-OLEOPLAN S.A. A empresa, 100% nacional, dedica-se, desde 1980, à extração de óleos vegetais, tendo a soja como principal matéria-prima.

A tecnologia empregada é oriunda da troca de experiências da equipe responsável pela empresa com firmas da Itália, França e Alemanha, os quais são os primeiros países a desenvolver tecnologia necessária para a produção do Biodiesel. Por isso, a planta industrial da OLEOPLAN contempla características empregadas nesses três países, como estrutura interna, modelo organizacional e tecnologia.

A constituição da planta industrial da empresa foi idealizada por seus diretores em conjunto com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), através do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE), sendo este responsável pela montagem e manutenção da planta industrial da empresa.

No ano de 2007, a empresa ingressou no segmento de Biodiesel. A partir deste momento, começa a operar com outras oleaginosas como a canola, girassol e mamona. Segundo o engenheiro agrônomo, Marcelo Henrique Bassani²⁷, coordenador de fomento da OLEOPLAN, na década de 80, a empresa tinha capacidade para produzir 18 toneladas de óleo. No ano de 2009, foram produzidos, aproximadamente, 1.300 toneladas de Biodiesel na empresa.

²⁷ Entrevista concedida em 09/02/2010 pelo Engenheiro Agrônomo Marcelo Henrique Bassani, na unidade de produção de Biodiesel (UPB) da Oleoplan, em Passo Fundo (RS).

O principal produto da empresa é o Biodiesel, que representa 50% da produção total. O restante é destinado à produção de farelo (40%) e à produção de glicerina (10%).

Segundo Bassani, a escolha de produzir Biodiesel, em Veranópolis, deve-se ao fato de o município estar situado em uma região entre as áreas produtoras de matérias-primas e a região metropolitana de Porto Alegre, maior centro de consumo de diesel do RS. Outro aspecto relevante é a logística. A cidade localiza-se próxima ao terminal fluvial e rodoferroviário de Canoas e ao intermodal do Porto de Rio Grande, facilitando o processo de exportação.

Além da uma unidade produtiva em Veranópolis, a empresa tem uma sede administrativa em São Leopoldo e unidades de recebimento de grãos e distribuição localizados nos municípios de Canoas, Ronda Alta, Muitos Capões e Passo Fundo. A empresa mantém parceria com 147 propriedades rurais e 37.116 associados, espalhados em 208 municípios do Estado do RS, para a realização de experimentos técnicos com a participação da Embrapa, da Emater/RS-Ascar e de algumas Cooperativas de produtores.

Com um quadro de 520 colaboradores, a OLEOPLAN sofre com a carência de mão-de-obra qualificada. Bassani afirma que a empresa busca agregar profissionais de outras áreas de conhecimento e de formação mais específica, como químicos e biólogos, para suprir a insuficiência de profissionais habilitados em trabalhar com Biodiesel.

A segunda empresa a operar no Estado foi a Brasil Ecodiesel. Iniciou o Projeto para a produção do Biodiesel, no Brasil, em março de 2003 e começou a operar no ano de 2005. O capital controlador da empresa constitui-se de ações negociadas na Bolsa de Valores. Hoje, é considerada pela ANPB como a maior produtora de Biodiesel do País (ANPB, 2009).

A planta industrial pertence à empresa TECBIO, resultado da parceria entre a Universidade Federal do Ceará (UFCE) e o professor Expedito José

Parente, pioneiro na produção de Biodiesel no Brasil. A TECBIO é responsável, ainda, pela montagem e manutenção da planta industrial.

A Brasil Ecodiesel possui seis unidades de transesterificação²⁸, em Floriano, no Piauí; Crateús, no Ceará; Iraquara, na Bahia; Porto Nacional, no Tocantins; Itaqui, no Maranhão e Rosário do Sul, no Rio Grande do Sul. Ao todo, essas plantas têm capacidade de produzir 1.277,2 metros cúbicos de Biodiesel ao ano. Tendo em vista que o foco trabalhado são as empresas que produzem Biodiesel no estado do Rio Grande do Sul, analisa-se a empresa Brasil Ecodiesel, através dessa unidade de produção, localizada em Rosário do Sul.

A empresa possui, ainda, fazendas em Minas Gerais, Ceará, Piauí e Bahia, algumas das quais já possuem experimentos com plantios de pinhão manso. Atualmente, essa produção é destinada, prioritariamente, à seleção de sementes e pesquisas para o plantio em larga escala. O total de terras próprias soma cerca de 46 mil hectares e a empresa vem negociando a compra de novas áreas²⁹.

A unidade de produção de Biodiesel (UPB) de Rosário do Sul foi inaugurada em 07 de julho de 2007, tendo capacidade de produzir 118,8 mil metros cúbicos de Biodiesel ao ano. Atualmente, a empresa possui um quadro de 120 funcionários diretos e 30 colaboradores indiretos.

O principal produto da unidade é o Biodiesel, que corresponde a 95% de sua produção. Outro subproduto da unidade é a glicerina (uma das sobras da produção de Biodiesel) que corresponde a 5% do total produzido. A principal matéria-prima utilizada, atualmente, é a soja, mas já existem experimentos, mesmo que de forma tímida, com o girassol na localidade de São Luiz Gonzaga.

²⁸ Processo de obtenção de Biodiesel, conforme explicitado na Figura 4.

²⁹ Informação do site da empresa <http://www.brasilecodiesel.com.br>, acessado no dia 20 de Janeiro de 2010.

Segundo o gerente de operações especiais da Brasil Ecodiesel de Rosário do Sul, Luiz Eduardo Folli³⁰, a empresa optou por se instalar em Rosário do Sul, acreditando que sua localização geográfica é privilegiada. Rosário está a 400 km de Porto Alegre, 80 km de Uruguaiana (divisa com a Argentina), 270 km de Rio Grande (onde está localizado o Porto de Rio Grande) e 40 Km de Livramento (divisa com o Uruguai). Outro fator que levou a empresa para o município foi a disponibilidade de matéria-prima, tanto no Rio Grande do Sul, quanto nos países da América Latina.

Apesar da localização geográfica privilegiada, a empresa sofre de uma carência de mão-de-obra qualificada na região. Folli afirma que, devido à insuficiência de pessoal especializado, os cargos que exigem uma maior qualificação, como engenheiros, administradores e químicos, são preenchidos por profissionais de outros Estados, como São Paulo, Bahia e Ceará.

O gerente atribui a carência de mão-de-obra da cidade ao fato desta estar fora do “eixo universitário”. Em Rosário do Sul, não há universidade e nem faculdades. O “eixo universitário” mais próximo fica a 150 km, na cidade de Santa Maria³¹. Entretanto, Folli afirma que os universitários, que estudam em Santa Maria, não demonstraram interesse em trabalhar com Biodiesel ou em residir em Rosário do Sul. Por este motivo, a empresa fechou um escritório que mantinha na cidade de Santa Maria, ao verificar que os estudantes de engenharia, administração e química buscavam retornar ao município de origem para trabalhar na empresa da família ou eram seduzidos por propostas em grandes centros industriais do País.

A terceira empresa a se instalar no Rio Grande do Sul foi a BSBIOS, fundada em 15 de abril de 2005, com a finalidade específica de produção de Biodiesel. A empresa de capital 100% nacional é resultado da parceria entre

³⁰ As afirmações e comentários do Sr. Luis Eduardo Folli têm como base a entrevista concedida em 29/01/2010, na unidade de produção de Biodiesel (UPB) da Brasil Ecodiesel, em Rosário do Sul (RS).

³¹ A cidade de Santa Maria é considerada um “eixo universitário” pela existência da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), a primeira Universidade Federal do interior do Brasil. Atualmente, na cidade, existem três universidades e quatro faculdades, que contemplam as mais diversas áreas de conhecimentos.

idealizadores, demais sócios da empresa e proprietário, o Sr. Erasmo Carlos Battistella³² (ZONIN, 2008).

A empresa tem a planta industrial da empresa americana Crown Iron Works Company, localizada no estado de Minnesota, com subsidiária no Brasil, localizada na cidade de Erechim, chamada Intecial S.A.

O projeto original previa a construção de uma usina de Biodiesel na cidade de Colorado/RS. Entretanto, optou-se por concluir o projeto na cidade de Passo Fundo pela infraestrutura oferecida pelo município. A empresa concluiu a construção de sua unidade industrial em 10 de junho de 2007, quando teve início a produção de Biodiesel para o mercado brasileiro.

Atualmente, a BSBIOS tem uma capacidade para produzir mais de 100 milhões de litros de Biodiesel por ano. As fontes de matéria-prima são a soja, a canola, o girassol e a mamona. O Biodiesel responde por 70% de sua produção, acompanhado de 25% de farelo e 5% de glicerina. A empresa tem como estratégia não esmagar os grãos adquiridos junto aos agricultores, mas sim recorrer às esmagadoras da região que disponibilizam este serviço. A empresa também compra o óleo vegetal disponível no mercado local e regional.

Segundo o coordenador de fomento da BSBIOS, Fábio Júnior Benin³³, a escolha por Passo Fundo se deve à localização da cidade. Passo Fundo faz parte de um pólo produtivo de oleaginosas do Rio Grande do Sul e é próxima de cooperativas, produtores e esmagadoras regionais de oleaginosas. Outro ponto destacado pelo coordenador é o município estar em um entroncamento rodoferroviário que favorece a logística e a distribuição.

³² Battistella é atualmente presidente da BSBIOS. A ligação do empresário com o mercado de combustíveis vem desde a década 80, quando este começou a investir em uma rede de postos de combustíveis na região de Passo Fundo.

³³ Entrevista concedida em 09/02/2010 pelo Engenheiro Agrônomo Fábio Júnior Benin, na unidade de produção de Biodiesel (UPB) da BSBIOS, em Passo Fundo (RS).

Benin destaca, ainda, que outro fato o qual levou a empresa a se localizar em Passo Fundo foi o aparato tecnológico disponível. Isso se dá pela presença da Universidade de Passo Fundo (UPF), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e da Empresa de Assistência Técnica e Extensão (EMATER), proporcionando, desta forma, uma ação conjunta em torno do desenvolvimento regional através da produção de Biodiesel.

A empresa ocupa uma área de aproximadamente 30.5 hectares, onde se encontra o prédio da estrutura administrativa, laboratório, tanques de armazenagens (óleo vegetal, biodiesel, glicerina, borra, metanol e outros produtos), plataformas de recebimento e entrega de produtos finais beneficiados, unidade transesterificadora, caldeira, depósitos, almoxarifado, estacionamentos e restaurante. Benin destaca que, a partir da instalação da empresa, Passo Fundo aumentou cerca de 30% sua arrecadação municipal. Este fator é evidenciado nos segmentos relacionados à própria agricultura, comércio local e regional, firmas industriais de pequeno e médio porte; nas organizações produtivas (cooperativas, cerealistas, associações de produtores, agropecuárias, etc.); e no setor logístico relacionado a transportes e armazenagens de modo geral (grãos, óleos e Biodiesel).

Atualmente, a empresa mantém parceria com, aproximadamente, quinze cooperativas da região, com destaque para a Cooperativa Mista de São Luiz Gonzaga (COOPERMIL) e a Cooperativa Agropecuária e Industrial (COTRIJUÍ). Esta última está localizada no município de Ijuí (RS), mantém parceria com duas cooperativas, envolvendo aproximadamente 5 mil cooperativados. Segundo Benin, a empresa optou pelas cooperativas, ao invés de manter centros de recebimentos e distribuição de grãos, por entender que, assim, os custos de manutenção e logística seriam reduzidos. A empresa ainda mantém vínculos diretos de plantio com agricultores da região, disponibilizando sementes e suporte técnico.

O coordenador expõe que, apesar da empresa buscar parcerias com a UPF, com a EMATER e com a EMBRAPA, na promoção de cursos de

aperfeiçoamento e qualificação, ainda há uma carência de mão-de-obra qualificada no processo de produção de Biodiesel. Atualmente, a BSBIOS tem um quadro 130 funcionários.

A quarta empresa a operar, no Rio Grande do Sul, foi a Granol Indústria, Comércio e Exportação. A empresa paulista iniciou o projeto, no estado, a partir de 2005. A empresa reativou a planta industrial da extinta Central de Recebimento de Grãos do Sul (Centralsul), pertencente ao Governo Federal. A Centralsul era administrada pelo Governo do Estado por força de um convênio para exploração do Porto de Cachoeira do Sul. O local ficou desativado por mais de 20 anos, mas sua estrutura foi preservada por 16 funcionários.

A Granol tem a planta industrial estrangeira da empresa Estfalia Separator Brasil Inds Centrifugas Ltda, pertencente ao grupo alemão GEA, instalada em uma área de 30 hectares. A soja é a principal matéria-prima utilizada na unidade de produção de Cachoeira do Sul. A produção corresponde a 8% de farelo, 2% de glicerina e 90% de Biodiesel.

A empresa Granol atua com 25 regionais de compra e armazenagem de grãos, um terminal marítimo e outro fluvial, além do escritório-matriz em São Paulo e cinco unidades industriais, entre elas a unidade de produção de Biodiesel (UPB), localizada em Cachoeira do Sul, no Rio Grande do Sul.

De acordo com o diretor industrial da UPB de Cachoeira do Sul, Armando Hiroshi Moriya³⁴, a empresa escolheu a região pela estrutura local disponível. O investimento feito pela Granol foi de 20 milhões, dos quais 10 milhões destinaram-se à reativação do complexo industrial. Outro ponto destacado por Moriya são vantagens rodoviárias e fluviais. A empresa tem as duas possibilidades para escoar a produção, pois se localiza às margens da BR 290 e da RS 287, ficando próxima ao Rio Jacuí.

³⁴ Entrevista concedida em 08/03/2010 pelo Engenheiro de Alimentos Armando Hiroshi Moriya, na unidade de produção de Biodiesel (UPB) da Granol Indústria, Comércio e Exportação, em Cachoeira do Sul (RS).

A empresa também passa por dificuldades com mão-de-obra qualificada como as demais empresas. Hoje, o quadro de funcionários é de 270 colaboradores, sendo a maioria proveniente de cidades da região, como Santa Maria, Santa Cruz e, ainda, de Pelotas e Rio Grande. Para Moriya, o Estado tem problemas com-mão-de obra especializada, devido à falta de um curso específico na área de Biodiesel no Estado.

5.1.2 Características Gerais das Empresas de Biodiesel no Rio Grande do Sul

A principal matéria prima de produção de Biodiesel, no Estado do Rio Grande do Sul, é a soja. No caso das empresas Brasil Ecodiesel e Granol, a soja utilizada é proveniente do noroeste do estado. A Granol utiliza, ainda, matéria-prima vinda do Estado Mato Grosso do Sul.

Já as empresas OLEOPLAN e BSBIOS, além da soja, utilizam a canola como matéria-prima. A soja e a canola utilizadas pela OLEOPLAN são provenientes do noroeste gaúcho. A soja e a canola que abastecem a produção da empresa BSBIOS também são originárias da região norte do estado, que ainda utiliza soja proveniente dos municípios de Maringá (PR) e Sorriso (MS).

Segundo Marcelo Bassani, da empresa OLEOPLAN, pode ocorrer uma crise de abastecimento de matéria-prima no Estado devido à instalação das três novas empresas. Por acreditar nessa possibilidade, a empresa busca novas alternativas de abastecimento de matéria prima, como o cultivo de óleo de palma no estado de Roraima.

O diretor da UPB da empresa Brasil Ecodiesel, Eduardo Folli, também acredita nessa crise do abastecimento, já que a área plantada no Estado é a mesma há mais de 30 anos. Em contraponto, Fábio Benin, da empresa BSBIOS, ressalta que não importa o número de empresas produtoras de Biodiesel no RS,

mas sim a porcentagem da mistura autorizada pela ANPB. Para ele, uma possível crise de matéria-prima no Estado aconteceria caso a mistura chegasse a B10, ou seja, uma mistura de 10% de Biodiesel ao diesel. Atualmente, as empresas trabalham com uma mistura de 5%.

Moriya, da Granol, ressalta outro ponto relevante. Para ele, quando se depende da soja como matéria-prima, o risco é sempre iminente, já que a soja é uma *commodity* cotada no mercado internacional, ou seja, sensível às oscilações externas.

Com relação aos equipamentos utilizados pelas empresas, não há uma uniformidade da sua origem entre as firmas pesquisadas. As formas de produção das empresas sofrem, continuamente, um processo de adaptação de acordo com as tecnologias presentes no mercado. Os equipamentos utilizados pela empresa OLEOPAN, no processo de produção do Biodiesel, como reservatórios, motores, propulsores, ligas metálicas e tubos, são fabricados no Estado.

Já a maior parte dos equipamentos utilizados na Brasil Ecodiesel são fabricados em outros estados brasileiros, em sua maioria, produzidos pela empresa TecBio, do Estado do Ceará. Os motores e propulsores são de São Paulo, tubos e ligas metálicas são do Piauí. Somente os serviços de funilaria, mecânica e elétrica são provenientes do município de Rosário do Sul.

As empresas BSBIOS e Granol utilizam tecnologia estrangeira para a produção de Biodiesel. Os principais equipamentos da BSBIOS são de tecnologia americana, produzidos pela empresa Crown Iron, que possui uma subsidiária no município de Erechim, chamada Intecnial. Somente serviços básicos, como elétricos e mecânicos, são realizados no município de Passo Fundo. A empresa Granol dispõe, para o processo de produção do Biodiesel, de equipamentos da empresa alemã Westfalia, sendo realizados, no município de Cachoeira do Sul, somente serviços básicos.

No que tange à comercialização dos demais produtos produzidos nessas empresas, além do biodiesel, como a glicerina e o farelo, observa-se que há também uma diversidade de destinos das vendas.

As sobras do processo de obtenção do Biodiesel, como a glicerina e o farelo, são comercializadas pelas empresas instaladas no Estado. Na empresa OLEOPLAN, a glicerina é exportada para países da Ásia e Oceania.

No caso da empresa Brasil Ecodiesel, até o ano de 2009, a glicerina era exportada para a China. Hoje, é vendida para a indústria de cosméticos e de siderurgia. Para Folli, existe muita glicerina no mercado e pouca demanda de compradores, o que acarreta um custo extra de armazenamento deste produto.

A glicerina da empresa BSBIOS é vendida para a indústria de sabão. Já a glicerina restante do processo de produção da empresa Granol é destinada à exportação. O farelo é destinado para a alimentação animal, principalmente para a indústria avícola.

A comercialização do Biodiesel, no país, efetua-se para um único cliente, a Petrobrás. A empresa é responsável pela regulamentação do setor, através de leilões realizados trimestralmente na ANPB. Na opinião dos entrevistados, o grande entrave dos leilões é que estes não diferenciam a qualidade do produto entregue, mas sim a quantidade estipulada pela ANPB. Para as empresas, esse tipo de prática limita a comercialização e a produção do produto, ou seja, o Biodiesel produzido no Brasil, conseqüentemente, no Rio Grande do Sul, tem mercado pré-direcionado.

5.2 CONDICIONANTES DA INOVAÇÃO NAS EMPRESAS PRODUTORAS DE BIODIESEL

Como apresentado anteriormente, a inovação é um processo que, de modo geral, é marcado pela descontinuidade com o que está estabelecido. Pode ser caracterizado por novas combinações, por um novo bem, por um novo método de produção, ou, ainda, pela abertura de um novo mercado, pelo aproveitamento de uma nova fonte de matéria-prima, ou de uma nova organização de qualquer indústria (SCHUMPETER, 1985).

Existem, basicamente, três meios pelos quais as empresas podem inovar. Primeiro, através de adaptações internas (sozinha ou em parceria com outras empresas ou instituições), segundo, através da imitação reprodutiva; terceira, através da aquisição externa de inovações desenvolvidas por outras empresas ou instituições. Neste sentido, essa parte do estudo busca identificar se as empresas de Biodiesel inovam ou não.

As entrevistas revelaram que a inovação, nas empresas pesquisadas, está ocorrendo, fundamentalmente, no processo produtivo, através de adaptações industriais ou organizacionais. Nesse caso, não se verificou a inovação nos aspectos relacionados à produção de matérias-primas (soja, canola, girassol), preparo da terra, adubação, novos métodos de colheita e desenvolvimento de sementes geneticamente modificadas, ou seja, a inovação está ocorrendo “dentro” da empresa e não nos processos anteriores e posteriores à produção do Biodiesel.

Nessa perspectiva, percebe-se que um fator motivador para inovar está relacionado diretamente à escolha da região, onde as empresas estão instaladas, ou seja, na criação de um novo ambiente produtivo. Tal ambiente é resultado das empresas estarem próximas às fontes de matérias-primas, das cooperativas, das empresas responsáveis pela planta industrial, dos centros de pesquisas e das universidades. Esse ambiente é favorável a um novo mercado

para clientes cada vez mais exigentes em padrões de qualidade e de certificações técnicas e industriais, o que leva, mesmo que de forma gradativa, à incorporação de inovações por parte dos produtores.

Outro aspecto relevante sobre o processo de inovação tecnológica, nas empresas pesquisadas, refere-se ao principal responsável pelo desenvolvimento da inovação. Percebeu-se que as inovações em processo são realizadas dentro da própria empresa. As decisões de implantar produtos e processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados são motivadas por expectativas de ganhos futuros.

No caso das empresas Granol e BSBIOS, não se verificaram inovações de processo. Isso ocorre em razão dessas empresas não possuírem uma planta industrial que permita adaptações sem autorização previa do fabricante, sendo esse um dificultador para a empresa inovar. Já, nas empresas OLEOPLAN e Brasil Ecodiesel, identificou-se a ocorrência de inovações de processo através de pequenas adaptações industriais, como controle de vazão, meesa de operações e de ciscosidades. Verificou-se, na empresa Brasil Ecodiesel, além das inovações em processo, inovação organizacional.

A possibilidade das empresas realizarem inovações em processo faz com que a qualidade do produto aumente e o consumo de matérias-primas, energia e o impacto no meio ambiente seja reduzido. De acordo com Bassani, engenheiro agrônomo da empresa OLEOPLAN, a inovação permite o aumento da produtividade e a maior participação da empresa no mercado interno e externo, bem como a abertura de novos mercados.

Segundo Eduardo Folli, gerente de operações industriais da Brasil Ecodiesel, outra importante inovação é a implementação de novos métodos de gerenciamento, visando atender normas de certificações, como ISO 9.000 e ISO 14.000.

Em síntese, as empresas privilegiam as inovações em processos, ou seja, inovam, especialmente, a partir de técnicas de controle de qualidade do produto final, da compra de máquinas mais modernas e de novas formas de manejo, que objetivam uma redução dos custos de produção.

5.2.1 Aprendizado: Uma Análise Sistêmica a Partir do Compartilhamento de Informações

Conforme o explicitado anteriormente, o aprendizado é o processo a partir do qual as empresas ampliam a sua base de conhecimentos. No caso do Biodiesel, os vários agentes, direta ou indiretamente, têm participação nesse processo de aprendizado (DOSI; TEECE; MALERBA, 2002).

O aprendizado pode ser considerado como uma fonte de mudança, sendo assim, um estímulo à inovação, que pode acontecer a partir de fontes internas à empresa, o que inclui o aprendizado via experiência própria, no processo de produção, na comercialização e uso e, ainda, na busca de novas soluções técnicas nas unidades de pesquisa e desenvolvimento. Pode também acontecer a partir de fontes externas, o que inclui a interação com fornecedores, concorrentes, clientes, usuários, consultores, sócios, universidades, institutos de pesquisa, prestadores de serviços tecnológicos, agências e laboratórios governamentais, organismos de apoio, entre outros.

As formas de aprendizado, nas empresas produtoras de Biodiesel, são diferenciadas por fatores culturais, socioeconômicos, ambientais e geográficos. Assim, percebe-se que o aprendizado não ocorreu de forma homogênea entre as empresas pesquisadas.

Diante disso, verificou-se, nas empresas, que existem diferentes tipos de aprendizado, como o interno, o aprendizado por uso (*learning-by-using*), o aprendizado por experiência (*learning-by-doing*) e o aprendizado por pesquisa ou

busca (*learning-by-searching*), os quais possuem determinadas formas de organização que os inter-relacionam quando se estabelecem dentro das unidades produtivas das empresas.

De maneira geral, verificou-se, nas empresas pesquisadas, o aprendizado por uso (*learning-by-using*) e o aprendizado por experiência (*learning-by-doing*) na medida em que o uso do produto, máquinas, insumos, em um processo produtivo, pode aumentar conseqüentemente a eficiência em atividades cada vez mais complexas e aumentar a eficiência das operações de produção, a partir da transmissão de conhecimento de um funcionário para outro funcionário.

Dentre os diferentes tipos de aprendizado interno, podemos citar: o aprendizado por uso (*learning-by-using*), o aprendizado por experiência (*learning-by-doing*) e o aprendizado por pesquisa ou busca (*learning-by-searching*). Nas empresas pesquisadas, verificou-se a ausência de fontes internas de aprendizado formais como departamentos e laboratórios de P&D próprios. As empresas têm recorrido às instituições de pesquisa, universidades e instituições governamentais, para ter acesso às fontes de investigação. No desenvolvimento de um estudo, percebe-se que estas relações ocorrem formalmente, mas não se exclui a possibilidade de ocorrer parcerias informais através de interação com fornecedores de matérias-primas, suporte técnico e até mesmo com outras empresas.

Na empresa Brasil Ecodiesel, identifica-se o aprendizado por pesquisa ou busca (*learning-by-searching*), por interação (*learning-by-interacting*) e por cooperação (*learning-by-cooperating*). A troca de informações e de experiências são fatores valorizados, assim, o aprendizado se dá a partir da parceria com a URCAMP, Campus São Gabriel, na qualificação de mão-de-obra. Compreendendo essa necessidade, há também tentativa de criar um curso de graduação ou técnico, na área do agronegócio e da geração de energia. No SENAC, a empresa incentiva cursos na área de assistência técnica e de manutenção, com o técnico em eletrônica e técnico em mecânica.

Conforme o diretor de operações da empresa, Eduardo Folli, a Brasil Ecodiesel fez a tentativa de criar um fórum de gerentes, com representantes de outras empresas do setor, com o intuito de discutir os problemas do meio ambiente, o aproveitamento dos resíduos e as dificuldades do acesso às fontes de financiamento. Pelo insucesso da iniciativa, especula-se que não há um interesse na troca de experiências e de informações entre as empresas, fornecedores de insumos, clientes e concorrentes.

Apesar de a empresa possuir um Laboratório de P&D, a sede do Rio Grande do Sul não usufrui diretamente do laboratório por este estar localizado na matriz da empresa no estado do Ceará. Assim, as fontes internas de aprendizado se limitam à área de produção.

O aprendizado, na empresa BSBIOS, é caracterizado por pesquisa (*learning-by-searching*), por interação (*learning-by-interacting*) e por cooperação (*learning-by-cooperating*). Nesse caso, o aprendizado se dá através da parceria com a UPF, EMBRAPA e EMATER. A empresa utiliza os laboratórios e a mão-de-obra das instituições onde realiza o controle de qualidade do produto.

A partir dessa parceria e com apoio dos governos Estadual e Municipal, desenvolveu-se o projeto da primeira incubadora de produção de Biodiesel do Sul do Brasil. A iniciativa acontece na Universidade de Passo Fundo, agregando diversas áreas de conhecimento, com cursos de graduação e pós-graduação. A incubadora procura desenvolver, propor soluções e qualificar mão-de-obra, fomentando o Biodiesel na região.

Observa-se, também, no caso da BSBIOS, uma a troca de experiências entre a empresa e os fornecedores de matéria-prima e insumos, importante fonte externa de aprendizado.

Na empresa OLEPLAN, verificou-se as formas de aprendizado por pesquisa (*learning by searching*), por interação (*learning by interacting*) e por cooperação (*learning by cooperating*). De acordo com Bassani, na empresa

OLEOPLAN, a fonte interna de aprendizado está restrita ao setor de produção. Este é responsável pela instalação da planta industrial, pelo recebimento de matéria-prima e pelo processo de transferificação.

A OLEOPLAN não participa diretamente de feiras empresariais, conferências, seminários, cursos de capacitação e associações locais. Deste modo, a empresa fica fora da troca de informações, como as novidades sobre produtos e processos, perdendo as oportunidades de negócios. Dentre as formas externas de aprendizado, identifica-se, na empresa, a parceria com a UFRJ, através da COPPE, responsável pela implementação da planta industrial da empresa.

Diferente das demais empresas instaladas no estado, a Granol destaca-se pelo esforço em valer-se de uma fonte interna de aprendizado. Além das formas de aprendizado tradicionais por pesquisa (learning by searching), por interação (learning by interacting) e por cooperação (learning by cooperating), consolidadas, a empresa conta com um moderno laboratório dentro da empresa, voltado à pesquisa e ao desenvolvimento, além de uma área de produção, vendas e marketing. O laboratório possibilita o aperfeiçoamento do produto e permite à empresa realizar os testes de qualidade exigidos pela ANPB.

Já, nas fontes externas, percebe-se apenas a parceria com o Governo Federal, através da criação do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, campus Cachoeira do Sul, tendo como finalidade suprir a carência de mão-de-obra, fomentar a pesquisa e o desenvolvimento dos diversos setores que contemplam o Biodiesel.

A partir desse mapeamento que situa o funcionamento das unidades produtivas, observa-se, nas empresas pesquisadas, uma preocupação em investir em treinamento, seja ele interno, ou externo e um esforço em organizar o processo de contratação de mão-de-obra. De maneira geral, as empresas absorvem os egressos dos cursos técnicos e superiores da região, principalmente, na área de eletromecânica, segurança do trabalho e

eletrotécnica e formandos nos cursos superiores de agronomia, engenharia agrícola, engenharias e química.

Assim, identificou-se que as formas de aprendizado são desenvolvidas pelas empresas pesquisadas, já que todas elas buscam parcerias com instituições de pesquisa e investem em qualificação.

5.2.2 Cooperação entre as Empresas Produtoras de Biodiesel no RS

De modo geral, cooperar é trabalhar em conjunto, envolvendo relações de confiança mútua e coordenação, em níveis diferenciados, entre os agentes e atores. Essa relação pode ocorrer por meio de intercâmbio sistemático de informações produtivas, tecnológicas e mercadológicas (com clientes, fornecedores, concorrentes e outros).

A cooperação pode envolver empresas e outras instituições, por meio de programas comuns de treinamento, realização de eventos, feiras, cursos, seminários. Também pode ocorrer por meio da realização de projetos conjuntos entre empresas e organizações. Neste caso, a chamada interação de competências acontece desde a melhoria de produtos e processos, até as atividades de pesquisas e desenvolvimento.

Na presente pesquisa, buscou-se verificar se as empresas produtoras de Biodiesel, no estado, cooperam ou não com tais competências. Em caso afirmativo, buscou-se identificar com quais parceiros, que motivos levaram a essa escolha e, ainda, qual o âmbito dessa cooperação e os possíveis impactos para a empresa.

Conhecer as relações de cooperação das empresas instaladas no estado torna-se importante à medida que essa viabiliza o desenvolvimento tecnológico, facilitando o fluxo de informações, promovendo o aprendizado e possibilitando a

difusão do conhecimento entre os agentes participantes das atividades cooperativas.

No desenvolvimento do trabalho, não se verificou relações formais de cooperação entre as empresas de Biodiesel do estado, sobretudo, por essas serem empresas privadas concorrentes diretas. O coordenador da empresa OLEOPLAN, Marcelo Bassani, atribui esse fato à ausência local da cultura de cooperação e à falta de confiança mútua entre as empresas.

Já para o gerente da empresa Brasil Ecodiesel, Eduardo Folli, as empresas não cooperam nos aspectos financeiros e ambientais, devido às incertezas no debate sobre marco regulatório da mistura de diesel com Biodiesel (B2, B5, B10). Apesar disso, não se pode excluir alguma possibilidade de relação informal de cooperação entre as empresas.

Ainda no desenvolvimento do estudo, não foi identificadas iniciativas de cooperação entre as empresas Granol, OLEOPLAN, BSBIOS e Brasil Ecodiesel, por essas serem concorrentes.

Entre as empresas pesquisadas, somente na empresa BSBIOS, pode se identificar uma rede de cooperação estruturada. Apesar de seu caráter informal, a empresa BSBIOS é a única empresa do Estado com uma rede de cooperação constituída. A BSBIOS apresenta uma rede de cooperação estruturada para o fomento do Biodiesel. Isso se dá em virtude de a empresa manter um departamento para assessorar os diferentes segmentos, como: produção (departamento de fomento para novas fontes de matérias-primas); comercialização (parceria com a PETROBRÁS Biodiesel), crédito (instituições financeiras), pesquisa e assistência técnica (EMBRAPA, EMATER, UPF) envolvidos na rede de sua cooperação.

Como explicitado, na Figura 6, os órgãos de pesquisa com os quais a empresa se relaciona, Emater, Embrapa, UPF, FETAG, além de gerar conhecimento, têm um importante papel no desenvolvimento de novas

tecnologias. Segundo Bennin, a empresa utiliza a parceria com os órgãos de pesquisa para a capacitação, qualificação de mão-de-obra e, principalmente, para o fomento de alternativas com a oleaginosa canola.

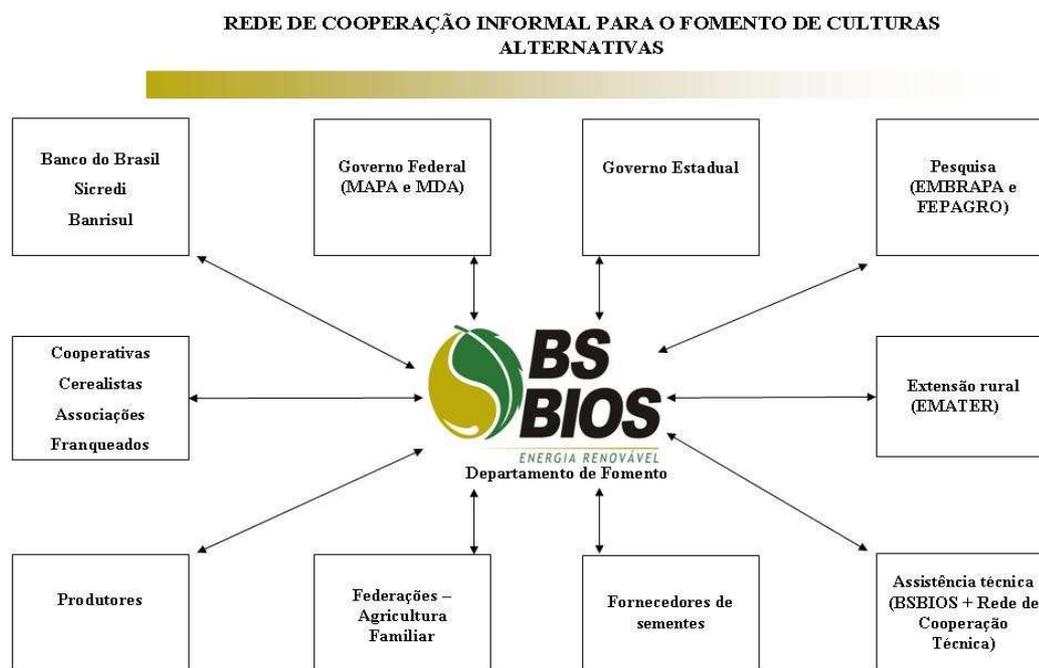


Figura 6: Esquema representativo da rede de cooperação informal na qual atua a BSBIOS

Fonte: Zonin (2008), adaptado de BSBIOS (2008)

Segundo Zonin (2008), a Emater possui convênio assinado com a empresa na área de cooperação técnica. O órgão estadual atua de forma conjunta com a BSBIOS na busca de produtores em potencial para cultivar outras oleaginosas em detrimento da soja. Na parceria com a empresa, a Emater coopera, ainda, no compartilhamento de ações de assistência técnica ao produtor.

Com a Embrapa, destaca-se a parceria através de testes, ensaios e certificações realizadas nos laboratórios da instituição. As pesquisas têm como objetivo fortalecer as empresas, os pequenos produtores rurais e as cooperativas associadas, tornando possível o incremento de produção e de produtividade a partir da utilização das tecnologias geradas ou melhoradas.

De acordo com Bennin, para mobilizar os sindicatos e agricultores familiares, a empresa conta com o apoio da Federação dos Trabalhadores na Agricultura no RS (FETAG/RS). A Federação tem a capacidade de mobilizar os seus sindicatos e os agricultores familiares para engajá-los no sistema produtivo e nas ações da rede. A FETAG atua, também, na realização, motivação e intermediação entre os agricultores e a empresa. A cooperação com a FETAG possibilita a obtenção do Selo Social para a Empresa.

A BSBIOS mantém relação de cooperação com os agentes financeiros para consolidar as políticas bancárias para todos os agentes envolvidos na produção do Biodiesel de forma indiscriminada.

No Estado, a BSBIOS opera com o apoio de três instituições financeiras, Banco do Brasil (Banco oficial do Governo Federal, que disponibiliza recursos do PNPB e o seguro agrícola), Banrisul (Banco do Estado, onde estão disponíveis os recursos do FUNDOPEM) e Sicredi (cooperativa de crédito, onde a maioria das cooperativas e seus associados possuem conta bancária).

Outros atores, também importantes, apontados por Zonin (2008), são as cooperativas agrícolas, as cerealistas e as associações de produtores rurais. Eles representam a Empresa na produção no campo, na organização do associado, na busca da colaboração mútua para a obtenção do Selo Combustível Social e no fomento de novas fontes de matérias-primas.

O produtor procura, a partir disso, apoio para a compra de insumos produtivos e informações sobre as condições mais adequadas para realizar o plantio. Já as cerealistas são estruturas privadas e aglutinam, de modo geral, um número menor de produtores. A relação existente entre eles é de caráter comercial, o que acarreta, na maioria das vezes, uma fidelização nas relações entre o produtor e a cerealista. Ocorre, também, a organização de associações de produtores por meio de grupos menores que, no geral, buscam a “barganha” na compra de insumos e venda da produção, como forma de benefício comum do grupo.

Outros atores importantes, na rede, são os fornecedores de sementes. No caso da BSBIOS, que possui dois programas que estimulam a produção de matrizes produtivas alternativas (canola e girassol), a participação de empresas especializadas na produção de sementes torna-se fundamental, pois a relação não fica, desta forma, restrita apenas à comercialização da semente, mas engloba também o acompanhamento às lavouras, à análise e ao desempenho das mesmas, aumentando, assim, a assistência técnica ao produtor. Nesta visão, há uma congregação de esforços na área técnica para que o produtor possa obter os melhores resultados possíveis na produção.

Ainda é importante destacar a participação dos governos nas ações gerais da rede de cooperação, embora sendo de forma indireta. Deste modo, a Figura 6, elaborada por Zonin (2008), aponta os seguintes itens: I) apoio do governo federal para os órgãos de pesquisa e assistência técnica; II) elaboração dos zoneamentos agroclimáticos que permitem a organização das épocas adequadas ao plantio de cada cultura; III) subsídios financeiros para os custos agrícolas, apoiando, desta forma, o financiamento das atividades com seguro agrícola; e IV) apoio através das regulamentações que regem o programa de biodiesel, garantindo-se assim a sustentação do PNPB.

De acordo com Zonin (2008), embora haja comprometimento e entendimento do papel de cada ator na rede, a produção é gerada a partir da organização de contratos formais que asseguram as tentativas negociadas no âmbito da rede, tais como: preços, volumes, locais de recebimento, transporte, condições de pagamento e assistência técnica ao produtor. Mesmo ocorrendo a organização da produção, na forma de rede de cooperação informal, é relevante considerar que as atividades agrícolas são influenciadas por fatores externos que não podem ser governados pela ação da rede.

Por fim, percebe-se, nas empresas que participaram do estudo, problemas no desenvolvimento de ações de cooperação. Isto se dá pela falta de uma cultura local de cooperação, falta de confiança mútua e dificuldades de identificar parceiros em potencial. No caso da empresa Brasil Ecodiesel, a

capacitação, o treinamento e o fomento são os pontos a serem destacados. Entretanto, a localização geográfica da empresa inviabiliza demais formas de cooperação. Já, a empresa OLEOPLAN, por ter estrutura administrativa e organizacional descentralizada, dificulta a identificação de formas de cooperação mais informais, além daquelas já mencionadas anteriormente. Na Granol, não há inovação pela inexistência de parceiros próximos e de instituições de fomento que poderiam contribuir para iniciativas.

Finalmente, cabe destacar, ainda, o papel desempenhado pelas universidades em cooperação com as empresas pesquisadas. Inicialmente, as universidades eram vistas como colaboradoras em programas de treinamento e de formação de recursos humanos. A partir de uma maior participação nas redes de cooperação, as universidades se tornaram importantes núcleos de investigação e práticas de pesquisa.

6 CONCLUSÃO

Esta dissertação se propôs a examinar a configuração do Sistema Inovativo do Biodiesel no Rio Grande do Sul. O trabalho buscou: identificar os agentes e atores envolvidos nesse sistema inovativo; examinar as interações entre esses agentes visando à troca de informações científica e tecnológica; e apurar as políticas públicas voltadas para a produção de Biodiesel no Estado do Rio Grande do Sul. Buscou-se, assim, analisar um sistema de inovação particular, em seu âmbito regional (Rio Grande do Sul) e setorial (Biodiesel).

Para tanto, a partir da revisão da literatura, procurou-se, no Capítulo 2, construir um referencial teórico que serviu de base para o trabalho empírico deste estudo. Nesse sentido, a discussão feita no segundo capítulo foi importante para sustentar um dos pressupostos desta dissertação, o de que o Sistema Inovativo compreende um arranjo institucional que envolve uma série de participantes (empresas e suas redes de cooperação e interação, governos, universidades e institutos de pesquisa, entre outros) que interagem e articulam-se entre si. Nesse contexto, a inovação é vista como um processo social e sistêmico.

No Capítulo 3, buscou-se compreender as motivações políticas que levaram a consolidação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) no Brasil. Em primeiro lugar, é possível destacar que o PNPB, está no início de sua estruturação, e, em segundo, é importante destacar que o PNPB foi concebido levando em consideração uma preocupação social, o que, ao menos em tese, significa a participação de pequenos produtores rurais na produção, isso tanto na agricultura em escala quanto na chamada agricultura familiar. Porém, tendo em vista questões econômicas e financeiras, existem dificuldades objetivas para a estruturação da produção das matérias-primas agrícolas a partir da agricultura familiar.

A produção de Biodiesel, no Brasil, através da consolidação do PNPB, é uma alternativa frente à necessidade de se prover garantia, segurança e abastecimento energético. Esse fator vem ganhando importância com a perspectiva do esgotamento do petróleo, além dos permanentes conflitos no Oriente Médio.

O Biodiesel possui forte apelo social e ambiental, por se tratar de uma fonte de energia renovável, limpa e por ser uma fonte de matéria prima originária da agricultura. Além do mais, a produção de Biodiesel é capaz de gerar emprego, tanto no campo, quanto na cidade. Assim, estimular o consumo das energias alternativas se traduz num incontestável fator para o desenvolvimento responsável das nações, principalmente, objetivando a preservação e a conservação do meio ambiente.

No Capítulo 4, examinaram-se as potencialidades das matérias-primas e os agentes envolvidos na consolidação do Biodiesel no Rio Grande do Sul. O Estado está à frente dos demais estados da Federação, tanto na produção, quanto na comercialização e implementação da cultura dos Biocombustíveis. Em relação à diversidade de oleaginosas disponíveis para a produção de Biodiesel, apenas a soja tem aparecido como principal candidata à protagonista entre as diversas culturas pesquisadas; não por características e potencialidades, mas sim pela experiência de plantio, cultivo e colheita, além da escala industrial já existente no país e no Rio Grande do Sul. Outro ponto a ser destacado é que a obrigatoriedade da mistura Diesel/Biodiesel, através dos leilões, auxiliou o mercado a dar uma garantia aos produtores em relação à venda e ao destino de sua produção, além de linhas específicas de financiamento e redução das alíquotas tributárias, que incentivam o investimento nessa produção.

Neste mesmo capítulo, também discute-se o Projeto Estruturante de Agroenergia do Rio Grande do Sul, através de seus agentes envolvidos. Percebeu-se, no estudo, a falta de compartilhamento e troca de informações entre os participantes, o que resulta no atraso do alcance das metas e resultados pretendidos pelo projeto.

No Capítulo 5, analisaram-se os aspectos inovativos de aprendizagem e de cooperação entre as empresas produtoras, atores e agentes envolvidos para a consolidação do Biodiesel no Rio Grande do Sul. No período em que se propôs o estudo, atuavam, no estado, quatro empresas produtoras de Biodiesel: a Brasil Ecodiesel, em Rosário do Sul; a Granol em Cachoeira do Sul; a OLEOPLAN em Veranópolis; e a BSBIOS em Passo Fundo.

Verificou-se que um aspecto importante para a eficiência do desenvolvimento das empresas e dos municípios, onde essas estão instaladas, são as políticas públicas voltadas para a consolidação do Biodiesel. Neste contexto, são várias as ações necessárias, como aquelas atinentes à capacitação profissional, às linhas de crédito, e aos incentivos fiscais, entre outras.

Para a empresa OLEOPLAN, são necessárias melhorias em programas de apoio de consultoria técnica, ofertas de serviços tecnológicos e programas de acesso à informação, como aumento da produção e tecnologia. Na Brasil Ecodiesel, são importantes as ações de capacitação profissional e treinamento técnico, e ainda, melhorias na educação básica e incentivo municipal através da concessão de benefícios fiscais.

A empresa BSBIOS precisa de ações que facilitem o acesso às linhas de crédito, incentivos fiscais e políticas de fundo de aval. Para a Granol, são necessárias melhorias na formação de mão-de-obra técnica e especializada, programas de estímulos ao investimento e à revitalização do porto fluvial de Cachoeira do Sul.

As empresas, com exceção da Brasil Ecodiesel de Rosário do Sul, ganharam desoneração tributária, através do não-pagamento do Imposto Territorial Urbano (IPTU), como uma forma de incentivo à sua instalação nos municípios.

Em resposta aos incentivos fiscais e tributários, Benin, da empresa BSBIOS, acredita que a empresa contribuiu para a melhoria da arrecadação municipal. Moriya da Granol também acredita que, além de movimentar o setor de serviços do município, a instalação da UPB, em Cachoeira do Sul, aumentou em 40% a arrecadação municipal.

O principal obstáculo que limita o acesso das empresas às fontes externas de financiamento é a inexistência de linhas de crédito que preencham as necessidades das empresas. Além disso, somam-se a essa limitação as exigências de avais e de garantias por parte das instituições financeiras. Outro entrave para a liberação de recursos financeiros refere-se às licenças ambientais por parte da FEPAM. Para Folli da Brasil Ecodiesel, a FEPAM é um dos órgãos mais sérios do país. Moriya da Granol, afirma que o órgão não é um obstáculo para a aquisição das licenças. Em contrapartida, Benin da BSBIOS e Bassani da OLEOPLAN alegam que a FEPAM impede as licenças ambientais por desconhecimento do setor e do processo de obtenção do Biodiesel.

As informações levantadas a partir das entrevistas realizadas e do estudo proposto demonstram que o sistema regional (Rio Grande do Sul) e setorial (Biodiesel) analisado não está plenamente consolidado. Apresenta-se de forma imatura e incompleta, o que justifica, em parte, nosso atraso e estágio atual em que nos encontramos em relação aos principais players. Isto é, as empresas atuantes nesse sistema pouco desenvolvem atividades inovativas próprias e existe baixa interação e cooperação entre as universidades e essas empresas. Ou ainda, a realidade estudada é marcada pela baixa interação entre os atores relevantes, inexistência de pesquisa de longo prazo, falta de mecanismos adequados de financiamento e elevada dependência de conhecimentos externos à região. Assim, a dinâmica interna do sistema estudado compartilha das características encontradas no Sistema Nacional de Inovação brasileiro, o qual é chamado por Albuquerque (1996) em sua tipologia de Sistema não maduro.

Os processos inovativos de aprendizagem e de cooperação das empresas pesquisadas não ocorrem de forma homogênea. Nos esforços das empresas em se adequar ao direcionamento técnico e produtivo dos segmentos industriais, essas acabam não dando a atenção necessária à questão da matéria-prima utilizada e, sobretudo, às pesquisas com novas fontes. Logo, o diferencial de cada empresa foi condicionado à sua inovação de processo ou organizacional, ao conhecimento tecnológico acumulado ao longo do tempo, às formas de cooperação e, até, às próprias condições financeiras das empresas.

Identificou-se, somente na empresa OLEPLAN, uma autonomia em inovar tanto em processo, como no modelo organizacional, já que sua planta industrial permite, além de pequenas adaptações, também inovações mais radicais, como uma mudança no processo de produção e no aproveitamento de resíduos. Seu nível de informação técnica e sua capacitação lhe conferem condições favoráveis para ser mais ousada em termos tecnológicos. Esta ousadia, por muitas vezes, resulta em uma inovação. As demais empresas ficam limitadas às inovações organizacionais ou pequenas adaptações em processo.

Sobre o aprendizado, nas empresas, pode-se dizer, em síntese, que as fontes de aprendizado mais valorizadas são, em alguns casos, a própria experiência, com o conhecimento obtido a partir de suas relações com as cooperativas, centros de pesquisas e produtores de matérias primas.

A tecnologia empregada pelas empresas produtoras de Biodiesel, embora seja pioneira, em alguns aspectos tecnológicos, de uma forma geral, segue a trajetória traçada pelas empresas líderes no mercado do Biodiesel, principalmente, aquelas localizadas na Alemanha e nos Estados Unidos. Nesse sentido, as empresas que adotam essa estratégia, em sua maioria, ingressam na “onda” de inovações tardiamente, quando comparadas com as empresas líderes nacionais. A partir disso, no trabalho, identificou-se o interesse das empresas em desenvolver estudos tecnológicos em parceria com as universidades e centros de pesquisa na busca por um aproveitamento integral dos subprodutos, como a glicerina.

Um ponto negativo, observado, refere-se à regulamentação do PNPB. Existem grandes desafios pela frente para buscar o atendimento dos objetivos iniciais do Programa associados à produção de Biodiesel, bem como a inserção da agricultura familiar e à produção em pequena escala.

Constatou-se que as empresas usam a estrutura e a organização das cooperativas como medida compensatória, ou seja, se a empresa não conseguir atingir o limite do Selo Social nas demais sedes, ela compensa a porcentagem de participação da economia familiar em sua Matriz, localizada no Rio Grande do Sul. Desta forma, as empresas “burlam” a lei, que estabelece o cumprimento das normas para o Selo Social no Estado de origem, independentemente, desta ser filial ou matriz. Por esses motivos, o aspecto social do programa ainda está distante de alcançar seus objetivos iniciais.

Um outro ponto a ser discutido é a mistura diesel-biodiesel. Para a consolidação de um Sistema Inovativo do Biodiesel, há a necessidade de amadurecer o debate sobre a mistura de diesel com Biodiesel (B2, B5, B10), juntamente com o marco regulatório, para somente, assim, avaliar e considerar as dificuldades e os custos do programa como idealizado inicialmente. Do ponto de vista operacional, existe a demanda e a carência de investimentos em programas que abordem a questão de matéria-prima, ou seja, programas que levem a tecnologia para essas fontes (soja, canola e girassol), e para o aumento da produtividade por hectare, adubação, novas formas de colheita e pós-colheita.

As empresas de Biodiesel já teriam condições plenas de exportação de sua produção, mas sofrem com a falta de um programa voltado para esse fim, além da pouca infraestrutura em aspectos logísticos e de certificação ambiental, comercial e de produção. No caso da exportação, as empresas estão em estágios muito diferentes de maturidade, sendo as carências e as dificuldades muito maiores se comparadas com outras culturas brasileiras. A exportação do Biodiesel pelas empresas parece uma interessante opção para o País e para Estado, ainda mais em virtude de sua localização privilegiada, visto que, no

Estado, já existe capacidade instalada muito maior do que a necessária para atender a demanda interna. Em relação às importações, ocorrem problemas de padronização e de especificidades, como logística e comercialização.

Sobre a relação das empresas com a PETROBRÁS, percebe-se que a atuação dela não é vista com “bons olhos” pelas empresas no setor, não somente pela política de leilões (que não diferencia qualidades do produto, mas sim preço ofertado), mas, também, por suas polêmicas propostas, como, por exemplo, de incentivo ao Biodiesel de mamona e de plantas de viabilidade um tanto quanto discutíveis, em lugares incomuns e longínquos, o que, em suma, inviabilizaria o negócio.

O Estado do Rio Grande do Sul tem potencial para tornar-se referência na produção de Biodiesel. Para Bassani da empresa OLEOPLAN, o que fez o Rio Grande do Sul ocupar esse espaço foi a estrutura fundiária do Estado, atrelada à consolidação da agricultura familiar, que facilitou a obtenção do Selo Social exigido pela legislação do país. O representante da empresa Brasil Ecodiesel, Eduardo Folli, atribui essa vantagem ao fácil acesso às fontes de matéria-prima e, também, à organização dos agricultores e cooperativas. Para Fábio Benin da empresa BSBIOS, é a confiabilidade que o investidor tem no Estado que determina tal conquista. Já Moriya da Granol ressalta a competência, o empreendedorismo e o poder de organização por parte do povo gaúcho.

Sendo assim, o setor do Biodiesel merece destaque, devido ao impacto positivo sobre o bem estar social e sobre o desenvolvimento econômico do estado. O futuro do Biodiesel, no mundo, no Brasil e no Rio Grande do Sul, depende, sobretudo, de avanços tecnológicos, principalmente, em relação à diversificação das fontes de matéria-prima, fazendo com que a tecnologia chegue ao campo, com novas formas de plantio, de colheita, de pós-colheita e de manejo.

Por fim, resta acrescentar que o processo de capacitação produtiva e inovativa das empresas de Biodiesel implicam a união de esforços tanto em

pesquisa e desenvolvimento, como no envolvimento de um conjunto de atores e agentes, tais como fornecedores de bens e serviços especializados, institutos e centros de pesquisas, instituições oficiais de fomento, produtores e, principalmente, as empresas, dada a importância econômica que o Biodiesel pode vir a ter para o Estado do Rio Grande do Sul, levando-o a um lugar de destaque em relação a outros estados brasileiros e, até mesmo, a outras nações.

REFERÊNCIAS

ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. Disponível em: <<http://www.abiove.com.br>>. Acesso em: 20 dez. 2008.

ABRAMOVAY, R.; MAGALHÃES, R. **O Acesso dos Agricultores Familiares aos Mercados de Biodiesel**: parcerias entre grandes empresas e movimentos sociais. Disponível em: <http://www.econ.fea.usp.br/abramovay/artigos_cientificos/2007/Biodiesel_AIEA2_Portugues.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2008.

AL – Assembléia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/>>. Acesso em: 25 out. 2009.

ALBUQUERQUE, E, M. Apresentação. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3, n.1, jan. / jun. 2004.

_____. Sistema Nacional de Inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, v.16, n. 3, p. 56-72, 1996.

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Biocombustíveis**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 01 jul. 2009.

AUTIO, E. Evaluation of RTD in Regional Systems of Innovation. **European Planning Studies**, v. 6, n. 2, p. 131-140, 1998.

BASTOS, V. D. Biopolímeros e Polímeros de Matérias-Primas Renováveis Alternativas aos Petroquímicos. **Revista do BNDES**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. 201-234, dez. 2007.

BICALHO, R. et al. **Ensaio sobre Política Energética**. Coletânea de artigos do boletim INFOPETRO. Rio de Janeiro: Interciência / IBP, 2007.

BIODIESELBR. **Biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/eua-incentivo-fiscal-permanente-biodiesel.htm>>. Acesso em: 18 jan. 2010.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 05 nov. 2008.

BRASIL ECODIESEL. **Informações sobre Produção Agrícola, Logística e Produção Industrial**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.brasilecodiesel.com.br>>. Acesso em: 26 jan. 2010.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Balço Energético Nacional 2007**: ano base 2006. Relatório final. Rio de Janeiro: EPE, 2007. Disponível em: <www.mme.gov.br/>. Acesso em: 18 mar. 2008.

BRESCHI, S.; MALERBA, F. Sectoral Innovation Systems: technological regimes, schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. In: EDQUIST, C. (ed.). **Systems of Innovation**: Technologies, Institutions and Organizations. London: Pinter, p. 130-156, 1997.

BRUM, A. L. et al. A Economia Mundial da Soja: impactos na cadeia produtiva da oleaginosa no Rio Grande do Sul 1970-2000. In: **Anais do 43 Congresso da SOBER**, 2005 / Ribeirão Preto, 2004.

BSBIOS – Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil S.A. Disponível em: <<http://www.bsbios.com>>. Acesso em: 28 jun. 2008.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Biodiesel sem Agricultura Familiar?: incentivos para agricultura familiar são fracos. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 12 ago. 2008.

CAMPOS, Arnaldo; CARMELIO, Edna. Biodiesel e Agricultura Familiar no Brasil: resultados socioeconômicos e expectativas futuras. **Coletânea de Artigos**. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2006.

CASALI, G. F. R. **Desequilíbrios Regionais no Brasil**: um enfoque Neo-Shumpeteriano. Tese mestrado. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES H. M. M. (orgs.). **Globalização e Inovação Localizada**: experiências de sistemas locais no Mercosul. Brasília: IBICT/MCT, 1999.

_____; _____. Sistemas de Inovação e Desenvolvimento: as implicações de políticas. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan. / mar. 2005.

CHIARANDA, M.; ANDRADE JÚNIOR, A.; MOLIVEIRA, T. G. **A Produção de Biodiesel no Brasil e Aspectos do PNPB**. Departamento de Economia Administração e Sociologia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, 2005.

CHUNG, S. Partnership in Koren Regional Innovation Systems. **STEPI – International Symposium on Science and Technology Policy**. Soul, 30 nov. a 3 dec. 2004. Disponível em: <http://symposium.stepi.re.kr/files/2005-11-1-1-sunyangCHUNG_unpload.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2010.

CISOJA – Centro de Inteligência da Soja. **Dados e Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.cisoja.com.br>>. Acesso em: 18 dez. 2008.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Publicações Especializadas**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=280>>. Acesso em: 09 mar. 2009.

COOKE, P. Regional Innovation System, Asymmetric Knowledge and the Legacies of Learning. In: RUTTEN, R.; BOEKEMA, F.; HOSPERS, G. (eds.). **The Learning Region: foundations, state of the art, future**. Disponível em: <www.business.aau.dk/ike/upcoming/cooke.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2009.

_____. Regional Innovation Systems, Clusters and the Knowledge Economy. **Industrial and Corporate Change**, v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001.

_____; MORGAM, K. **The Associational Economy: firms, regions and innovation**. London: Oxford, 1998.

CRUZ, A. G. **Adoção e Difusão de Inovação no Estado do Pará: uma análise a partir do sistema regional de inovação (1995-2006)**. Dissertação de mestrado. Belém: Universidade Federal do Pará, 2007.

DÁLIA, Wilson. A Produção do Biodiesel: uma perspectiva para a agroenergia no nordeste brasileiro. **Coletânea de Artigos**. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2006.

DINIZ, C. C. **Globalização, Escolas Territoriais e Políticas Tecnológicas Regionalizadas no Brasil**. Belo Horizonte: Cedeplar, texto para discussão 168, 2001.

DOLEREUX, D.; PARTO, S. **Regional Innovation Systems a Critical Review**. Disponível em: <www.urenio.org/metaforesight/library/17.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2009.

_____. Regional Innovation Systems in the Periphery: the case of the Beauce in Quebec (Canada). **International Journal of Innovation Management**, v. 7, n. 1, p. 67-94, 2003.

DOSI, Giovanni; TEECE, David. Organisational Competence and the Boundaries of the Firm. **CCC Working Paper**. Berkeley, n. 93-111, 1993.

EDQUIST, C. Systems of Innovation Approaches: their emergence and characteristics. p. 1-35. In: EDQUIST, C. (ed.). **Systems of Innovation: technologies, institutions and organizations**. London: Pinter, 1997.

EHRNBERG, Ellinor; JACOBSSON, Staffan. Technological Discontinuities and Incumbents Performance: an analytical framework. p 318-341. In: EDQUIST, Charles. **Systems of Innovation: technologies, institutions, and organizations**. London: Pinter, 1997.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Publicações 2009**. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 15 mar. 2010.

_____. **Publicações 2002; 2005; 2007; 2008**. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>> Acesso em: 20 mar. 2010.

ENRIGHT, M. J. Regional Clusters: what we know and what we should know. **Paper Presented for the Kiel Institute International Workshop**, n. 12-13. nov. 2001.

EUROPEN Biodiese Bord. Emissions Trade Scheme. 2007. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/environment/climat/emission.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2009.

FEPAGRO – Federação Estadual de Pesquisa Abropecuária. **Publicações - 2007**. Disponível em: <<http://www.fepagro.rs.gov.br/>>. Acesso em: 21 fev. 2008.

FERRAZ FILHO, T. G. O Setor de Biocombustíveis no Brasil. Disponível em: <<http://www.funcex.com.br>>. Acesso em: 12 dez. 2008.

FREEMAN, C.; HAGEDOORN, J. **Globalization of Technology**. Maastricht: University of Limburg, 1993.

GRANOL – Granol Óleos Vegetais. Disponível em: <<http://www.granol.com.br/>>. Acesso em: 16 jun. 2008.

I INTERNATIONAL Energy Agency. **Biofuels for Transport: an international perspective**. Paris: OECD / IAE, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. LSPA – Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. **Fascículo Indicadores IBGE**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/>. Acesso em: 01 mar. 2008.

_____. _____. **Fascículo: prognóstico da produção agrícola nacional para 2008**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/>. Acesso em: 13 mar. 2008.

_____. _____. **Produção Agrícola Municipal-Anual**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/>. Acesso em: 16 fev. 2008.

_____. _____. **Produção Agrícola Municipal: cereais, leguminosas, oleaginosas**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/>. Acesso em: 03 abr. 2008.

JOHNSON, B. Institutional Learning. p. 23-44. In: LUNDVALL, B-A. (ed). **National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning.** London: Pinter Publishers, 1992.

_____; LUNDVALL, B-A. Promovendo Sistemas de Inovação como Resposta à Economia do Aprendizado Crescentemente Globalizada. p. 83-130. In: LASTRES H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. **Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento.** Rio de Janeiro: UFRJ / Contraponto, 2005.

_____; _____. **Why all This Fees About Codified and Tacit Knowlidge?** Paper presented at the Drid Winter Conference. Kassor: Denamark, p. 18-20, jan. 2001.

LIST, G. F. **Sistema Nacional de Economia Política: a defesa do trabalho contra pretensões do capital.** São Paulo: Abril Cultural, 1983.

LUCENA, T. K. **O Biodiesel na Matriz Energética Brasileira.** Monografia de Graduação em Economia do Instituto de Economia. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

LUNDVALL, B-A. (ed). **National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning.** London: Pinter Publishers, 1992.

_____. Innovation as an Interactive Process: from user-producer interaction to the national system of innovation. p. 349-369. In: DOSI, G. et al. (eds.). **Technical Change and Economic Theory.** Londres: Pinter, 1988.

_____; BORRÁS, S. **The Globalizing Learning Economy: implications for innovation policy.** Research Report - TSER Programme, DGXII European Commission. Luxembourg: European Communities, 1998.

MALERBA, F. Learning by Firms and Incremental Technical Change. **The Economic Journal**, v. 102, n. 413, p. 845-859, jul. 1992.

MALERBA, F. Public Policy and the Development and Growth of Sectoral Systems of Innovation. **Beijing Globelics Conference**, 2004.

_____. Sectoral System of Innovation and Production. **Research policy**, v. 31, p. 247-264, 2002.

MALERBA, Franco; ORSENIGO, Luigi. Technological Regimes and Firm Behavior: industrial and corporate change. **The Economic Journal**, v. 2, n. 1, 1993.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balanço Anual da Cana-de-Açúcar e Agroenergia.** 2007. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2008.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Dados Estatísticos – 2007 e 2008**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 12 maio 2008.

MARTIN, N. B.; JUNIOR, S. N. Canola: uma nova alternativa agrícola de inverno para o centro-sul brasileiro. **Informações Econômicas**. São Paulo, v. 23, n. 04, abr. 1993.

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Tributação Federal Incidente na Matriz do Biodiesel 2008**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br>>. Acesso em: 15 dez. 2009.

METCALFE, S.; RAMLOGAN, R. **Innovation Systems and the Competitive Process in Developing Economies**. ESCR center for research on innovation and competition. Conference regulation, competition and income distribution: latin american experiences. University of Illinois, University of Manchester e Universidade de São Paulo. Parati, 18 a 21 nov. 2005.

MME – Ministério de Minas e Energia. **Balanço Energético Nacional**. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em: 20 set. 2009.

MYTELKA, L. Proposição de um Banco de Fomento a Sistemas Produtivos Locais (cluster bank). In: LASTRES H. M. M. et al. (coords.). **Interagir para Competir**: promoção de arranjos produtivos e inovativos no Brasil. Brasília: Sebrae, 2002.

NELSON, R. (ed.). **National Innovation Systems**: a comparative analysis. Oxford University, 1993.

_____. **As Fontes de Crescimento Econômico**. Clássicos da Inovação. Campinas: Unicamp, 2006.

_____; WINTER, S. G. **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. Clássicos da Inovação. Campinas: Unicamp, 2005.

NIOSI, J. **Regional Systems of Innovation**: market pull and government push. In: HOLBROOK, J. A.; KNOWLEDGE, D. Wolfe. **Clusters and Regional Innovation**. Montreal: McGill-Queen's University, 2000.

NOGUEIRA, L.A.H. **O Biodiesel na Hora da Verdade. O Estado de São Paulo**, Opinião. São Paulo, 7 fev. 2008.

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Rio de Janeiro: OCDE-Eurostat / FINEP, 2005.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. **Managing National Innovation Systems**. Paris: OECD, 1999.

OLEOPLAN – Óleos Vegetais Planalto S.A. Disponível em: <<http://www.oleoplan.com.br/>>. Acesso em: 14 jun. 2008.

PARENTE, E. J. de S. **Biodiesel**: uma aventura tecnológica num país engraçado. Fortaleza: Tecbio, 2003.

PATEL, P.; PAVITT, K. **Nature and Importance the National Systems of Innovation**. **STI Review**, Paris: OCDE, n. 14, 1994.

PAVITT, K. Patterns of Technical Change: towards a taxonomy and theory. **Research Policy**, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.

_____. What Makes Basic Research Economically Useful? **Research Policy**, v. 20, n. 2, p. 109-119, 1991.

PERES, J. R. R.; BELTRÃO, N. E. M. **Oleaginosas para Biodiesel**: situação atual e potencial. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2006.

PINTO JR., H. Q. (Org.) et al. **Economia da Energia**: fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PNAGRO – Plano Nacional de Agroenergia. **Plano Nacional de Agroenergia (2006-2011)**. Brasília: Ministério da Agricultura, 2005.

PORTO RICO, A. J. **Programa de Biocombustíveis no Brasil e na Colômbia**: uma análise da implantação, resultados e perspectivas. Dissertação de mestrado. São Paulo: USP, 2007.

PRATES, C. P. T.; PIEROBON, E. C.; COSTA, R. C. Formação do Mercado de Biodiesel no Brasil. **BNDES Setorial**. Rio de Janeiro, n. 25, p. 39-64, mar. 2007. Disponível em: <www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set2502.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2010.

REDE APL MINERAL – Rede Brasileira de Informação de Arranjos Produtivos Locais de Bas e Mineral. **Sobre a Rede**: a rede. Disponível em: <<http://www.redeaplmineral.org.br>>. Acesso em: 10 maio 2010.

REDESIST. **Glossário sobre Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos locais**. Rio de Janeiro, 2003a.

_____. **Questionário para Arranjos Produtivos Locais**. Rio de Janeiro, 2003b.

REDESIST. **Roteiros Semi-Estruturados para Entrevistas com os Demais Atores**. Rio de Janeiro, 2003c.

RINCON, H; GARAVITO, A. **Mercado Actual de la Gasolina y del ACPM em Colombia e inflación**. Bogotá: Banco de la República, 2004.

RODRIGUES, Rodrigo. Biodiesel no Brasil: diversificação energética e inclusão social com sustentabilidade. In: **Coletânea de Artigos do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**, 2006.

ROLIM, C. É Possível a Existência de Sistemas Regionais de Inovação em Países Desenvolvidos? **Revista de Economia**. Curitiba, v. 28-29, n. 26-27, p. 275-300, 2003.

ROSSI, R. O. **Girassol**. Curitiba: Tecnoagro, 1997.

ROTHKOPF. Garten. **O Brasil em Destaque na Área de Energia Limpa**. Disponível em: <www.gartenrothkopf.com.br>. Acesso em: 28 jan. 2009.

SANGOI, L. KRUSE, N. D. Comportamento de Cultivares de Girassol em Diferentes Épocas de Semeadura no Planalto Catarinense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 28, n. 1, p. 81-91, jan. 1993. Disponível em: <[www.webnotes.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf/1369aa7a4f8bbb9d03256508004f4e1d/f31ddc8dc44f1346032567d00079ad4a/\\$FILE/pab93_12_jan.pdf](http://www.webnotes.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf/1369aa7a4f8bbb9d03256508004f4e1d/f31ddc8dc44f1346032567d00079ad4a/$FILE/pab93_12_jan.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2009.

SAVIOTTI, P. Pier. Crescimento da Variedade: implicações de política para os países em desenvolvimento. p. 83-130. In: LASTRES H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. **Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UFRJ / Contraponto, 2005.

SBICCA, A., PELAEZ, V. Sistemas de Inovação. In: PELAEZ, V., SZMRECSANYI, T. (orgs). **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec: Ordem dos Economistas do Brasil, 2006.

SCHLESINGER, S. **O Grão que Cresceu Demais**: a soja e seus impactos sobre a sociedade e o ambiente. Rio de Janeiro: FASE, 2006.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico. Coleção os Economistas São Paulo: Nova Cultural, 1985.

SEFAZ – Secretaria da Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.sefaz.rs.gov.br>>. Acesso em: 15 out. 2009.

SMITH, A. **A Riqueza das Nações**: investigação sobre a natureza e suas causas. 2 v. Coleção os Economistas. São Paulo: Nova Cultural, 1987.

SZUSTER, A. Mercado Brasileiro de Biodiesel: a contribuição dos leilões para o desenvolvimento do setor (2005-2008). Monografia de Graduação em Economia do Instituto de Economia. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

TATSCH, A. L. **O Processo de Aprendizagem em Arranjos Produtivos Locais**: o caso do arranjo de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado em Economia do Instituto de Economia. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

TIMM, E. **Análise de Oferta e Demanda Potenciais de Biodiesel a partir da Canola, Girassol, Mamona e Soja no RS**. Dissertação de mestrado. São Leopoldo: Unisinos, 2009.

TOMM, G. O. Canola: alternativa de renda e benefícios para os cultivos seguintes. **Revista Plantio Direto**, v. 15, n. 94, p. 4-8, jul. / ago. 2006.

_____. Uma Nova Fase do Cultivo no Brasil: produção com seguro e todo o suporte ao produtor. **Revista Plantio Direto**, maio / jun. 2008. Disponível em: <www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/CanolaGilbertoTommRevistaPlantioDireto_mai-jun-2008.pdf>. Acesso em: 15 out. 2009.

USDA - United States Department of Agriculture. **Canola – 2004; 2008**. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/1636427/USDA-canola>>. Acesso em: 25 mar. 2008.

VIOTTI, E. B. Fundamentos e Evolução dos Indicadores de CT&I. p. 43-87. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. M. (orgs.). **Indicadores de Ciência e Tecnologia e Inovação no Brasil**. Campinas: Unicamp, 2003.

ZONIN, V. J. **Potenciais e Limitações da Indústria de Biodiesel no Brasil**: um Estudo de Caso. Dissertação de mestrado. Dissertação de mestrado. São Leopoldo: Unisinos, 2008.

ZYSMAN, J. How Institutions Create Historically Rooted Trajectories of Growth. **Industrial na Corporate Change**, v. 3, n. 1, 1994.

APÊNDICE

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO

Para a elaboração do questionário a ser utilizado junto às empresas produtoras de Biodiesel, no Estado do Rio Grande do Sul, partiu-se da proposta de questionário com a finalidade de coleta de informações. Foram levados em conta o questionário para Arranjos Produtivos Locais³⁵ do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e, também, outros materiais, como o questionário da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec) do IBGE.

Procurou-se realizar entrevistas diretas e presenciais com os envolvidos, no sentido de assegurar um entendimento das questões e conceitos a cerca do tema por parte dos entrevistados. Cuidou-se para que os respondentes tivessem cargos de nível alto ou médio de modo que compreendessem os conceitos e detivessem as informações solicitadas. Assim, foram entrevistados, especialmente, os profissionais ligados às diretorias de manufatura, produto, fomento, comercialização e produção. Nessa perspectiva, foram entrevistados: Marcelo Bassani, engenheiro agrônomo, coordenador de fomento da empresa OLEOPLAN; Luis Eduardo Folli, engenheiro mecânico, gerente de operações industriais da empresa Brasil Ecodiesel; Fábio Bennin, engenheiro agrônomo, coordenador de fomento da empresa BSBIOS; e Armando Moryia, engenheiro químico, gerente geral da empresa Granol.

O questionário foi estruturado a partir de cinco blocos de perguntas, conforme pode ser visto adiante: I- Identificação da empresa; II- Produção, mercados e emprego; III- Inovação, cooperação e aprendizado; IV- Estrutura, governança e vantagens associadas ao ambiente local; e V- Políticas públicas e formas de financiamento. Nesses cinco blocos, estão distribuídas as 48 perguntas a serem respondidas/preenchidas pelos informantes. Várias questões solicitam ao respondente identificar a importância – alta, média, baixa – de uma série de atributos, outras solicitam uma marcação mais simples (sim ou não), e umas poucas requerem que dados da empresa sejam completados.

³⁵ Disponível em www.ie.ufrj/redesist.

ROTEIRO ENTREVISTA

Empresas produtoras de Biodiesel no Rio Grande do Sul (**Oleoplan, Bsbios, Granol e Brasil Ecodiesel**).

Mestrando: Mateus Sangoi Frozza

Contato: mateusfrozza@gmail.com

I - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

1.1 Nome:

1.2 Endereço:

1.3 Tamanho:

() 1.	Micro (até 19 funcionários)
() 2.	Pequena (de 20 a 99 funcionários)
() 3.	Média (de 100 a 499 funcionários)
() 4.	Grande (mais de 500 funcionários)

1.4 Pessoal ocupado atual:

1.5 Indique as três linhas de produtos mais importantes com relação às vendas totais:

Linha de produtos	% das Vendas
1.	
2.	
3.	
4. Demais	
5. Total	100%

II - EXPERIÊNCIA INICIAL DA EMPRESA

2.1 Ano de fundação: _____.

2.2 Origem do Capital controlador da Empresa:

<input type="checkbox"/> 1.	Nacional
<input type="checkbox"/> 2.	Estrangeiro
<input type="checkbox"/> 3.	Nacional e Estrangeiro

2.3 No caso do capital controlador ser estrangeiro, qual sua localização.

<input type="checkbox"/> 1.	Mercosul
<input type="checkbox"/> 2.	EUA
<input type="checkbox"/> 3.	Outros países da América
<input type="checkbox"/> 4.	Ásia
<input type="checkbox"/> 5.	Europa
<input type="checkbox"/> 6.	Oceania
<input type="checkbox"/> 7.	África

2.4 Qual o motivo que levou a sua empresa a estar localizada nesta região especificamente?

III. EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE EMPREGADOS

3.1 Ao final do primeiro ano de criação da empresa.

3.2 Ao final do ano de 2009.

3.3 A mão-de-obra empregada é de trabalhadores da região, do Estado ou de outros estados da Federação? Existe carência de mão-de-obra qualificada?

IV. POLÍTICAS PÚBLICAS E FORMAS DE FINANCIAMENTO

4.1 A empresa **participa ou tem conhecimento sobre algum tipo de programa** ou ações específicas para o segmento onde atua, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados:

Instituição/esfera governamental	1. Não tem conhecimento	2. Conhece, mas não participa	3. Conhece e participa
Governo federal	(1)	(2)	(3)
Governo estadual	(1)	(2)	(3)
Governo local/municipal	(1)	(2)	(3)
SEBRAE	(1)	(2)	(3)
Outras Instituições	(1)	(2)	(3)

4.2 Qual a sua **avaliação sobre os programas ou ações específicas** para o segmento onde atua, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados:

Instituição/esfera governamental	1. Avaliação positiva	2. Avaliação negativa	3. Sem elementos para avaliação
Governo federal	(1)	(2)	(3)
Governo estadual	(1)	(2)	(3)
Governo local/municipal	(1)	(2)	(3)
SEBRAE	(1)	(2)	(3)
Outras Instituições	(1)	(2)	(3)

4.3 Quais políticas públicas poderiam contribuir para o aumento da eficiência competitiva das empresas localizadas nos municípios da região? Favor marcar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Ações de Política	Grau de importância			
Programas de capacitação profissional e treinamento técnico	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhorias na educação básica	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de apoio à consultoria técnica	(0)	(1)	(2)	(3)
Estímulos à oferta de serviços tecnológicos	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de acesso à informação (produção, tecnologia, mercados, etc.)	(0)	(1)	(2)	(3)
Linhas de crédito e outras formas de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)
Incentivos fiscais	(0)	(1)	(2)	(3)
Políticas de fundo de aval	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de estímulo ao investimento (<i>venture capital</i>)	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras (especifique):	(0)	(1)	(2)	(3)

4.4 Indique os principais obstáculos que limitam o acesso da empresa às fontes externas de financiamento. Favor marcar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Limitações	Grau de importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Inexistência de linhas de crédito adequadas às necessidades da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Dificuldades ou entraves burocráticos para se utilizar as fontes de financiamento existentes	(0)	(1)	(2)	(3)
Exigência de aval/garantias por parte das instituições de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)
Entraves fiscais que impedem o acesso às fontes oficiais de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)
Licenças ambientais	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras. Especifique	(0)	(1)	(2)	(3)

4.5 A sua empresa recebe algum incentivo por parte do município onde está instalada? Exemplo: desoneração tributária através de IPTU ou doação do terreno em que a empresa está instalada.

V. PRODUÇÃO

5.1 Indique os principais equipamentos utilizados no processo de produção, bem como a sua origem (em percentual):

Principais equipamentos	Municípios da Região	Estado do RS	Outros Estados do Brasil	Exterior	Total
					100%
					100%
					100%
					100%

5.2 Indique os principais insumos/matérias-primas utilizados, bem como a sua origem (em percentual):

Principais insumos/ matérias-primas	Municípios da Região	Estado do RS	Outros Estados do Brasil	Exterior	Total
					100%
					100%
					100%

5.3 A matéria-prima disponibilizada é suficiente para abastecer as empresas produtoras de Biodiesel? Em relação ao mercado pré-direcionado (Petrobrás / ANP), qual a posição da empresa frente a esse cenário?

5.4 Qual o destino das chamadas sobras do processo de obtenção de Biodiesel (Glicerina e a torta)?

5.5 Na sua opinião, o que fez o Rio Grande do Sul ter a terceira maior produção de biodiesel do país (cerca de 26 % do total produzido)?

VI. COMERCIALIZAÇÃO

6.1 Aponte os principais pontos de comercialização adotados pela empresa. Favor marcar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Forma de comercialização	Grau de Importância			
Local (em nível estadual)	(0)	(1)	(2)	(3)
Para outros estados	(0)	(1)	(2)	(3)
Mercosul	(0)	(1)	(2)	(3)
União Europeia	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras (especificar):	(0)	(1)	(2)	(3)

6.2 Avalie o grau de importância das externalidades associadas à localização da empresa na região. Favor marcar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Infraestrutura disponível (física e de serviços)	(0)	(1)	(2)	(3)
Disponibilidade de mão-de-obra	(0)	(1)	(2)	(3)
Qualidade da mão-de-obra	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo da mão-de-obra	(0)	(1)	(2)	(3)
Existência de programas de apoio e promoção	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com fornecedores de matérias-primas	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com clientes/consumidores	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com produtores de equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros (especificar):	(0)	(1)	(2)	(3)

VII. INOVAÇÃO, COOPERAÇÃO E APRENDIZADO

BOX 1

*Um **novo produto (bem ou serviço industrial)** é um produto que é novo para a sua empresa ou para o mercado e cujas características tecnológicas ou uso previsto diferem significativamente de todos os produtos que sua empresa já produziu.*

*Uma **significativa melhoria tecnológica de produto (bem ou serviço industrial)** refere-se a um produto previamente existente cuja performance foi substancialmente aumentada. Um produto complexo que consiste de um número de componentes ou subsistemas integrados pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais de um dos componentes ou subsistemas. Mudanças que são puramente estéticas ou de estilo não devem ser consideradas.*

***Novos processos de produção** são processos que são novos para a sua empresa ou para o setor. Eles envolvem a introdução de novos métodos, procedimentos, sistemas, máquinas ou equipamentos que diferem substancialmente daqueles previamente utilizados por sua firma.*

***Significativas melhorias dos processos de produção** envolvem importantes mudanças tecnológicas parciais em processos previamente adotados. Pequenas ou rotineiras mudanças nos processos existentes não devem ser consideradas.*

7.1 Em comparação à fronteira tecnológica internacional, sua tecnologia de produto e processo, no que diz respeito à principal linha de produto, encontra-se:

Tecnologia	Igual	Atrasada	Muito Atrasada	Não Sabe
Produto				
Processo				

7.2 Nos anos recentes, a empresa introduziu inovações de produto, processo e organizacionais? (Observe, no Box 1, os conceitos de produtos/processos novos ou produtos/processos significativamente melhorados de forma a auxiliá-lo na identificação do tipo de inovação introduzida).

Descrição	1. Sim	2. Não
Inovações de produto		
Produto novo para a sua empresa, mas já existente no mercado nacional	(1)	(2)
Produto novo para o mercado nacional	(1)	(2)
Produto novo para o mercado internacional	(1)	(2)
Inovações de processo		
Processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes no setor no Brasil	(1)	(2)
Processos tecnológicos novos para o setor de atuação	(1)	(2)
Outros tipos de inovação		
Criação ou melhoria substancial, do ponto de vista tecnológico, do modo de acondicionamento de produtos (embalagem)	(1)	(2)
Inovações no desenho de produtos	(1)	(2)
Realização de mudanças organizacionais (inovações organizacionais)		
Implementação de técnicas avançadas de gestão	(1)	(2)
Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional	(1)	(2)
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing	(1)	(2)
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização	(1)	(2)
Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando atender normas de certificação (ISO 9000, ISSO 14000, etc.)	(1)	(2)

7.3 Quem desenvolveu a principal inovação de **produto**?

() 1.	Principalmente a empresa
() 2.	Principalmente outra empresa do grupo
() 3.	Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos
() 4.	Principalmente outras empresas ou institutos

7.4 Quem desenvolveu a principal inovação de processo?

() 1.	Principalmente a empresa
() 2.	Principalmente outra empresa do grupo
() 3.	Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos
() 4.	Principalmente outras empresas ou institutos

7.5 Indique a importância dos impactos das inovações de produto e processo, implementadas na Empresa. Favor marcar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumentou a produtividade da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Ampliou a gama de produtos ofertados	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumentou a qualidade dos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu manter a participação da empresa no mercado	(0)	(1)	(2)	(3)
Ampliou a participação da empresa no mercado interno	(0)	(1)	(2)	(3)

Descrição	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Ampliou a participação da empresa no mercado externo	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu abrir novos mercados	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu a redução de custos do trabalho	(0)	(1)	(2)	(3)
<i>Permitiu a redução do consumo de matérias-primas</i>	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu a redução do consumo de energia	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu o enquadramento em regulamentações e normas-padrão relativas ao:				
- Mercado Interno	(0)	(1)	(2)	(3)
- Mercado Externo	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu reduzir o impacto sobre o meio-ambiente	(0)	(1)	(2)	(3)

BOX 3

Na literatura econômica, o conceito de aprendizado está associado a um processo cumulativo através do qual as firmas ampliam seus conhecimentos, aperfeiçoam seus procedimentos de busca e refinam suas habilidades em desenvolver, produzir e comercializar bens e serviços.

As várias formas de aprendizado se dão:

- a partir de **fontes internas** à empresa, incluindo: aprendizado com experiência própria, no processo de produção, comercialização e uso; na busca de novas soluções técnicas nas unidades de pesquisa e desenvolvimento; e
- a partir de **fontes externas**, incluindo: a interação com fornecedores, concorrentes, clientes, usuários, consultores, sócios, universidades, institutos de pesquisa, prestadores de serviços tecnológicos, agências e laboratórios governamentais, organismos de apoio, entre outros.

7.6 Quais dos seguintes itens desempenharam um papel importante como fonte de informação para o aprendizado, entre 2007 e 2009? Favor marcar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa. Quanto à localização, utilizar 1 quando localizado nos municípios da região, 2 no Estado, 3 no Brasil, 4 no exterior. (Observe, no Box 3, os conceitos sobre formas de aprendizado).

	Grau de Importância				Localização			
Fontes Internas								
Departamento de P & D	(0)	(1)	(2)	(3)				
Área de produção	(0)	(1)	(2)	(3)				
Áreas de vendas e marketing, serviços de atendimento ao cliente	(0)	(1)	(2)	(3)				
Outros (especifique):	(0)	(1)	(2)	(3)				
Fontes Externas								
Outras empresas dentro do grupo	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Empresas associadas (<i>joint venture</i>)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Clientes	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Concorrentes	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Outras empresas do Setor	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Empresas de consultoria	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Universidades e Outros Institutos de Pesquisa								
Universidades	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Institutos de Pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Instituições de testes, ensaios e certificações	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)

	Grau de Importância				Localização			
Outras Fontes de Informação								
Licenças, patentes e “know-how”	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Conferências, Seminários, Cursos	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Feiras, Exibições e Lojas	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Encontros de Lazer (Clubes, Restaurantes, etc)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Associações empresariais locais (inclusive consórcios de exportações)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Informações de rede baseadas na Internet ou computador	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Publicações especializadas	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)

7.7 Que tipos de informações sua empresa obteve a partir destas fontes? Favor marcar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

	Grau de importância			
Sobre a existência de novos produtos e processos	(0)	(1)	(2)	(3)
Sobre possíveis melhorias de produtos/processos	(0)	(1)	(2)	(3)
Sobre novos concorrentes	(0)	(1)	(2)	(3)
Sobre consultores especializados	(0)	(1)	(2)	(3)
Sobre novos fornecedores	(0)	(1)	(2)	(3)
Sobre novos parceiros potenciais	(0)	(1)	(2)	(3)
Sobre oportunidades de negócios	(0)	(1)	(2)	(3)
Sobre fontes de financiamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Sobre seminários, cursos de capacitação, feiras	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros (especificar):	(0)	(1)	(2)	(3)

BOX 4

O significado genérico de cooperação é o de trabalhar em comum, envolvendo relações de confiança mútua e coordenação, em níveis diferenciados, entre os agentes.

Em arranjos produtivos locais, identificam-se diferentes tipos de cooperação, incluindo a cooperação produtiva visando à obtenção de economias de escala e de escopo, bem como a melhoria dos índices de qualidade e produtividade; e a cooperação inovativa, que resulta na diminuição de riscos, custos, tempo e, principalmente, no aprendizado interativo, dinamizando o potencial inovativo do arranjo produtivo local. A cooperação pode ocorrer por meio de:

- intercâmbio sistemático de informações produtivas, tecnológicas e mercadológicas (com clientes, fornecedores, concorrentes e outros)*
- interação de vários tipos, envolvendo empresas e outras instituições, por meio de programas comuns de treinamento, realização de eventos/feiras, cursos e seminários, entre outros*
- integração de competências, por meio da realização de projetos conjuntos, incluindo desde melhoria de produtos e processos até pesquisa e desenvolvimento propriamente dita, entre empresas e destas com outras instituições*

7.8 Durante o período entre 2007 e 2009, sua empresa esteve envolvida em atividades cooperativas, formais ou informais, com outra(s) empresa ou organização? (Observe, no Box 4, o conceito de cooperação).

() 1.	Sim
() 2.	Não

7.9 Em caso afirmativo, quais dos seguintes agentes desempenharam papel importante como parceiros, no período entre 2007 a 2009? Favor marcar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa. Indique a formalização utilizando 1 para formal e 2 para informal. Apontar também a frequência de ocorrência dos intercâmbios entre os agentes:

1 quando inexistente, 2 quando eventual e 3 quando regular. Quanto à localização, utilizar 1 quando localizado nos municípios da região, 2 no Estado, 3 no Brasil, 4 no exterior.

Agentes	Importância			Formalização			Frequência		
Empresas									
Outras empresas dentro do grupo	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Empresas associadas (joint venture)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais, componentes e softwares)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Clientes	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Concorrentes	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Outras empresas do setor	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Empresas de consultoria	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Universidades e Institutos de Pesquisa									
Universidades	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Institutos de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Instituições de testes, ensaios e certificações	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Outras Agentes									
Representação	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Entidades Sindicais	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Órgãos de apoio e promoção	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)
Agentes financeiros	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)

Agentes	Localização			
Outras empresas dentro do grupo	(1)	(2)	(3)	(4)
Empresas associadas (<i>joint venture</i>)	(1)	(2)	(3)	(4)
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais, componentes e softwares)	(1)	(2)	(3)	(4)
Clientes	(1)	(2)	(3)	(4)
Concorrentes	(1)	(2)	(3)	(4)
Outras empresas do setor	(1)	(2)	(3)	(4)
Empresas de consultoria	(1)	(2)	(3)	(4)
Universidades	(1)	(2)	(3)	(4)
Institutos de pesquisa	(1)	(2)	(3)	(4)
Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção	(1)	(2)	(3)	(4)
Instituições de testes, ensaios e certificações	(1)	(2)	(3)	(4)
Representação	(1)	(2)	(3)	(4)
Entidades Sindicais	(1)	(2)	(3)	(4)
Órgãos de apoio e promoção	(1)	(2)	(3)	(4)
Agentes financeiros	(1)	(2)	(3)	(4)

7.10 Identifique os cinco principais parceiros, por ordem de importância, e aponte os motivos da escolha destes parceiros.

	1.	2.	3.	4.	5
Confiança					
Reputação					
Qualificação (conhecimento técnico)					
Qualidade do serviço ou produto					
Proximidade física					
Estabilidade institucional/financeira					
Baixo custo					
Outro (especificar):					

7.11 Em que áreas ocorreu a cooperação?

Áreas	1. Sim	2. Não
Comercialização	(1)	(2)
Compra de insumos	(1)	(2)
Compra de tecnologia	(1)	(2)
Capacitação	(1)	(2)
Intercâmbio de pessoal	(1)	(2)
Exportação	(1)	(2)
P&D conjunto	(1)	(2)
Teste e certificação	(1)	(2)
Outras (especificar):	(1)	(2)

7.12 Aponte as principais dificuldades para desenvolver ações de cooperação. Favor marcar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
Dificuldade de identificar parceiros	(0)	(1)	(2)	(3)
Falta de parceiros com os requisitos desejados	(0)	(1)	(2)	(3)
Ausência local de cultura de cooperação	(0)	(1)	(2)	(3)
Falta de confiança	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros (especificar):	(0)	(1)	(2)	(3)

APÊNDICE B: ENTREVISTADOS

O *APÊNDICE B* traz o currículo dos representantes e o Roteiro da Entrevista que ajudaram a compreender as formas de interação, além de demonstrar a relação entre empresas e as instituições pesquisa.

As organizações que participaram dessa fase do estudo foram: Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM) e Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC), União Brasileira do Biodiesel (UBRABIO), Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), CAIXA RS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGRS) e Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Estas instituições selecionadas fazem parte do Projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul. Tal projeto, coordenado pela FINEP, Secretaria de Ciência e Tecnologia e CIETEC, tem o objetivo de consolidar um programa de Agroenergia através da produção de Biodiesel, do desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento dos coprodutos, bem como busca a caracterização e controle de qualidade dos insumos-produtos. Além disto, visa disponibilizar um banco de dados dos parâmetros produtivos (agronômicos e industriais), socioeconômicos, biotecnológicos e ambientais, bem como ofertar uma base de competências para prestação de serviços de apoio à agroenergia. Deste modo, busca promover soluções tecnológicas, econômicas e sustentáveis na produção, pós-colheita e pré-processamento das culturas de girassol, canola e soja no estado.

– **David Turick Chanzan**

Engenheiro Químico, Responsável pelo Programa Nacional de Produção e uso do Biodiesel (PNPB) no RS. Pesquisador da Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC), atualmente é diretor de Caixa/RS. Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1973), especialização em Global Business Administration pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (1995) e aperfeiçoamento em Especialização Em Gaseificação de Carvão pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1978). Atualmente, é Pesquisador da Fundação de Ciência e Tecnologia. Possui experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Processos Industriais de Engenharia Química.

ROTEIRO DA ENTREVISTA

- 1) Explique o Programa Nacional de Produção e uso do Biodiesel (PNPB), seus objetivos e ações.
- 2) Quais as especificidades do PNPB para o RS? Qual o impacto do programa para o estado?
- 3) Quais são os atores principais no RS (produtores, empresas, institutos pesquisa, etc...).
- 4) Há interação/trocas formais e informais entre esses agentes? De que tipo?
- 5) Como o Programa tem contribuído para fomentar e estimular as trocas de informações entre os agentes envolvidos em toda a cadeia? Há alguma preocupação em estimular a interação entre os agentes?

- 6) No Rio Grande do Sul, até o presente momento, quanto já foi investido pelas fundações, universidades, órgãos públicos, entidades agrícolas e empresas privadas, em P&D para fomentar os Biocombustíveis no estado?
- 7) Quais os principais obstáculos que limitam o acesso das empresas às fontes de financiamento até o presente momento?
- 8) Em sua opinião, por que o Rio Grande do Sul está na vanguarda na produção de Biodiesel, sendo que possuímos a 3ª maior produção do país (em torno de 26% do total produzido)?
- 9) Quais as dificuldades encontradas pelos produtores, empresas e cooperativas que trabalham com o Biodiesel no RS?
- 10) Quais políticas públicas podem vir a contribuir (além das já existentes), para a consolidação do PNPB no Brasil e mais especificamente no RS?

– **Caren Regina Cavichioli Lamb**

Coordenadora do Subprojeto Agronômico do projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul, Funcionária da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO); possui graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade de Passo Fundo (1996), mestrado em Fitotecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2000), área de concentração Plantas de Lavoura e doutorado em Fitotecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2006), área de concentração Fitossanidade. Possui experiência na área de Biotecnologia, atuando principalmente nos seguintes temas: análise de expressão, resistência de plantas, arroz, brusone, hibridização subtrativa supressiva e cDNA-AFLP.

ROTEIRO DA ENTREVISTA

- 1) Explique, de um modo geral, o subprojeto agronômico, seus objetivos e ações, e qual a sua contribuição para o Projeto Estruturante de Agroenergia do Rio Grande do Sul.
- 2) A criação de uma rede de informação e de inteligência em agroenergia, no estado, é um dos resultados esperados com o projeto. Especificamente no subprojeto agronômico, já se pode perceber o compartilhamento de informações com os demais subprojetos?
- 3) Quais os resultados preliminares do subprojeto agronômico?
- 4) Na sua opinião, a dificuldade encontrada pelos produtores, empresas e cooperativas, em produzir biodiesel, tem chegado no âmbito produtivo?
- 5) Dentre as pesquisas realizadas pelo subprojeto agronômico, existem resultados preliminares referente à adubação? E sobre a semeadura e controle de plantas daninhas? A indústria já tem acesso a essas informações?

– **Rogério Margis**

Coordenador do Subprojeto Biotecnológico do projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul; concluiu seu doutorado no Institute de Biologie Moleculaire des Plantes, IBMP do CNRS, na Université Louis Pasteur de Strasbourg I , França, em 1993. Em 2002, realizou pós-doutorado relacionado com os processos de RNA interferência em plantas no Plant Industry do CSIRO, em Canberra na Austrália. No período de 1994 a 2003, foi professor adjunto pela UFRJ. Atualmente, na UFRGS, atua como pesquisador do núcleo permanente, sendo orientador nos programas de pós-graduação de Genética e Biologia Molecular (PPGBM) e de Biologia Celular e Molecular (PPGBCM). É pesquisador do CNPq e Professor Associado no Departamento de Bioquímica e Centro de Biotecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Participa de projetos de pesquisa relacionados com os temas: processos de RNA interferência e microRNAs; ação de proteases cisteínicas e seus inibidores; proteínas relacionadas a estresses abióticos (frio e metais) e estresse oxidativo (APx e GPx); genética de população de espécies arbóreas da Mata Atlântica e alternativas biotecnológicas para produção de biodiesel (mamona) e modificação de triglicerídios (soja). Atua nas áreas de Genética e Bioquímica, com ênfase em Biologia Molecular: regulação da expressão gênica e marcadores moleculares. Em suas atividades profissionais, interagiu com mais de 150 colaboradores nacionais e internacionais em coautorias de trabalhos científicos.

ROTEIRO DA ENTREVISTA

- 1) Explique, de um modo geral, o subprojeto Biotecnológico, seus objetivos e ações, e qual a sua contribuição para o Projeto Estruturante de Agroenergia do Rio Grande do Sul.
- 2) A criação de uma rede de informação e de inteligência em agroenergia no Estado é um dos resultados esperados com o projeto. Especificamente, no subprojeto Biotecnológico, já se pode perceber o compartilhamento de informações com os demais subprojetos?
- 3) Quais os resultados preliminares do subprojeto Biotecnológico?

– **Isa Maria Northfleet**

Coordenadora do Subprojeto Industrial do projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul. Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1976) e mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1980). Atualmente é Pesquisadora da Fundação de Ciência e Tecnologia. Possui experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Processos Industriais de Engenharia Química, atuando principalmente nos seguintes temas: secagem, processos de separação, transposição de escala, scale-up.

ROTEIRO DA ENTREVISTA

- 1) Explique, de um modo geral, o subprojeto Industrial, seus objetivos e ações, e qual a sua contribuição para o Projeto Estruturante de Agroenergia do Rio Grande do Sul.
- 2) A criação de uma rede de informação e de inteligência em agroenergia, no estado, é um dos resultados esperados com o projeto. Especificamente, no subprojeto Industrial, já se pode perceber o compartilhamento de informações com os demais subprojetos?
- 3) Quais os resultados preliminares do subprojeto Industrial?
- 4) Explique, de um modo geral, o subprojeto industrial, seus objetivos e ações. idem
- 5) Quais as instituições de pesquisa, entidades públicas e privadas que participam do subprojeto industrial?
- 6) Em sua opinião, como o projeto tem contribuído para fomentar e estimular as trocas de informações entre os agentes envolvidos na cadeia? Há alguma preocupação em estimular a interação entre os agentes? (Exemplo: ocorre uma troca de informação, seja ela através de uma pesquisa realizada em alguma universidade, ou até mesmo na

Embrapa, que proporcione benefícios para as empresas? As empresas designam pesquisas em parcerias com as universidades e centros de pesquisas? As informações estão sendo compartilhadas? Ocorre uma sinergia entre os agentes que estão inseridos na cadeia?). Especificamente no subprojeto industrial, ocorre este compartilhamento de informações, esta sinergia?

- 7) Dentre as pesquisas realizadas pelo subprojeto Industrial, existem resultados preliminares referente à agregação de valor à glicerina? E sobre o desempenho do motor a diesel misturado a Biodiesel? A indústria já tem acesso a essas informações?

– **André Azevedo**

Coordenador do Subprojeto Socioeconômico do projeto Estruturante de Agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul; possui graduação em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1992), mestrado em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1997) e doutorado em Economia pela University of Sussex (2001). Atualmente, é Consultor Econômico da Federação das Associações Comerciais do Rio Grande do Sul, Professor Adjunto da Universidade do Vale do Rio dos Sinos e Membro de corpo editorial da Perspectiva Econômica (Online). Possui experiência na área de Economia, com ênfase em Economia Internacional, atuando, principalmente, nos seguintes temas: integração regional, política comercial, Modelo Gravitacional, modelo de equilíbrio geral.

ROTEIRO DA ENTREVISTA

- 1) Explique, de um modo geral, o subprojeto socioeconômico, seus objetivos e ações, e qual a sua contribuição para o Projeto Estruturante de Agroenergia do Rio Grande do Sul.
- 2) A criação de uma rede de informação e de inteligência, em agroenergia, no estado, é um dos resultados esperados com o projeto. Especificamente, no subprojeto socioeconômico, já se pode perceber o compartilhamento de informações com os demais subprojetos?
- 3) Quais os resultados preliminares do subprojeto Socioeconômico?

– **Elba Teixeira**

Coordenadora do Subprojeto Ambiental do projeto Estruturante de Agroenergia do estado do Rio Grande do Sul; possui graduação em Química pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1974), mestrado em Metalurgia Extrativa pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1979) e doutorado em Geoquímica - Institut National Polytechnique de Lorraine (1988). Pós-Doutorado no PPGEM/UFRGS -1990 em Geoquímica Ambiental. Atualmente, é pesquisadora da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (vínculo empregatício) e Orientadora participante (colaborador convidado) junto ao Programa Pós-Graduação do Centro Estadual de Pesquisa em Sensoriamento Remoto e Meteorologia (CEPSRM)-UFRGS (sem vínculo empregatício). Pesquisadora participante do Programa de Pós-Graduação de Qualidade Ambiental da FEEVALE. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Geoquímica ambiental, atuando, principalmente, nos seguintes temas: partículas atmosféricas, elementos metálicos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, precipitação atmosférica, carvão, sedimentos/águas superficiais e águas subterrâneas.

ROTEIRO DA ENTREVISTA

- 1) Explique, de um modo geral, o subprojeto Ambiental, seus objetivos e ações, e qual a sua contribuição para o Projeto Estruturante de Agroenergia do Rio Grande do Sul.
- 2) A criação de uma rede de informação e de inteligência em agroenergia, no estado é um dos resultados esperados com o projeto. Especificamente, no subprojeto Ambiental, já se pode perceber o compartilhamento de informações com os demais subprojetos?
- 3) Quais os resultados preliminares do subprojeto Ambiental?
- 4) Em recente entrevista, Odacir Klein, presidente da União Brasileira do Biodiesel (UBRABIO), relatou que a questão ambiental tornou-se um

dos principais entraves para o desenvolvimento do biodiesel, sendo que esta é uma das exigências para captação de recursos. A Senhora concorda com essa afirmação? Por quê?

5) Qual o ganho ambiental esperado na produção de Biodiesel? Qual a cultura mais poluente? E a menos?

– **Homero Dewes**

Ex-coordenador do projeto estruturante de agroenergia do Estado do Rio Grande do Sul; possui graduação em Farmácia Bioquímica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1971), graduação em Farmácia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1969), mestrado em Ciências Biológicas (Bioquímica) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1975) e doutorado em Biologia - University of California Los Angeles (1987). Pré e pós-doutorado em análise de proteínas no Instituto Max-Planck de Bioquímica, Martinsried-Munich. Atualmente, é professor associado do Departamento de Biofísica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Possui experiência nas áreas de análise estrutural de proteínas, bioquímica e parasitologia molecular, gênese e função do RNA mitocondrial, gestão e desenvolvimento em biotecnologia, gestão da cooperação internacional, análise prospectiva e construção de cenários futuros, inovação e propriedade intelectual nos agronegócios, bioenergia e biofísica ambiental. Atua como professor orientador de mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Agronegócios e é professor de introdução à biofísica, biofísica molecular e biofísica ambiental. Desde dezembro de 2009, é Diretor do Centro de Estudos Interdisciplinares em Agronegócios, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ROTEIRO DA ENTREVISTA

- 1) Explique, de um modo geral, o projeto estruturante de agroenergia do estado do Rio Grande do Sul, seus objetivos e ações.
- 2) Quais as especificidades do projeto estruturante de agroenergia do RS? E qual o impacto do programa no Estado?
- 3) Quais as instituições de pesquisa, entidades públicas e privadas que participam do projeto?

- 4) Como o Programa tem contribuído para fomentar e estimular as trocas de informações entre os agentes envolvidos em toda a cadeia? Há alguma preocupação em estimular a interação entre os agentes?
- 5) Até o presente momento, quanto foi investido pelo projeto estruturante em P&D para fomentar os Biocombustíveis no Estado?

– **Odacir Klein**

Presidente Executivo da União Brasileira do Biodiesel (UBRABIO) e da Associação Brasileira dos produtores de Milho (ABRAMILHO). Técnico em contabilidade, advogado, ex-deputado Federal e ex-ministro dos Transportes.

ROTEIRO DA ENTREVISTA

- 1) Quais as ações que estão sendo desenvolvidas para fomentar, dinamizar e consolidar a produção de Biodiesel no país? E qual o papel da UBRABIO frente a este cenário?
- 2) Em sua opinião, por que o Rio Grande do Sul está na vanguarda na produção de Biodiesel, sendo que possuímos a 3ª maior produção do país (em torno de 26% do total produzido)?
- 3) Quais políticas públicas podem vir a contribuir (além das já existentes) para a consolidação do PNPB, no Brasil, e mais especificamente no RS?
- 4) Como o Programa tem contribuído para fomentar e estimular as trocas de informações entre os agentes envolvidos em toda a cadeia? Há alguma preocupação em estimular a interação entre os agentes? (Exemplo: quando ocorre uma troca de informação seja ela através de uma pesquisa realizada em alguma universidade, ou até mesmo na Embrapa, que proporcione benefícios às empresas. Quando as empresas designam pesquisas em parcerias com as universidades e centros de pesquisas; quando as informações estão sendo trocadas (compartilhadas); quando ocorre uma sinergia entre os agentes de estão inseridos na cadeia).
- 5) Quais os principais obstáculos que limitam o acesso das empresas às fontes de financiamento até o presente momento?
- 6) Como as empresas do setor veem o PNPB e quais suas perspectivas num cenário futuro?

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
NÍVEL MESTRADO

AUTORIZAÇÃO

Eu Mateus Sangoi Frozza CPF 002.090.000-74 autorizo o Programa de Mestrado em Economia da UNISINOS, a disponibilizar a Dissertação de minha autoria sob o título UMA ANÁLISE DO SISTEMA INOVATIVO DE BIODISEL NO RIO GRANDE DO SUL, orientada pelo (a) professor (a) doutor (a) Ana Lúcia Tatsch, para:

Consulta () Sim () Não

Empréstimo () Sim () Não

Reprodução:

Parcial () Sim () Não

Total () Sim () Não

Divulgar e disponibilizar na Internet gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, o texto integral da minha Dissertação citada acima, no *site* do Programa, para fins de leitura e/ou impressão pela Internet

Parcial () Sim () Não

Total () Sim () Não Em caso afirmativo, especifique:

Sumário: () Sim () Não

Resumo: () Sim () Não

Capítulos: () Sim () Não Quais Capítulos: 1; 2; 3

Bibliografia: () Sim () Não

Anexos: () Sim () Não

São Leopoldo, ____/____/____

Assinatura do(a) Autor(a) Visto do(a) Orientador(a)