

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI

JOSÉ APARECIDO SOARES

**O PAPEL DO GOVERNO, UNIVERSIDADES E EMPRESAS NA CONSOLIDAÇÃO  
DA CADEIA PRODUTIVA DO BIODIESEL NO BRASIL: estudo de caso exploratório  
baseado na abordagem da hélice tripla**

São Paulo  
2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

JOSÉ APARECIDO SOARES

**O PAPEL DO GOVERNO, UNIVERSIDADES E EMPRESAS NA CONSOLIDAÇÃO  
DA CADEIA PRODUTIVA DO BIODIESEL NO BRASIL: estudo de caso exploratório**  
baseado na abordagem da hélice tripla

Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro  
Universitário da FEI para obtenção do título de  
Mestre em Administração de Empresas, orientado  
pelo Prof. Dr. Roberto Carlos Bernardes.

São Paulo  
2009

Soares, José Aparecido

O papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil: estudo de caso exploratório baseado na abordagem da hélice tripla. / José Aparecido Soares. – São Paulo, 2009.

181 f. : il.

Dissertação– Centro Universitário da FEI.  
Orientador: Prof. Dr. Roberto Carlos Bernardes

1. Biodiesel. 2. Hélice tripla. 3. Cadeias produtivas. I. Título.

CDU 620.92

José Aparecido Soares

O PAPEL DO GOVERNO, UNIVERSIDADES E EMPRESAS NA CONSOLIDAÇÃO DA  
CADEIA PRODUTIVA DO BIODIESEL NO BRASIL: estudo de caso exploratório baseado  
na abordagem da hélice tripla

Dissertação de Mestrado - Centro Universitário da FEI

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Roberto Bernardes  
Centro Universitário da FEI  
Orientador

---

Prof. Dr. Edmilson A. de Moraes  
Centro Universitário da FEI

---

Prof. Dr. Tales Andreassi  
EASP/FGV

São Paulo, 10 de março de 2009

Ao criador do universo, à minha família e todos os bons amigos comprometidos com o bem e o progresso: Minha tripla hélice.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço ao criador do universo, pela oportunidade de poder trabalhar nesta dissertação e de realizar um velho sonho, sempre adiado em função da luta pela sobrevivência.

Agradeço à minha família, rocha forte de minha sustentação, em especial à minha esposa Lourdes pela paciência, compreensão e união. Agradeço às minhas filhas Gabriela e Carolina pelo discernimento entre quantidade e qualidade do tempo em que passamos juntos, o que me fez diminuir a cobrança interior de pai quase presente.

Agradeço aos meus pais pelos princípios e ensinamentos transmitidos lá atrás, que até hoje utilizo, mais do que nunca.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Roberto Bernardes, pelos ensinamentos e pela paciência, dignos de um verdadeiro mestre.

Agradeço de um modo muito especial aos amigos Augusto Roque, Suzana Bruno, Antonio Carlos e Manoel, pelo encorajamento e energia transmitidos nos momentos difíceis.

Agradeço a todos os professores do Programa de Mestrado, pelos ensinamentos, entusiasmo e pelo comprometimento com o programa e com os alunos.

Agradeço a todos os meus colegas de Mestrado nestes anos de convivência e aprendizado, incluindo as trocas de informação e experiência e também pelas palavras de ânimo para espantar o cansaço.

Agradeço aos Professores Doutores Tales Andreassi (FGV), Gabriela Scur (FEI), Eva Stal (Uninove) e Edmilson Alves de Moraes (FEI) pelas importantes sugestões e observações.

Agradeço ao Professor Estélio Rola Jr. Do Laboratório de Combustíveis da UFC pela acolhida e abertura de portas para as entrevistas de campo no estado do Ceará.

“O facho luminoso do otimismo jamais se apaga, troca de mãos. Cada geração distende as asas onde a anterior fechou-as, para voar mais longe... sempre avante”.

*José Ingenieros*

## RESUMO

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) foi apresentado oficialmente pelo governo brasileiro no final de 2004 e regulamentado no ano seguinte, dando início a uma nova cadeia produtiva que continua a ser construída e busca a consolidação, a fim de atender às demandas projetadas no Plano Nacional de Energia (PNE), que prevê aumento da participação do biodiesel no total de energia ofertada no Brasil de 1,8% em 2010 para 5,8% em 2030. Estas metas agressivas só serão atingidas através de uma cadeia produtiva consolidada e sustentável construída através de ações conjuntas entre governo, universidades e empresas. Este trabalho de estudo de caso exploratório analisa o papel destes três atores na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil sob a abordagem da hélice tripla e dos pressupostos de desenvolvimento através de redes cooperativas. Verificou-se que a cadeia produtiva do biodiesel tornar-se-á consolidada quando alguns desequilíbrios verificados tais como maior diversidade de matérias primas, melhor destinação aos co-produtos e comercialização forem corrigidos.

**Palavras-chave:** biodiesel, hélice tripla, cadeias produtivas, redes cooperativas.

## ABSTRACT

The Biodiesel National Production and Use Program (PNPB) was officially introduced by Brazilian government in the end of 2004 and regulated in the next year, by starting a new productive chain which has been built and pursues the consolidation in order to accomplish with demands projected in the Energy National Plan (PNE) which forecasts biodiesel share from 1,8% in 2010 to 5,8% in 2030 of total energy offered on that period. These aggressive goals can only be reached through a consolidated and sustainable production chain built in by interactions between government, universities and industry. This exploratory case study thesis studies the three actors interaction in the biodiesel production chain in Brazil under triple helix view and development premises through cooperative network basis. It was observed that biodiesel productive chain will become consolidated when some weaknesses verified as such wider raw materials availability, enhanced co-products destination and commercial channels are fixed.

**Key words:** biodiesel, triple helix, productive chain, cooperative networks.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> - Oferta de energia no mundo por fontes de energia 1973 e 2005.....	15
<b>FIGURA 2</b> - Estrutura da oferta interna de energia no Brasil e no mundo.....	17
<b>FIGURA 3</b> - Oferta interna de energia – Brasil 2007.....	19
<b>FIGURA 4</b> - Plano Estratégico de Energia – Brasil 2005 a 2030.....	20
<b>FIGURA 5</b> - Modelo da Hélice Tripla I.....	26
<b>FIGURA 6</b> - Relação entre a análise SWOT tradicional, modelo baseado em recursos e modelo de atratividade da indústria.....	48
<b>FIGURA 7</b> - Fatores críticos para o Negócio.....	51
<b>FIGURA 8</b> - Visão geral da cadeia de produção de biodiesel e de desenvolvimento tecnológico.....	56
<b>FIGURA 9</b> - Cadeia regionalizada de biodiesel.....	57
<b>FIGURA 10</b> - Cadeia de valor de natureza simples.....	59
<b>FIGURA 11</b> - Pressões competitivas na cadeia de valor.....	59
<b>FIGURA 12</b> - Cadeia de valor para o biodiesel.....	60
<b>FIGURA 13</b> – Cadeia produtiva sustentável .....	91

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1</b> - Ambiente conceitual para o desenvolvimento de uma economia regional baseada em conhecimento.....	28
<b>QUADRO 2</b> - Pontos centrais do estudo baseado nas propostas da hélice tripla III.....	35
<b>QUADRO 3</b> - Unidades e categorias de análise.....	65
<b>QUADRO 4</b> - Coleta de dados e evidências.....	66
<b>QUADRO 5</b> - Revisão bibliográfica.....	67
<b>QUADRO 6</b> – Relação dos entrevistados respondentes .....	67
<b>QUADRO 7</b> - Indicadores estimativos de área de cultivo, produtividade por hectare e de produção .....	72
<b>QUADRO 8</b> - Reflexões sobre os impactos sociais do biodiesel 1.....	76
<b>QUADRO 9</b> - Reflexões sobre os impactos sociais do biodiesel 2.....	76

**LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 1</b> - Vendas Nacionais de Combustíveis pelas Distribuidoras (mil mts cúbicos) ....	20
<b>TABELA 2</b> - Relação dos Contatos efetuados para entrevistas e numero de respondentes....	68
<b>TABELA 3</b> - Incidência de PIS/PASEP e Cofins sobre os produtores de biodiesel.....	75
<b>TABELA 4</b> - Publicações sobre Biodiesel – Congressos da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel - RBTB.....	80
<b>TABELA 5</b> – Produção nacional de biodiesel .....	80

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>1.1 Problematização do tema</b> .....	14
<b>1.2 Justificativa para a escolha do tema e contribuições</b> .....	21
<b>1.3 Objeto, objetivos e questões primárias e secundárias de pesquisa</b> .....	22
1.3.1 Objetivo geral .....	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
1.3.3 Questões de pesquisa: primária e secundárias.....	23
1.3.4 Estrutura geral da dissertação.....	24
<b>2 REVISÃO TEÓRICA</b> .....	25
<b>2.1 Modelo da tripla hélice</b> .....	25
2.1.1 Hélice governo.....	29
2.1.2 Hélice universidades.....	31
2.1.3 Hélice empresas.....	32
2.1.4 Hélice tripla III .....	33
2.1.5 A abordagem da hélice tripla aplicado ao Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel - PNPB.....	33
<b>2.2 Sistemas nacionais de inovação</b> .....	36
<b>2.3 Políticas públicas de ciência e tecnologia e redes de cooperação universidade-empresa</b> .....	39
<b>2.4 Estratégia e recursos da firma</b> .....	44
<b>3 BIOENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL E O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL - PNPB: UMA VISÃO GERAL</b> .....	52
<b>3.1 O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel - PNPB: Diretrizes principais e linhas de ação</b> .....	53
<b>4 VISÃO GERAL DA CADEIA PRODUTIVA E DE VALOR PARA O BIODIESEL NO BRASIL</b> .....	56
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	62
<b>5.1 Elementos da metodologia: Estudo de caso exploratório com múltiplas unidades de análise incorporadas</b> .....	63
<b>5.2 Coleta de dados</b> .....	65
<b>5.3 Revisão bibliográfica</b> .....	66
<b>5.4 Entrevistas semi-estruturadas</b> .....	67
<b>5.5 Amostragem</b> .....	68
<b>5.6 Análise dos resultados</b> .....	68
<b>5.7 Validação</b> .....	69
<b>6 ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	70
<b>6.1 Unidade de Análise: Governo</b> .....	70
6.1.1 Estruturação, institucionalização e monitoramento da execução do programa .....	71
6.1.2 Estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização.....	73
6.1.3 Inclusão e impactos sociais.....	74
6.1.4 Adequação do arcabouço regulatório.....	77

6.1.5 Desenvolvimento tecnológico.....	78
<b>6.2 Unidade de Análise: Universidades.....</b>	<b>79</b>
6.2.1 Estruturação, institucionalização e monitoramento da execução do programa.....	80
6.2.2 Estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização.....	81
6.2.3 Inclusão e impactos sociais.....	82
6.2.4 Adequação do arcabouço regulatório.....	82
6.2.5 Desenvolvimento tecnológico.....	83
<b>6.3 Unidade de Análise: Empresas.....</b>	<b>84</b>
6.3.1 Estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização.....	85
6.3.2 Inclusão e impactos sociais.....	86
6.3.3 Adequação do arcabouço regulatório.....	87
6.3.4 Desenvolvimento tecnológico.....	87
<b>6.4 Análise das contribuições decorrentes das ações integradas entre Governo, Universidades e Empresas.....</b>	<b>87</b>
6.4.1 Estruturação, institucionalização e monitoramento da execução do programa .....	88
6.4.2 Estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização.....	89
6.4.3 Inclusão e impactos sociais.....	89
6.4.4 Adequação do arcabouço regulatório.....	90
6.4.5 Desenvolvimento tecnológico.....	90
<b>6.5 Tendências futuras para o biodiesel no Brasil.....</b>	<b>92</b>
<b>6.6 Visão de futuro para o biodiesel no Brasil.....</b>	<b>92</b>
<b>7 CONCLUSÕES.....</b>	<b>98</b>
<b>7.1 Limitações da pesquisa .....</b>	<b>101</b>
<b>7.2 Sugestões para estudos posteriores.....</b>	<b>102</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>110</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva e de valor do biodiesel no Brasil, será alvo desta pesquisa. Buscou-se realizar uma fundamentação teórica baseada na abordagem da hélice tripla, proposta e desenvolvida por Etzkowitz e Leydersdorff (1996).

A hélice tripla, desenvolvida através da flexibilização e maior aprofundamento do triângulo de Sábato e Botana (1968), é um modelo proposto para estudar as interações internas na hélice governo, hélice universidades e hélice empresas individualmente, e também, para o estudo das interações entre as três hélices simultaneamente, e seus impactos na geração de conhecimento, desenvolvimento tecnológico e fomento das economias regionais e nacionais.

A hélice tripla constitui-se num modelo espiral de inovação que captura e promove a expansão do conhecimento através de relacionamentos múltiplos recíprocos entre os atores envolvidos para a criação de infra-estrutura política e econômica. A avaliação destas interações toma por base os fundamentos de Sistemas Nacionais de Inovação, Políticas Públicas de Ciência e Tecnologia, Estratégia e Teoria de Recursos da Firma.

Os Sistemas Nacionais de Inovação propostos por Freeman (1982) e Lundvall (1988), têm sido utilizados para a análise das políticas de inovação, com ênfase em pesquisa e desenvolvimento, educação, atuação das empresas, infra-estrutura, agentes de financiamento público e privado e políticas governamentais. As Políticas Públicas de Ciência e Tecnologia são responsáveis pela formação e oferta de uma infra-estrutura institucional que ultrapassa a esfera das relações, promovendo uma ação coletiva que possa permitir um aumento significativo de capacitação para o mercado (SUZIGAN, 2006). Por sua vez, a Estratégia controla as forças de mercado e modela o ambiente competitivo (GHEMAWAT, 2002), complementado pela Teoria dos Recursos da Firma a fim de identificar vantagens competitivas como criação de valor, recursos raros, imitabilidade e eficiência nas organizações (BARNEY, 1986).

O objeto do presente estudo busca o conhecimento do papel do governo, universidades e empresas na consolidação de toda a cadeia produtiva do biodiesel no Brasil. A metodologia de pesquisa utilizada para este estudo baseia-se na pesquisa qualitativa e estudo de caso exploratório, com análise de dados secundários e realização de entrevistas através de questionários aplicados por meio de entrevistas semi-estruturadas. A amostragem consistiu na seleção de 29 profissionais com notória relevância na área de biodiesel com atuação em órgãos de

governo, universidades e empresas. O retorno obtido foi de 18 respondentes, o equivalente a 65% dos profissionais contatados. As respostas foram analisadas com base em três unidades de análise fundamentadas no referencial teórico: governo, universidades e empresas (LEY-DERSDORFF; ETZKOWITZ, 1996) e também em cinco categorias de análise, extraídas das linhas de ação definidas pelo PNPB por expressarem indicativos da estruturação da cadeia produtiva.

As conclusões são apresentadas por categorias e por unidades de análise conforme modelo da hélice tripla III, mostrando forte tendência à sustentabilidade da cadeia produtiva e de valor do biodiesel no Brasil levando em consideração o melhor uso dos co-produtos gerados, necessidade de abertura de outros canais de comercialização e de outros mercados no exterior para reduzir a dependência de um único cliente-comprador no mercado local, além de diversificação no suprimento de matérias-primas.

Portanto, o presente trabalho buscou promover um melhor entendimento sobre este tema, sem a pretensão de esgotá-lo. Algumas possibilidades de aprofundamento em estudos futuros estão na condução de novas pesquisas sobre destinação aos co-produtos do biodiesel, desenvolvimentos na área agrícola e na possibilidade de abertura de novos mercados.

## **1.1 Problematização do tema**

No início dos anos 70, o mundo se viu diante de um cenário inusitado, com a escassez de suprimento de petróleo e o controle de preços e produção comandado pela OPEP - Organização dos países exportadores de petróleo. As medidas tomadas pela OPEP desencadearam impasses diplomáticos e uma série de medidas anunciadas por governos de diferentes países para a busca e utilização de fontes de energia alternativas. Na época, observou-se uma forte tendência para o uso de energia nuclear, o que gerou uma série de protestos, por sua periculosidade quanto ao uso para fins militares e também pelo risco ambiental iminente.

No Brasil, o governo tomou a decisão estratégica de priorizar o programa nuclear para a geração de energia, através de um acordo com a Alemanha e também a substituição da gasolina pelo etanol, dando origem ao Proálcool. Simultaneamente, foram tomadas outras iniciativas, tais como a produção de metanol a partir de madeira e também um projeto estratégico encomendado pelo Ministério da Aeronáutica à Universidade Federal do Ceará - UFC, que

iniciou os estudos com óleo de babaçu, dando origem à pesquisa com os biocombustíveis a partir de óleos vegetais no Brasil.

Nas últimas décadas, observa-se um trabalho árduo dos governos de diversos países, universidades, centros de pesquisa e de empresas para a busca de fontes de energia capazes de atender ao aumento da demanda mundial e também de reduzir a dependência dos combustíveis fósseis derivados de petróleo, que são finitos e não renováveis. Se observarmos a energia total ofertada em 1973 no auge da crise do petróleo e, em 2005, no auge do crescimento econômico, verificamos que o consumo de energia em toneladas equivalentes de petróleo (tep) aumentou 86,6%, saltando de 6 mil  $10^5$  tep para 11 mil  $10^5$  tep. O consumo de petróleo representava 46,2% do total de energia ofertada em 1973 e em 2005 representou 35% (figura 1).

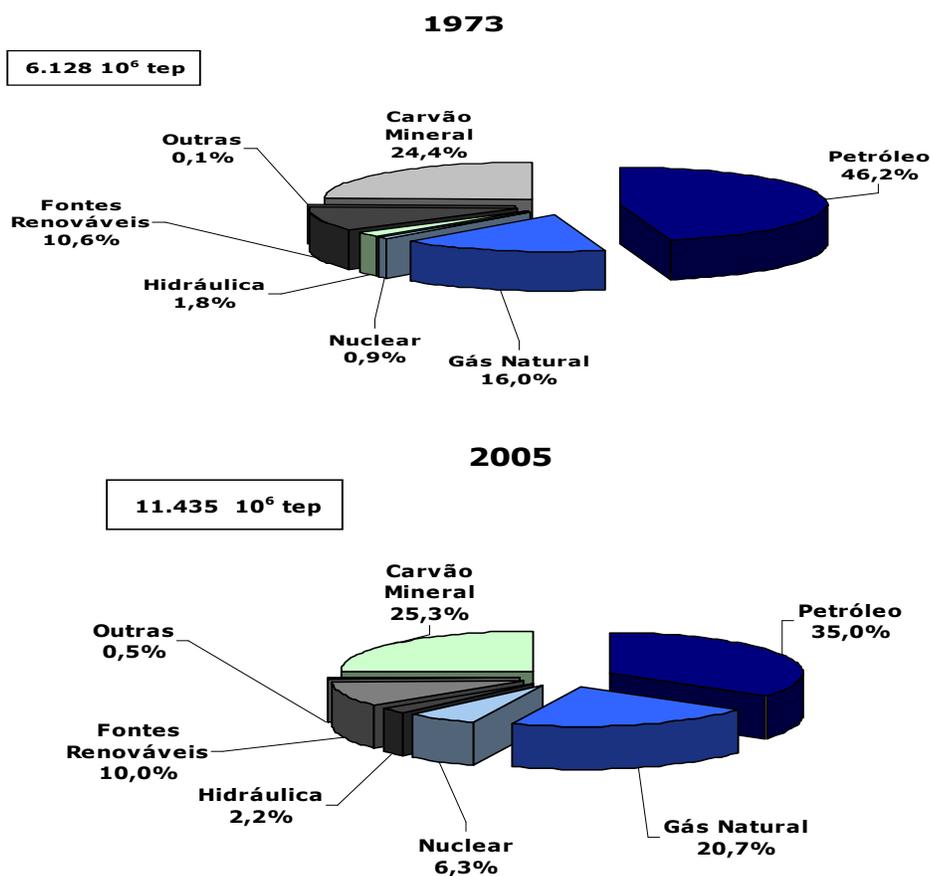


Figura 1 - Oferta de energia no mundo por fonte de energia 1973 e 2005  
Fonte: Agência Internacional de Energia (IEA), 2008.

Vários países têm adotado como prioridade de governo a substituição das energias tradicionais como carvão, petróleo e nuclear, por fontes de energia renováveis alternativas e

sustentáveis. Dados da Agência Internacional de Energia mostram a oferta de energia no mundo (figura 1) por fonte energética em 1973 e em 2005. Embora o percentual de participação de energias de fontes renováveis ofertadas tenha permanecido o mesmo em 1973 em 2005, com cerca de 10% do total de energia ofertada, verificamos que a quantidade de energia saltou de 400 mil  $10^5$  tep para 1100 mil  $10^5$  tep, um aumento de 175% no período. No entanto, ainda é muito pouco se verificarmos as projeções de crescimento de demanda de energia e o alto percentual de energia consumida a partir do petróleo. Para os próximos anos, comunidade européia fixou como meta gerar vinte por cento da energia consumida a partir de fontes de energia limpas.

Os países membro da comunidade européia buscam desenvolver estratégias e programas para novas fontes de energia alternativas substitutas aos combustíveis fósseis. As pesquisas concentram-se em fontes de energia renováveis, por oferecerem impactos ambientais reduzidos se comparadas à energia nuclear e aos combustíveis fósseis, com o desafio de que estas sejam economicamente viáveis, o que demanda altos investimentos em programas de governo, pesquisa e desenvolvimento, além da oferta de produtos confiáveis e padronizados por parte do setor produtivo.

Vários governos têm formulado e desenvolvido estratégias públicas para biocombustíveis, onde a Alemanha destaca-se pelo pioneirismo e pelos fortes investimentos no seu programa com ênfase em biodiesel, que se apresenta como uma fonte de energia renovável podendo ser obtida a partir de uma gama variada de oleaginosas, cujas características são peculiares a cada região, além de ser potencialmente um produto substituto ao diesel.

O Brasil é um dos países que tem se destacado em programas de governo para a busca de fontes de energia renováveis substitutas aos combustíveis fósseis, onde o etanol constitui-se num exemplo muito bem sucedido de fonte de energia renovável líder, competitiva no cenário nacional e global. Isto pode ser observado na Figura 2, onde cerca de 45% da oferta interna de energia do país em 2007 foi proveniente de fontes de energia renováveis, enquanto que no mundo a oferta interna correspondeu a 12,7% em 2005.

Para Knothe et al. (2006), o biodiesel provavelmente emergirá como uma alternativa potencial para a substituição do óleo diesel. O uso do biodiesel reduz substancialmente as emissões de enxofre e de material particulado, melhorando as condições ambientais nos grandes centros e também reduz as importações de diesel, pois o Brasil ainda consome cerca de 10% do diesel consumido anualmente.

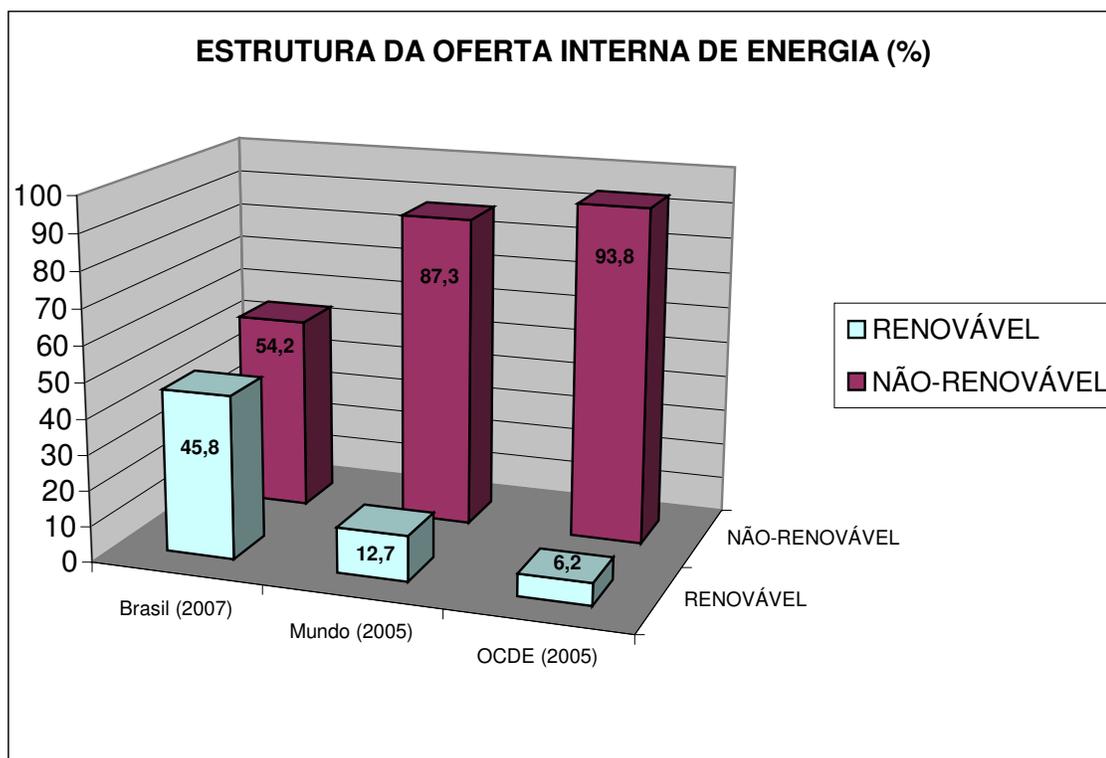


Figura 2 - Estrutura da oferta interna de energia no Brasil e no mundo  
 Fonte: Autor “adaptado de” Agência Internacional de Energia (IEA), 2008.

A construção da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, tem como base as diretrizes e linhas de ação planejadas e executadas através do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB (MCT, 2007), com a aplicação da gestão estratégica pública que articula as interações entre governo-universidade e empresas na busca da consolidação desta cadeia produtiva. Esta pesquisa utiliza como referencial teórico principal o modelo da hélice tripla (ETZKOWITZ; LEYDERSDORFF, 2002).

No modelo da hélice tripla, a primeira hélice representada pelas ações de governo é fundamental para o início do programa e também pela articulação de uma complexa rede interna na qual estão envolvidos ministérios, agências reguladoras, agências de fomento e agentes de capital público. A institucionalização do programa (SCOTT, 1987) por parte do governo foi um ato que deu confiança à sociedade e permitiu aos demais atores da iniciativa privada e universidades, mobilizarem-se e direcionarem seus recursos para viabilizar o desenvolvimento e progresso do programa. A articulação através de redes sociais e organizacionais (BURT, 1992; POWELL, 1990) será estudada, visando o entendimento sobre a viabilização do programa. Observa-se também a preocupação do governo com a utilização do programa

do biodiesel como forma de inclusão social (RODRIGUES, 2006) e geração de renda a comunidades locais, trazendo divisas e fomentando as economias regionais.

A segunda hélice representada por universidades e instituições de pesquisa, é estratégica para a geração de tecnologia, ampliação do conhecimento e de inovação tecnológica para a sustentabilidade econômica e competitividade do biodiesel no Brasil. As políticas públicas, a lei de inovação e a Cooperação universidade-empresa também serão pesquisadas para analisar o grau de interação dos agentes envolvidos e sua contribuição para o desenvolvimento do PNPB.

A terceira hélice, representada pelas empresas, é responsável pela produção e comercialização do biodiesel no mercado, fechando assim todo o ciclo de inovação iniciado através das duas hélices anteriores. Através desta hélice objetivaremos construir a sua cadeia produtiva e de valor no Brasil, utilizando como referencial teórico a pesquisa para a criação de cadeia de valor (KAPLINSKY, MORRIS, 2000) e também os modelos de processos de inovação (TEECE, 1989).

A cadeia produtiva de biodiesel no Brasil possui os seguintes elos principais:

- a) produção de matérias primas;
- b) extração e refino de óleos e gorduras;
- c) conversão das matérias primas graxas em biodiesel;
- d) mistura do biodiesel ao diesel ou exploração do biodiesel;
- e) distribuição da mistura biodiesel-diesel;
- f) venda da mistura B- X aos consumidores.

Programas de grande vulto como o PNPB, demandam ações de gestão estratégica pública complexa e desafiadora envolvendo diversos atores, investimentos elevados e atuando num ambiente mutante com resultados de longo prazo, o que caracteriza um verdadeiro exemplo de inovação, pois estas ações podem redefinir os rumos da indústria (DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2007) com inovações na tecnologia dos veículos, combustíveis, na cadeia produtiva agrícola e destinação aos co-produtos.

É importante ressaltar que as pesquisas em biodiesel também concorrem com várias outras pesquisas em andamento para desenvolvimento de outras fontes de energia renováveis tais como células de hidrogênio, bioetanol e energia eólica, entre outras. É natural que surjam questionamentos sobre o futuro do biodiesel e sobre a competitividade do biodiesel brasileiro como produto substituto do diesel.

A oferta interna de energia no Brasil em 2007 (figura 3) teve a contribuição de 30,9% provenientes da biomassa. Deste total, 12% provenientes de lenha; 15,7% provenientes de produtos derivados da cana de açúcar e 3,2% provenientes de outras matrizes dentre elas o biodiesel.

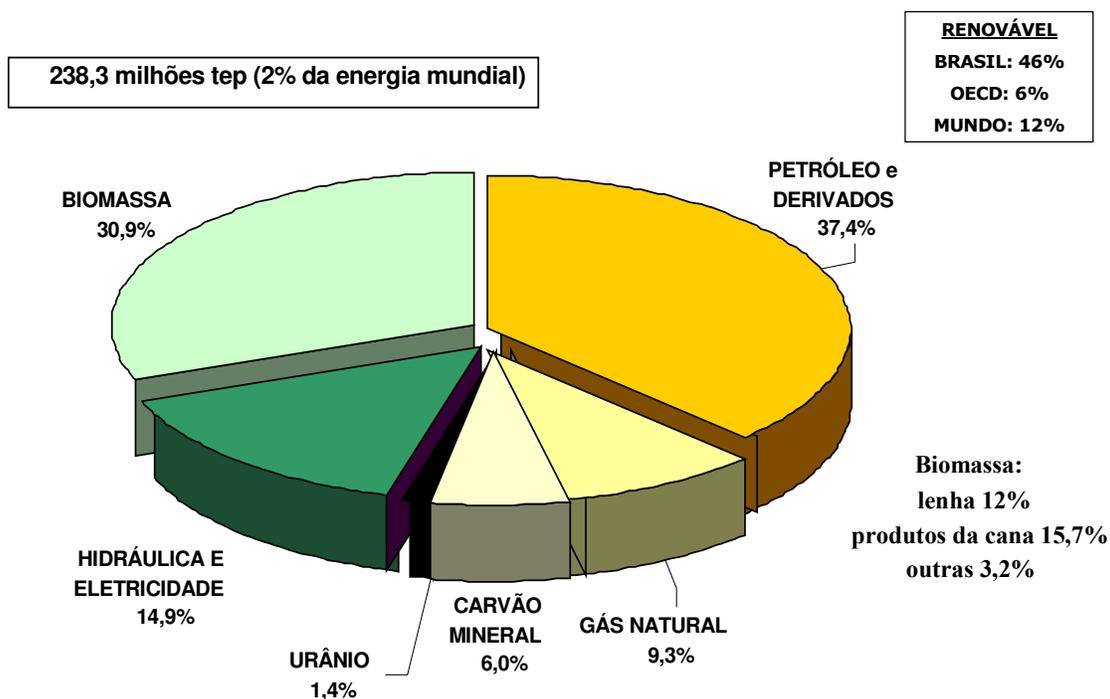


Figura 3 - Oferta interna de energia – Brasil 2007  
Fonte: MME, 2008.

No entanto, se analisarmos as metas do Plano Nacional de Energia (PNE), elaborado pelo Ministério de Minas e Energia para o período de 2005 a 2030 (Figura 4), observamos que a previsão para as fontes de energia oriundas de biomassa contempla uma participação expressiva para o biodiesel com 5,8% do total previsto, enquanto os produtos derivados da cana-de-açúcar mantêm o percentual aproximado de 15%.



Figura 4 – Plano Nacional de Energia – Brasil 2005 a 2030

Fonte: MME, 2008

Estas metas bastante agressivas traduzem a importância estratégica do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel - PNPB, que teve início em 2003 e propiciou um aumento da produção de 4 milhões de litros da mistura B2 em 2005, para 2,2 bilhões de litros em 2006, mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Vendas Nacionais pelas distribuidoras (mil metros cúbicos)

<b>Derivados de petróleo</b>	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Total</b>	80.912	86.012	86.317	85.201	86.119	84.694	80.470	83.907	84.140	84.486
<b>Gasolina C</b>	22.059	23.758	23.681	22.627	22.599	22.599	21.772	23.174	23.553	24.008
<b>Gasolina de Aviação</b>	76	81	76	76	71	63	59	61	55	52
<b>GLP</b>	11.550	11.964	12.461	12.783	12.703	12.165	11.436	11.708	11.639	11.783
<b>Óleo Combustível</b>	10.622	10.769	10.714	10.086	9.093	7.561	6.200	5.413	5.237	5.127
<b>Óleo Diesel</b>	31.999	34.350	34.720	35.151	37.025	37.668	36.853	39.226	39.163	36.731
<b>B2'</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2.278
<b>QAV</b>	4.497	4.997	4.566	4.333	4.818	4.436	3.972	4.209	4.429	4.466
<b>Querosene Iluminante</b>	108	93	100	145	202	201	177	116	59	42

Fonte: Autor “adaptado de” ANP, 2007.

O grande desafio do PNPB consiste em construir e consolidar uma cadeia produtiva capaz de atender de forma sustentável e competitiva a demanda projetada no plano estratégico de energia para o período de 2005 a 2030.

Nesse sentido, o problema de pesquisa é o estudo do papel e contribuições que governo, universidades e empresas podem exercer na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, através de uma abordagem baseada no modelo da hélice tripla (LEYDERS-DORFF; ETZKOWITZ, 1998).

## **1.2 Justificativa para a escolha do tema**

Os investimentos dos agentes públicos e privados para a execução do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel – PNPB são elevados e feitos a longo prazo, exigindo esforços articulados para a criação e consolidação da cadeia produtiva, num mercado de combustíveis já consolidado e com altas barreiras de entrada. Estas podem ser observadas através interesses contrários vindos de nações produtoras de combustíveis derivados de petróleo.

Numa avaliação mundial preliminar sobre a produção de biodiesel (HANCOCK, 2005), observa-se que a União Européia adotou em 2003 a Diretiva 2003/30/EC com o intuito de promover a produção e uso de biocombustíveis ou outras fontes de energia renováveis para o transporte, aumentando a meta de combustíveis renováveis na matriz energética dos países membros de 2% em 2005 para 5,75% em 2010, segundo o protocolo de Kyoto. Isto tem demandado um aumento 35% ao ano na produção de biodiesel na Europa, encabeçado por países como a Alemanha, França e Itália, com produção de 2 milhões de toneladas em 2004. Os Estados Unidos apresentaram uma produção modesta em na casa de 415 milhões de litros em 2004, com trinta produtores envolvidos. Há lobbies muito fortes a favor e contra a produção de biodiesel naquele país, mas o déficit energético demandará 18 bilhões de litros em 2012. A Austrália possui uma meta de produção de 350 milhões de litros de biodiesel para 2010, no entanto ainda não há esforços concretos e, tão pouco, produção suficiente em escala comercial. A Ásia é um gigante adormecido, segundo Hancock (2005), quanto à capacidade de produção de biodiesel em função da Malásia e a Indonésia serem os dois maiores produtores de óleo de palma mundiais com suprimento de 3,5 milhões de toneladas.

Há também a ameaça decorrente das novas tecnologias e novas fontes de energia renováveis que estão sendo desenvolvidas, tais como os veículos híbridos movidos a eletricidade e gasolina, bioetanol e as células combustíveis, podendo em tese, no futuro, mostrar-se mais competitivos economicamente e em eficiência que o biodiesel. Por outro lado, a cadeia produtiva do biodiesel no Brasil ainda está em fase de formação e de consolidação.

Portanto, no nosso entendimento, é extremamente relevante o estudo do papel do governo, universidades e empresas para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil.

### **1.3 Objeto, objetivos e questões primárias e secundárias de pesquisa**

O objeto principal a ser investigado nesta pesquisa é o papel dos agentes governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, através da abordagem baseada no modelo da hélice tripla.

#### 1.3.1 Objetivo geral

Analisar as contribuições do governo, universidades e empresas para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, isoladamente e em conjunto, com base na abordagem da hélice tripla.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- a) analisar o papel do governo para a institucionalização, fomento e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil;
- b) analisar o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil;
- c) analisar o papel das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil;
- d) analisar as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo, universidades e empresas para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil.

#### 1.3.3 Questões de pesquisa: primárias e secundárias

As questões de pesquisa primárias são as seguintes:

QP1: Qual o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?

QP2: As contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?

As questões secundárias são as seguintes:

QS1 – As ações de governo são eficazes para a instituição, fomento e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?

QS2 – As contribuições das universidades e instituições de pesquisa são eficazes para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?

QS3 - A atuação das empresas ocorre para a consolidação da cadeia produtiva e de distribuição do biodiesel no Brasil?

1.3.4 Estrutura geral do objeto, objetivos e questões primárias e secundárias

**ANÁLISE DA CADEIA PRODUTIVA DO BIODIESEL NO BRASIL**





Legenda: QP: Questões Primárias de Pesquisa; QS: Questões Secundárias de Pesquisa

Esta dissertação objetiva o estudo dos elos da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, através das interações entre governo, universidades e empresas, apontando gargalos e apresentando sugestões de melhorias e mesmo de pesquisas futuras.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

A revisão teórica baseia-se na abordagem da tripla hélice ou hélice tripla, por explicar as interações entre governo, universidades e empresas quanto à construção e consolidação da

cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, que teve início através do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB. São utilizados também, referenciais teóricos complementares tais como Sistemas Nacionais de Inovação, Políticas Públicas de Ciência e Tecnologia, Redes Cooperativas de Ciência e Tecnologia, Estratégia e Teoria de Recursos da Firma.

## 2.1 Modelo da Tripla Hélice

O modelo da tripla hélice proposto por Leydersdorff e Etzkowitz (1996) baseia-se na construção da infra-estrutura nas áreas do conhecimento baseado na dinâmica do mercado, dinâmica interna baseada no conhecimento de produção e na governança de interface entre os diferentes níveis. Os autores definem a seguinte tese para a Tripla Hélice:

O modelo da tripla Hélice utiliza formas tradicionais de diferenciação estrutural nas universidades, indústrias e governo como ponto de partida. A perspectiva evolucionária adiciona a esta configuração histórica a noção de carreiras humanas que de forma reflexiva remodelam estas instituições. O modelo leva em conta a expansão das funções do setor de conhecimento em relação à infra-estrutura política e econômica numa sociedade ampla (LEYDERSDORFF; ETZKOWITZ, 1996, p.1).

Leydersdorff e Etzkowitz (1996) propuseram o modelo da tripla hélice como uma flexibilização e um maior aprofundamento ao Triângulo de Sábato, concebido a partir das idéias de Celso Furtado e do argentino Raul Prebisch durante a década de 1950 e 1960 para a substituição de importações nos países da América Latina, como forma de promover o desenvolvimento econômico da região, que estava estagnada e com forte dependência de importações.

Alguns anos depois, os pesquisadores argentinos Jorge Sábato e Mario Botana (1968) apresentaram um modelo para a substituição de importações nos países da América Latina levando em conta o aprimoramento de processos por parte do setor produtivo e também da dotação de uma infra-estrutura científica para a região, com o intuito de promover o conhecimento tecnológico, numa articulação entre o setor produtivo e o governo, dando origem ao Triângulo de Sábato, onde a vértice superior era ocupada pelo governo e ligada a um dos lados pelo setor produtivo e do outro à infra-estrutura científica e tecnológica. A base do triângulo representa a interação entre o setor produtivo e a infra-estrutura tecnológica disponível em cada país. Este modelo recebeu várias críticas pela rigidez preconizada para as interações descritas no modelo, já que na época os vários governos da região eram compostos por regimes militares.

Os autores propõem a Tripla Hélice como um modelo para a infra-estrutura do conhecimento baseado na dinâmica do mercado, dinâmica interna baseada no conhecimento de produção e na governança de interface entre os diferentes níveis (LEYDERSDORFF; ETZKOWITZ, 1996).

A Tripla Hélice constitui-se num modelo espiral de inovação que captura relacionamentos múltiplos recíprocos nos diferentes pontos do processo de capitalização do conhecimento (ETZKOWITZ, 2002). A primeira dimensão do modelo da Hélice Tripla é a transformação interna de cada uma das hélices representada na figura 5, como o desenvolvimento de uma missão de desenvolvimento econômico pelas universidades ou alianças estratégicas entre empresas.

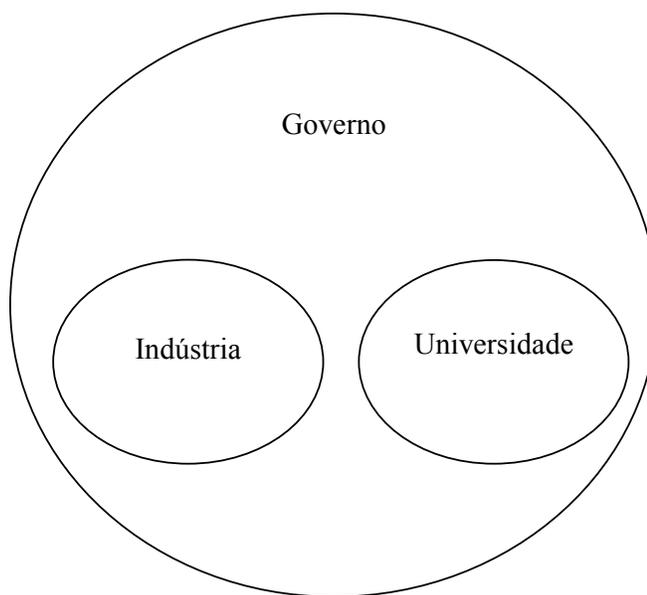


Figura 5 - Modelo de Hélice Tripla I

Fonte: Etzkowitz, 2002.

A segunda dimensão representa a influência de uma hélice sobre a outra. Como exemplo, Etzkowitz (2002) cita a instituição pelo governo americano da nova política industrial em 1980, denominada de Bayh-Dole Act, que alterou a política vigente e definiu novas regras para a propriedade intelectual e permitiu a geração e transferência de tecnologia das universidades para o setor privado, o que ampliou significativamente os horizontes destes setores. A terceira dimensão é a criação de uma nova sobreposição de redes trilaterais e organizações a

partir da interação entre as três hélices, formadas com o propósito de desenvolver novas idéias para o desenvolvimento de novas tecnologias.

Embora as hélices atuem de forma independente, estas muitas vezes se sobrepõem em atividades comuns, com a promoção da interação. Para Etzkowitz (2002) as relações bilaterais entre governo e universidade, universidade e indústria e governo e indústria têm expandido os relacionamentos triádicos entre as esferas, especialmente no nível regional. As relações Universidade-Governo-Indústria estão emergindo de diferentes pontos em várias partes do mundo, mas com o propósito comum de estimular o desenvolvimento econômico baseado em conhecimento. Estratégias de desenvolvimento econômico mais antigas, basearam-se primariamente no setor industrial como nos Estados Unidos ou no setor governamental na América Latina, que hoje estão sendo suplementados, ou substituídos pelas estratégias de desenvolvimento econômico baseadas em conhecimento, moldando os recursos em cada uma das três esferas.

O modelo da Tripla Hélice apóia o desenvolvimento econômico regional através da criação de espaços e condições para o desenvolvimento baseado em conhecimento. Para Etzkowitz (2002), este processo com a forte participação da área acadêmica, pode ser dividido em três etapas, onde a primeira é a abertura para “Espaço de Conhecimento”, onde há a descentralização das atividades exercidas pelas universidades e institutos de pesquisas para outras regiões. A segunda etapa consiste na criação de “Espaço de Consenso” onde pessoas de diferentes áreas e formações, geram novas estratégias e idéias em conjunto. Alguns exemplos bem sucedidos são o Massachusetts Institute of Technology - MIT e o Vale do Silício. No MIT os representantes das áreas acadêmica, política e de negócios se reuniram na década de 1920 para buscar uma vantagem competitiva para a região, adotando de tecnologia baseada no conhecimento. Da mesma forma, o Vale do Silício emergiu em função de os estudantes locais não encontrarem mercado de trabalho ao deixarem a universidade de Stanford. Na época foi criada uma estratégia para incentivar a criação de empresas e formar um parque tecnológico ao redor da universidade. Ainda na década de 1990, o Vale do Silício se reinventou através da ampliação da visão de novas tecnologias e mídias, ao invés das atividades de altas tecnologias baseadas em produtos apenas.

O terceiro estágio “Espaço de Inovação” constitui-se num mecanismo organizacional que idealiza metas articuladas no espaço de consenso, através dos recursos, competências e vocações da região. É então que surge a função de “incubadora” de empresas, ou seja, há a abertura de espaço para novas empresas ao redor desta estrutura durante um determinado período, até que a empresa possa ter condições de alavancar-se.

ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO	CARACTERÍSTICAS
Criação de um espaço de conhecimento	Foco em “ambiente de inovação regional”, onde diferentes atores trabalham para melhorar as condições locais de inovação através de atividades de P&D concentradas e outras operações relevantes.
Criação de um espaço de consenso	Idéias e estratégias são geradas numa “tripla hélice” de relações recíprocas múltiplas entre os setores institucionais (acadêmico, público, privado).
Criação de um espaço de inovação	Dedica-se a idealizar as metas articuladas na fase anterior; onde estabelecer e/ou atrair capital de risco público e privado (combinação de capital, conhecimento técnico e conhecimento de negócios) é central.

Quadro 1 - Ambiente conceitual para o desenvolvimento de uma economia regional baseada em conhecimento  
 Fonte: Autor, adaptado de Etzkowitz, 2002.

Um outro componente de fundamental importância para o êxito do modelo da Tripla Hélice é a presença do Capital Público de Risco (Public Venture Capital) como agente de fomento regional ou de programas. Estes programas são normalmente levados a cabo por governos federais, estaduais e municipais, e são exercidos quando o capital privado considera o risco demasiadamente alto para investir ou quando os volumes de investimento são elevados ou estratégicos.

O modelo da Tripla Hélice é tipicamente um modelo de inovação onde na Tripla Hélice I as três esferas são definidas institucionalmente (universidade, indústria e governo). A interação ao longo das barreiras surgidas é medida pelas organizações como coalizão industrial, transferência de tecnologia e escritórios de contrato (LEYDERSDORFF; ETZKOWITZ, 1998). Na hélice tripla II, as hélices são definidas como diferentes sistemas de comunicação consistindo da operação de mercados, inovações tecnológicas (“upsetting the movement towards equilibrium”) e o controle nas interfaces (NELSON; WINTER, 1982; LEYDERSDORFF, 1997). As interfaces entre estas diferentes funções operam num modo distribuído para produzir novas formas de comunicação como a interface de transferência de tecnologia sustentada ou no caso de legislação de patentes. Na tripla hélice III as esferas institucionais da universidade, indústria e governo, além das suas funções tradicionais, assumem novas funções

das demais hélices, com as universidades criando uma penumbra ou executando uma tarefa quase governamental, como organizadora de inovação local ou quase regional (PIRES & CASTRO, 1997).

A pesquisa e o desenvolvimento industrial em laboratório, pode ser considerado como um exemplo histórico de internalização da complexidade organizacional (NOBLE, 1977). Já o nível intermediário de agências e pequenos negócios é típico de um sistema de pesquisas “pós-moderno” (RIP & VAN de MEULEN, 1996).

O modelo da hélice tripla é fundamental para entender e organizar modelos de desenvolvimento econômicos e também para promover a inovação em economias baseadas em conhecimento, onde é necessário que ocorra uma transformação nas relações entre governo-universidade-indústria. Leydersdorff e Etzkowitz (2001, p.19) descrevem a transformação da esfera pública:

O desenvolvimento das relações entre a academia e a governança, ou seja, governo nos seus vários níveis, transforma a esfera pública num sistema ainda mais complexo. A universidade pode agir como uma esfera pública de vanguarda porque sua função está claramente definida no sistema social no qual pode construir de forma recursiva um conhecimento intensivo. Quando a academia falha ao explicar a complexidade dos processos de transformação para grandes audiências, então a discussão pública pode degenerar.

### 2.1.1 Hélice governo

A hélice de governo ou estado quando analisada individualmente, representa o modelo da hélice tripla nível I, onde ocorrem suas transformações internas (ETZKOWITZ, 2002). Neste nível, o governo pode exercer diferentes papéis, seja como agente fomentador de políticas públicas que institucionaliza programas, como agente regulador e até mesmo como agente provedor de capital de risco.

Programas de governo necessitam de institucionalização e o reconhecimento de que há diversas variáveis abordadas em formulações sociológicas institucionais (SCOTT, 1987). A institucionalização como um processo de valor introduzido gradualmente é uma das versões antigas mais influentes da teoria institucional nas organizações e permanece associada ao trabalho de Philip Selznick (1948), que enfatiza a organização como um modo de valor gradual, o qual fornece valor intrínseco a uma estrutura ou processo que, antes da institucionalização, tinha apenas utilidade instrumental. Para ele, a introdução gradual de valor através da institucionalização, há a estabilidade através do tempo.

Já a institucionalização como um processo de criação da realidade, está fortemente relacionada com os trabalhos de Peter Berger (1965) na sociologia do conhecimento, cujo argumento baseia-se fundamentalmente na realidade social compartilhada na mudança, onde a construção humana dá origem à interação social. A ordem social existe somente como um produto que vem a ser como indivíduos que tomam atitudes, interpretam essas ações, e compartilham com os outros as interpretações. Essas interpretações ou “tipificações” são tentativas para classificar o comportamento em categorias (externalização, objetivação e internalização) que irão tornar os atores aptos a responder em um costume similar. O processo pelo qual as ações se tornam repetidas através do tempo e que são significados designados similares por si só e pelos outros é definido como institucionalização. Segundo Zucker (1987), a institucionalização é o processo pela qual cada ator individual transmite o que é socialmente definido como real e, ao mesmo tempo, em qualquer ponto do processo, o significado de uma ação pode ser definido como mais ou menos uma parte da realidade social. Na abordagem de Zucker (1987), o foco está em um único padrão de comportamento organizacional enfatizando o racional ou conformidade ao padrão.

Os sistemas institucionais como uma classe de elementos, enfatizam as crenças de que sistemas constituem uma classe distinta de elementos que podem explicar a existência da estrutura organizacional. Esta ênfase pode ser dada pela argumentação de Meyer e Rowan (1977) que a prevalência da formas organizacionais pode ser atribuída não apenas à complexidade de redes de relacionamento e processos de troca, mas também à existência de mitos racionais ou sistemas de crenças compartilhadas. Esta forma da teoria institucional tende afastar a atenção para tais elementos ambientais como mercado, a locação de recursos e clientes, e o número e poder dos competidores, para chamar atenção ao papel de outros tipos de agentes, tais como associações profissionais, entidades de classe, que formam a vida organizacional diretamente impondo obstáculos e requerimentos e, indiretamente, criando e promulgando novos mitos racionais.

As instituições como esferas sociais distintas focam a atenção na existência de um conjunto de sistemas cognitivos e normativos diferenciados e especializados - lógicas institucionais – e atividades humanas padronizadas que surgem e tendem a persistir, variando forma e conteúdo, em todas as sociedades. Essas lógicas e comportamentos constituem repertórios que estão disponíveis aos indivíduos e às organizações para empregar a busca de seus próprios interesses. Estudo conduzido por Brundin, Wigren e Visser (2008), aponta a importância da função exercida pelo governo da África do Sul através da implantação da “estratégia nacional para o desenvolvimento de pequenos negócios na África do Sul”, através da institu-

cionalização de um programa para o desenvolvimento de pequenos negócios locais em conjunto com o Ministério da Educação que atuou junto às universidades e com o Departamento de Comércio e Indústria. A presença do governo como provedor de capital de risco público tem sido estudada por Etzkowitz (2002), como uma nova forma de promover o crescimento econômico regional baseado em conhecimento, através da adaptação de antigos mecanismos de fomento às novas circunstâncias do contexto econômico. Estas iniciativas incluem a disponibilização de linhas de crédito a fundos subsidiados ou até mesmo a fundos que não exigem retorno do capital disponibilizado, fundos de P&D e também a participação em projetos envolvendo aporte em laboratórios governamentais. Tais investimentos públicos devem retornar à sociedade na forma de tecnologia social, uma forma de estratégia para o desenvolvimento regional. Os empreendimentos solidários (RUTKOWSKI; LIANZA, 2004) devem ser tratados como formas alternativas de geração de trabalho e renda e devem buscar desenvolver um sistema nacional de inovação capaz de oferecer a estes empreendimentos a capacidade de sobreviver.

### 2.1.2 Hélice universidades

A hélice representada pelas universidades desempenha em sua essência o papel de produtora e transmissora de conhecimento, mas suas atividades têm mudado radicalmente nos últimos 20 anos, expandindo suas funções para ampliação do conhecimento na sociedade e das funções da universidade na economia (ETZKOWITZ; LEYDERSDORFF, 2001), podendo ser analisados com base na teoria da tripla hélice. A universidade propicia a criação de um espaço de conhecimento que se transforma em geração de novas idéias em fatores de produção, ajudando a alavancar economias regionais. As universidades assumem hoje funções híbridas que se sobrepõe às funções da indústria e às vezes as do governo, cujo exemplo claro é o Massachusetts Institute of Technology - MIT. O empreendedorismo na área acadêmica está centrado na capacitação do conhecimento e em outros projetos de formação de capital, que possam estar relacionados como função conceitual para as universidades direcionadas ao desenvolvimento (GUNASCKARA, 2006). A universidade empreendedora assume papéis múltiplos e organiza seus recursos, com unidades de pesquisas e de serviços aliadas ao ensino, sobrepondo-se às faculdades tradicionais, focadas apenas no ensino (TERRA; ETZKOWITZ, 1997).

A organização das instituições através de redes promove a cooperação e a viabilização das economias de escala e de escopo de redes de firmas. É fundamental para a viabilização das economias de escala e também de escopo. Um dos pontos fortes da cooperação entre os pontos da rede é a troca de informações e conhecimentos visando a inovação tecnológica e a melhoria dos processos. Hoje, a produção se organiza de forma mais flexível e globalizada através de uma padronização das tecnologias e do consumo. Os indivíduos que estão conectados a grupos tendem a construir um comportamento mais homogêneo e a desenvolver uma melhor capacidade de síntese, o que permite o surgimento de novas idéias a partir dos espaços existentes entre idéias dos grupos (BURT, 1992). A formação de arranjos cooperativos de arranjos cooperativos entre as instituições tem por objetivo o fortalecimento de suas competências para enfrentarem a complexidade do ambiente econômico e competitivo (POWELL, 1990), objetivando criar um alto grau de integração entre os pontos que a compõem.

### 2.1.3 Hélice empresas

A hélice que representa as empresas é a responsável por levar ao mercado os produtos e serviços, cuja tecnologia e conhecimento são desenvolvidos nas próprias organizações, desenvolvidos em parceria com universidades e centros de pesquisas, ou através da aquisição de tecnologia. O papel da hélice empresas dentro do contexto da hélice tripla substitui o conceito de inovação tecnológica linear, focalizando-se na importância das interações entre os diferentes atores do processo de inovação (ETZKOWITZ; LEIDERSDORFF, 1996). A hélice empresa pode ser observada sob a perspectiva do usuário final, segundo estudo conduzido em Bangladesh por Bunders, Broerse e Zweekhorst (1999), onde a indústria contribuiu para a maior oferta de qualidade para o usuário, partindo de um trabalho integrado entre governo universidade e indústria, que teve início desde a etapa agrícola e contou com a participação de entidades não governamentais.

As empresas continuam sendo entendidas como o principal agente de inovação, face aos fatores de competitividade sistêmica do entorno em que elas atuam e onde ocorrem em sua integralidade a difusão da inovação (DAGNINO, 2003). Isto cria a necessidade de as empresas buscarem conhecimento e tecnologia externamente para continuarem inovando, o que se dá através de cooperação e relacionamentos externos através de *open innovation* (PERKMANN; WALSH, 2007). A inovação aberta compreende a utilização de fontes externas para a realização de pesquisa e desenvolvimento. A empresa do século XXI deverá ser a empresa

de base tecnológica, estar ancorada na fabricação de produtos inovadores e deverá promover a permanente interação com os centros de transferência de tecnologia da comunidade científica (TERRA; ETZKOWITZ, 1997).

#### 2.1.4 Hélice tripla III

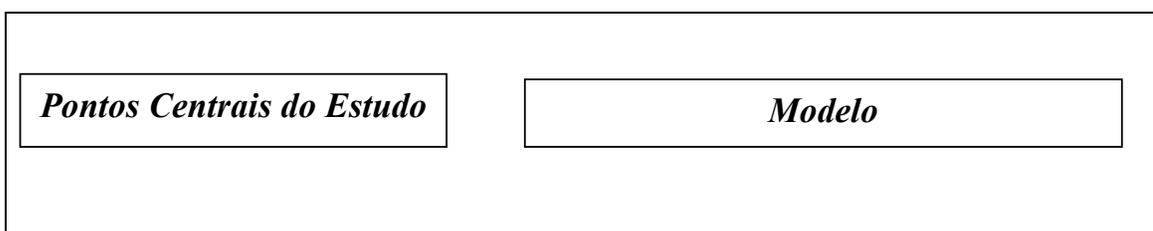
Leydersdorff e Etzkowitz (2002) definem a hélice tripla III como o estágio onde as três esferas se sobrepõem de forma não linear e intensa, promovendo a criação de um espaço de conhecimento, espaço de consenso e na seqüência, de um espaço de inovação (Quadro 2). Na hélice tripla III, as universidades têm um desempenho quase governamental, atuando como organizadora de inovação tecnológica local ou regional. Os governos atuam como gestores de programas de ciência e tecnologia, as empresas atuam contribuindo para melhorias na área regulatória e no incentivo à pesquisa e desenvolvimento, com o intuito de ampliar seus mercados. Há uma troca de papéis entre os atores, sem que nenhum deles desapareça, ao contrário, este ambiente modela uma nova forma de conhecimento, abrindo espaço à inovação e ao desenvolvimento de economias regionais.

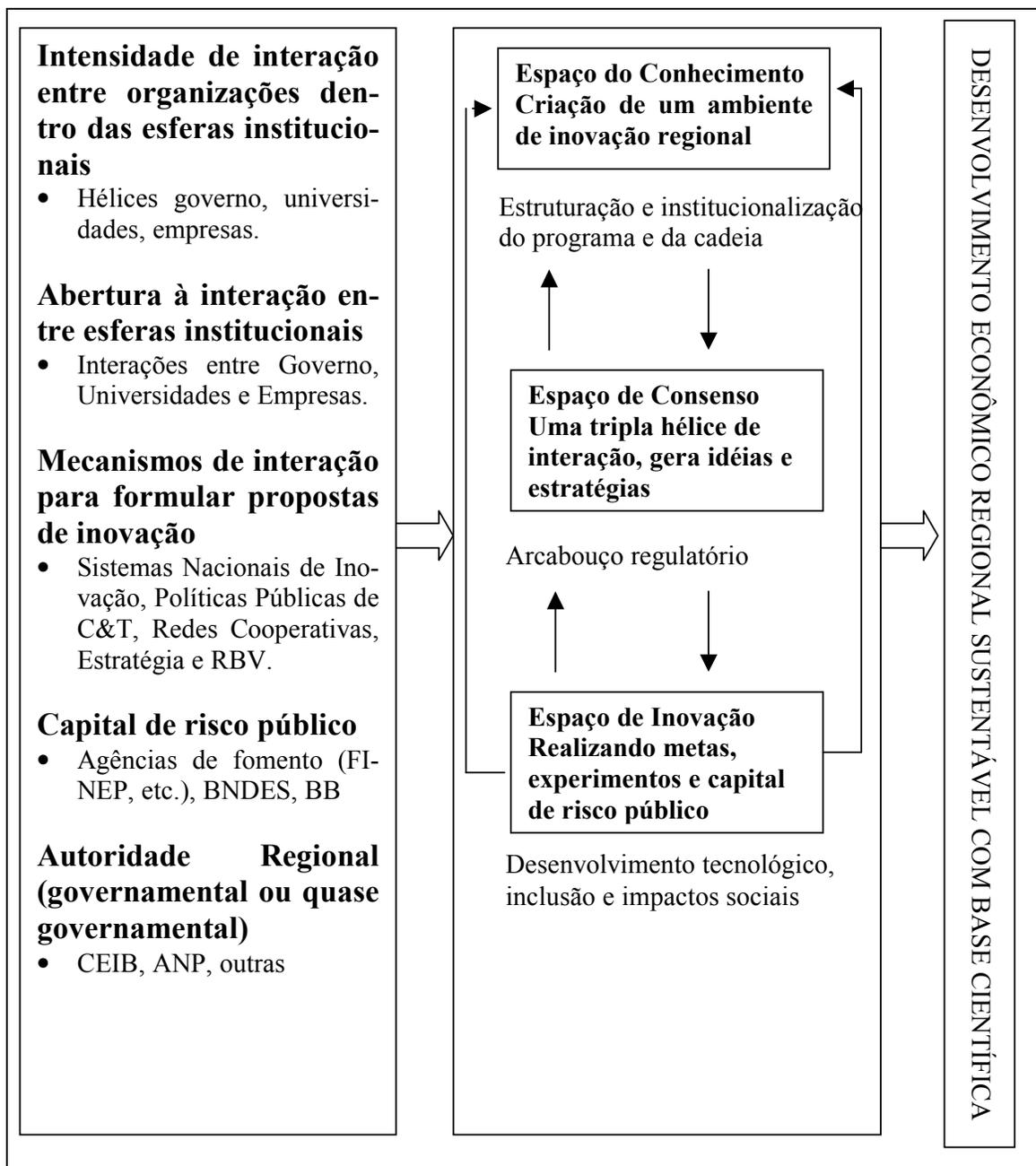
#### 2.1.5 A abordagem da hélice tripla aplicada ao Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB

A abordagem da hélice tripla é o referencial teórico proposto para esta pesquisa de estudo de caso exploratório do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB. Na primeira etapa será estudada a intensidade de interações individuais em cada uma das três hélices: governo, universidades e empresas e na seqüência, as interações conjuntas entre governo, universidades e empresas, com base na hélice tripla III e suas contribuições para o fomento do PNPB e para a consolidação da cadeia produtiva de biodiesel no Brasil. Para um estudo mais aprofundado dos mecanismos de interação das hélices individualmente e em conjunto, serão utilizados referenciais teóricos complementares, tais como Sistemas Nacionais de Inovação, Políticas Públicas de Ciência e Tecnologia, Redes Cooperativas de Ciência e Tecnologia, Estratégia e Teoria dos Recursos da Firma. Foram selecionadas cinco entre as dezesseis linhas de ação do PNPB para o presente estudo. São elas: 1- Estruturação, institucionalização e monitoramento de execução do programa; 2-Estruturação das cadeias agrícola, indus-

trial e de comercialização; 3- Arcabouço regulatório; Inclusão e impactos sociais e 5- Desenvolvimento tecnológico.

O Quadro 2 apresenta os pontos centrais do estudo do PNPB e da cadeia produtiva de biodiesel no Brasil, adaptado de Etzkowitz (2002), a partir da definição das quatro unidades de análise: governo, universidades, empresas e interações conjuntas entre governo, universidades e empresas. Na etapa inicial, serão estudados os mecanismos de interação entre as hélices, utilizando também como base as teorias de apoio complementares, além das ações iniciais de governo para a alavancagem do programa. Na segunda etapa, serão estudadas as contribuições conjuntas das três hélices para a consolidação do programa e da cadeia produtiva do biodiesel, onde ocorre a criação dos espaços de conhecimento, consenso e de inovação. Neste módulo foram selecionadas cinco categorias de análise extraídas das linhas de ação do PNPB. Na terceira etapa é apresentada a análise dos dados, seguida das conclusões. Os capítulos referentes à metodologia, análise dos dados e conclusões detalham todo o estudo.





Quadro 2 – Pontos centrais do estudo do PNPB e da cadeia produtiva, baseado nas propostas da hélice tripla III  
Fonte: Adaptado de Etzkowitz, 2002, p.9.

## 2.2 Sistemas nacionais de inovação

Para Leydersdorff e Etzkowitz (2001), Sistemas de inovação requerem agências competentes e capazes de acessar possibilidades contidas em uma determinada situação e preocupar-se em acessar e disponibilizar todo o conhecimento intensivo. A abordagem da hélice tripla propõe um modelo de inovação, constituído do espaço de conhecimento, espaço de con-

senso e espaço de inovação, para preencher as lacunas de Sistemas nacionais de inovação formulados por governos, cujos conceitos são revisados a seguir.

O conceito de sistemas nacionais de inovação foi introduzido Freeman (1982) e Lundvall (1988) e tem sido amplamente utilizado como ferramenta analítica para análise das políticas de inovação, com ênfase em pesquisa e desenvolvimento, educação, função das empresas, infra-estrutura, agentes de financiamento e políticas governamentais. As diferenças nas capacidades sócio-econômicas, diferentes trajetórias de desenvolvimento e a evolução institucional propicia a criação de sistemas de inovação com dinâmica e características locais (CASSIOLATO; LASTRES, 2003).

Os sistemas nacionais de inovação constituem-se em novas fontes de criação de significância econômica (EDQUIST, 1997) e também através de inovações tecnológicas (NELSON, ROSENBERG, 1993). A captura de valor através da inovação tecnológica, integração de parcerias estratégicas inovação (TEECE, 1988) toma por base os clientes fornecedores, inovadores e imitadores. O entendimento dos mecanismos dos sistemas nacionais de inovação é ferramenta fundamental para o estudo dos mecanismos de fomento e avaliação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil. Uma definição ampla de Sistemas Nacionais de Inovação é apresentada no estudo Organização Econômica para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 1997, p. 9):

O conceito de sistemas nacionais de inovação parte da premissa do entendimento da linguagem entre os atores envolvidos em inovação como ponto chave para a melhoria do desempenho da tecnologia. A inovação e o progresso tecnológico são o resultado de um conjunto complexo de relacionamentos entre os atores com o intuito de produzir, distribuir e aplicar vários tipos de conhecimento. O desempenho inovador de um país depende como os atores se relacionam entre si como elementos de um sistema colaborativo de criação de conhecimento e seu uso, bem como das tecnologias que estes utilizam. Estes atores são prioritariamente empresas privadas, universidades, institutos de pesquisas públicos e de pessoas que os compõe.

Os sistemas nacionais de inovação podem ser definidos geograficamente como arranjos locais, regionais, nacionais e supra nacionais. Também podem ser definidos setorialmente, delimitado por campos tecnológicos ou por áreas de produto (LUNDVALL; EDQUIST; JOHNSON, 2003). Os modelos de processo de inovação em diferentes firmas e diferentes mercados, apóia-se nas relações entre universidade-indústria, pois a inovação demanda interações complexas intra e inter organizacionais (TEECE, 1989).

A inovação na visão de (CARAYANNIS; ZIEMNOWICZ; SPILLAN, 2007) da escola Shumpeteriana, analisa o trabalho de Schumpeter (1943) através da Destruição Criativa e a

mudança tecnológica no processo de inovação, enfatiza ser este o principal vetor do crescimento econômico sustentável. Este vetor revoluciona de forma incessante a estrutura econômica através da destruição de algumas e da criação de outras idéias e formas, entendemos assim que o processo de destruição criativa é essencial para o capitalismo.

O empreendedorismo é uma das formas principais de mudança tecnológica e catalisação que acelera o crescimento sustentável, pois é imprevisível e constitui-se como algo extraracional. Para Schumpeter (1943) a eficiência num sistema econômico não depende de como este é administrado, mas sim de como este gera a inovação, mas sua visão sobre empreendedorismo foi mudando ao longo do tempo, principalmente no final de sua carreira. A teoria da destruição criativa baseia-se no modelo de equilíbrio da economia, onde tudo acaba atingindo um equilíbrio numa economia que trabalha num fluxo circular. Schumpeter (1943) entendeu o equilíbrio da economia, mas também entendeu que este não é realista e por esta razão defendeu que o empreendedor ou o inovador é um fator crítico na dinâmica da economia capitalista. Estas novas combinações introduziram novas perspectivas ao empreendedorismo introduzindo novos métodos, produtos, idéias que romperam o equilíbrio e forçaram as organizações a mudarem e adaptarem-se à nova dinâmica da economia, atingindo a era competitiva.

O termo inovação vem do latim e significa a introdução de algo novo ao existente, reordenando as coisas e formas. Inovação significa a descontinuidade e a possível ruptura de algo. Nos negócios, a inovação é percebida como um final feliz para uma invenção ou criação de algo sustentável. Schumpeter (1943) distinguiu alguns tipos de processos de inovação tais quais: 1- um novo processo de inovação; 2- novos produtos; 3- novos materiais e recursos. A inovação tecnológica é definida como um novo desenvolvimento no qual as pessoas ampliam seu controle sobre o ambiente. A tecnologia em si é uma ferramenta de algo que permite ao indivíduo fazer ou acessar algo novo. A difusão é um processo que representa a aceitação ou absorção de uma idéia ou de algo novo num sistema econômico ou social. A inovação e a difusão são interdependentes. O conceito de destruição criativa é uma combinação entre os recursos existentes e idéias que possibilitam novas direções para o desenvolvimento econômico. As organizações não podem sustentar-se se não forem capazes de criar algo novo.

Na visão econômica de Schumpeter (1943), as organizações devem operar com altas taxas de eficiência e economia de escala, adotando o processo de destruição criativa., a fim de promover o padrão de vida e melhor qualidade de vida, como formas de promover o benefício social. Numa economia estável, a inovação por um único empreendedor abre oportunidades para várias atividades na economia. Os lucros das firmas devem ser gerados não estaticamente, mas dinamicamente através de escolhas inovadoras através de estratégias de longo

prazo. As empresas devem atingir seus lucros não apenas aceitando as barreiras, mas rompendo-as. Embora o equilíbrio possa parecer o ideal para a economia, é o desequilíbrio temporário que promove o crescimento e incorpora inovações, pois o processo de inovação incorpora diversos elementos que interagem ao mesmo tempo.

O direcionamento das forças de inovação de Schumpeter (1943) pode ser sintetizado em duas principais: inovação em produto e inovação em processo. A inovação em processo pode ser medida pelo decréscimo da média de custos, através de avanços técnicos e é medida pela evolução do faturamento e pelo ganho de fatia de mercado. O conhecimento também é um outro direcionador do processo de inovação, pois pode introduzir mudanças drásticas no sistema econômico. A alocação eficiente dos recursos e a inovação são outras fontes fundamentais de alavancagem para o sistema econômico, reduzindo as pressões advindas da competição forte. As inovações organizacionais são geradas pela gestão, criatividade e o empreendedorismo e podem alterar relações entre empresas e mercados. As empresas não podem sobreviver se não buscarem estar à frente de seus concorrentes. Para tal, precisam estar mobilizadas para a criatividade e empreendedorismo, com gerentes que tenham como função a liderança em processos inovadores. Os gerentes devem ser hábeis para lidar com os ambientes de incerteza e transformá-los em oportunidades.

Os aspectos internacionais da inovação estão diretamente relacionados à tecnologia e como esta tem mudado a forma das funções da sociedade através dos avanços em tecnologia ocorridos nas últimas décadas, com a alteração do comportamento e hábitos das pessoas. As empresas que operam em mercados internacionais utilizam-se da economia de escala para ampliarem seus lucros. Hoje, estas companhias introduzem novas idéias e produtos num ciclo contínuo, muitas vezes causando impacto social pelas mudanças radicais através do processo de destruição criativa. O capital humano passa a ser fundamental para o processo de inovação, fazendo com que a economia seja baseada no conhecimento, o que faz com que os ganhos possam ser ampliados.

Schumpeter (1943) acreditava que o sistema capitalista poderia eventualmente entrar em colapso e então ser substituído pelo sistema socialista, que acreditava que o modelo econômico poderia ser construído pelo comportamento da sociedade. Hoje, é mais fácil verificarmos que isto não ocorreu e que a inovação é a base de sustentação e renovação do sistema econômico. Os paradigmas que constituem as bases da velha e da nova economia têm sido influenciados pelo tamanho do mercado, padrões, alta motivação e o aporte de capital após a segunda grande guerra. A nova economia tem sido marcada por relações do tipo ganha-ganha na área de tecnologia, onde a inovação é um componente vital. Schumpeter (1943) foi visio-

nário ao prever que a destruição criativa e a mudança tecnológica iriam direcionar o processo de crescimento econômico, através da economia do conhecimento.

### **2.3 Políticas públicas de ciência e tecnologia e redes de cooperação universidade-empresa**

As políticas públicas para fomento da atividade econômica através da ciência e tecnologia têm sido objeto de vários estudos e publicações. A Lei 11.196/2005, conhecida como Lei de inovação, estimula a absorção de pesquisadores pelas empresas e também prioriza áreas estratégicas de C&T (DANNA, 2006), com programas específicos para a área de biocombustíveis.

Num contexto mais amplo, as políticas públicas devem visar a formação de uma infraestrutura institucional que ultrapassa a esfera das relações, permitindo uma ação coletiva que possa permitir um significativo aumento da capacitação para o mercado (SUZIGAN, 2006), envolvendo além dos órgãos de governo, empresas e suas associações empresariais, universidades, sindicatos de trabalhadores e também parcerias entre o setor público e o setor privado. As políticas públicas devem levar em conta a compreensão da estrutura produtiva local, de modo a definir ações efetivas para o fomento dos programas em questão. Outro aspecto relevante é a formação de recursos humanos para suprir a demanda de mão de obra, bem como de tecnologia para suportar as necessidades da indústria quanto à competitividade, o que pode ser suprido através de interações com universidades e centros de pesquisas. Este projeto de pesquisa, utiliza como referencial teórico as políticas públicas e a cooperação universidade e empresas para estudar o papel do governo e das universidades na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil.

A cooperação universidade-empresa representa um importante arranjo institucional para a efetivação da interface da universidade com os mais diferentes setores da sociedade (FIALHO; LIMA, 2001), apresentando-se de forma mais acentuada nas áreas de ciências exatas e da terra e ciências biológicas (RAPINI; 2007). Para Dagnino (2003), a cooperação universidade-empresa surge do interior de uma visão de conjuntura internacional, onde ambas têm atuação complementares. A interface de cooperação entre universidade e empresa passa pela compreensão do processo de cooperação e pelas articulações institucionais e inter-institucionais (FENDRICH; REIS; PEREIRA, 2006). De uma forma ampla, a função da universidade pode ser definida em quatro categorias (DOOLEY; KIRK, 2007) dentro da nova dinâmica dos mercados:

- 1) suporte de pesquisa;
- 2) transferência de tecnologia;
- 3) transferência de conhecimento; e
- 4) pesquisa cooperativa (SANTORO, 2007, p. 255)

Para as empresas, a dinâmica competitiva dos mercados, gera demanda por novas tecnologias e desenvolvimentos, que não podem ser atendidos apenas dentro das organizações. Além disso, custos elevados para a instalação de laboratórios de pesquisas e outros investimentos em P&D tornam atrativa a interação com as universidades. Neste caso, as empresas beneficiam-se de acordos cooperativos com universidades e focalizam-se na materialização dos projetos, tecnologias e idéias através da manufatura e posterior colocação deste no mercado. A organização através de redes promove a cooperação e a viabilização das economias de escala e de escopo de redes de firmas é fundamental. Atualmente, produção se organiza de forma mais flexível e globalizada através de uma padronização das tecnologias e do consumo.

Um dos pontos fortes da cooperação entre os pontos da rede é a força de informações e conhecimentos visando a inovação tecnológica e a melhoria dos processos. Os indivíduos que estão conectados a grupos tendem a construir um comportamento mais homogêneo e a desenvolver uma melhor capacidade de síntese, o que permite o surgimento de novas idéias a partir dos espaços existentes entre idéias dos grupos (BURT, 1992). A formação de arranjos cooperativos entre as firmas tem por objetivo o fortalecimento de suas competências para enfrentarem a complexidade do ambiente econômico e competitivo (POWELL, 1990), objetivando criar um alto grau de integração entre os pontos que a compõem. Esta aglomeração cria uma interdependência entre os elos envolvidos, onde a ação de cada um afeta positivamente ou negativamente a rede.

Numa visão neo-institucionalista, os empresários ajustam a organização da sua estrutura produtiva com a finalidade de reduzir os custos de transação, onde surge o dilema de produzir internamente ou comprar no mercado. Na visão evolucionária, a rede de firmas tem por objetivo conjugar as diversas competências de forma a melhorar a capacidade inovativa da rede como um todo. As redes surgiram no início do século XX no momento em que o padrão fordista tornava-se predominante nos Estados Unidos. As redes apresentaram-se como um mecanismo de competição no modelo de produção fordista, em função da produção em massa. Estas redes são consideradas redes estáticas e têm por objetivo viabilizar a baixa escala de produção. Com a globalização da tecnologia, a cooperação tornou-se mais direcionada para a

formação de uma rede de inovação autônoma, onde a capacidade de inovar e os ganhos de escala são obtidos com a troca de conhecimento e a busca de inovação.

Há também os arranjos cooperativos a partir das firmas formando as redes de sub-contratação e as alianças estratégicas, visando formas sistemáticas de inovação. As alianças estratégicas são atualmente um novo elemento de concorrência oligopolística global, através de acordos de cooperação entre dois ou mais agentes que estabelecem entre si práticas cooperativas não hierarquizadas. Há o intercâmbio de informações e de reciprocidade das ações, constituindo-se de parcerias que visam o aumento da eficácia das estratégias competitivas das empresas. Atualmente, as alianças estratégicas visam à inovação e são fundamentais para a estratégia tecnológica. De um modo geral, as formas de cooperação estão relacionadas à aquisição de novas competências essenciais (PRAHALAD; BETTIS, 1985). As firmas hoje tendem a inovar dentro de uma rede de relações e não isoladamente. Elas buscam economia de escala e de escopo, de forma a flexibilizar sua produção em escala ou em menor escala.

As redes de desenvolvimento tecnológico estruturam-se no intuito de viabilizar a geração e aplicação produtiva de novas tecnologias, ainda em estágio inicial de seu ciclo de vida, que se baseiam em conhecimentos complexos e requerem vultuosos investimentos em P&D (BRITTO, 2008). Já o processo de inovação é promovido através do esforço conjunto de diversos atores e não isoladamente por uma empresa. A participação em redes colaborativas inter-organizacionais promove o aprendizado e a criação de valor (BERNARDES; ANDREASSI, 2007).

A concepção de redes de inovação está intrinsecamente vinculada à premissa de interdisciplinaridade, partilha e complementaridade do conhecimento (VALLE; FILHO, 2007). Estas formas de colaboração têm sido empregadas para criar novos pólos de desenvolvimento e fortalecer economias regionais (POWELL, 1990) onde as firmas escolhem concentrar-se em determinadas áreas em função de infra-estrutura institucional, disponibilidade de mão de obra ou até mesmo de políticas locais. Powell (1990) coloca que apesar de esta forma de organização em rede ter sido ignorada por muito tempo, o exemplo bem sucedido da criação da “Rota 128” tem feito com que vários governos corram atrás deste modelo e tentem imitá-lo, o que tem criado novas redes de comercialização, descritas pelo autor:

1. Uma das principais conseqüências tem sido o rompimento das limitações das firmas – as barreiras têm sido expandidas para atender a uma comunidade de atores mais ampla e interesses que anteriormente seriam de entidades isoladas ou absorvidos isoladamente;
2. Uma nova constelação de forças está sendo reconhecida como sendo crucial para o sucesso econômico: Seja na Itália ou no Vale do Silício, a produção concentrada espacialmente envolve a cooperação dos governos locais, a proximidade dos centros que oferecem alto nível de educação, mão de obra de alto nível de qualificação, cen-

tros e institutos de pesquisas e associações de promoção de negócios, além de empresas com alta capacitação e sobreposição de interesses;

3. A disseminação de tecnologia avançada, pequenas unidades de negócio – um crescimento que fica a cargo e despesa de grandes empresas e que não é explicado isoladamente, mas que muda seu eixo para a área de serviços, gerando empregos e ampliando as relações inter-organizacionais cooperativas (POWELL, 1990, p.313).

Há ainda o papel das redes nas alianças estratégicas e parcerias, alternativas cada vez mais comuns entre as organizações com o intuito de dividirem custos de desenvolvimento ou de investimentos para ganharem novos mercados ou mesmo se organizarem estrategicamente para buscar vantagem competitiva. Uma das grandes dificuldades é mensurar os resultados das redes colaborativas e as inovações geradas pelas inovações promovidas (AHUJA, 2000), que considera mais efetiva a informação de investimentos em P&D que os indicadores de patentes geradas, pois há determinadas atividades onde este indicador não é relevante. A estrutura de redes reflete-se fortemente no funcionamento das organizações e, possivelmente, sobre suas falhas ou realizações, pelo fato destas interações serem conduzidas por indivíduos e por estes terem de exercer a arte da negociação e persuasão de idéias, objetivos e metas.

A institucionalização como um processo de valor introduzido gradualmente é uma das versões antigas mais influentes da teoria institucional nas organizações e permanece associada ao trabalho de Philip Selznick (1948). Ele enfatiza a organização como um modo de valor gradual, que fornece valor intrínseco a uma estrutura ou processo que, antes da institucionalização, tinha apenas utilidade instrumental. Para Selznick (1948), a introdução gradual de valor através da institucionalização, há a estabilidade através do tempo. Já a institucionalização como um processo de criação da realidade, está fortemente relacionada com os trabalhos de Peter Berger (1965) na sociologia do conhecimento, cujo argumento baseia-se fundamentalmente na realidade social compartilhada na mudança, onde a construção humana dá origem à interação social. A ordem social existe somente como um produto que vem a ser como indivíduos que tomam atitudes, interpretam essas ações, e compartilham com os outros as interpretações. Essas interpretações ou “tipificações” são tentativas para classificar o comportamento em categorias (externalização, objetivação e internalização) que irão tornar os atores aptos a responder em um costume similar. O processo pela qual as ações se tornam repetidas através do tempo e que são significados designados similares por si só e pelos outros é definida como institucionalização. Segundo Zucker (1987), a institucionalização é o processo pela qual cada ator individual transmite o que é socialmente definido como real e, ao mesmo tempo, em qualquer ponto do processo, o significado de uma ação pode ser definido como mais ou me-

nos uma parte da realidade social. Na abordagem de Zucker (1987), o foco está em um único padrão de comportamento organizacional enfatizando o racional ou conformidade ao padrão.

Os sistemas institucionais como uma classe de elementos, enfatizam as crenças de que sistemas constituem uma classe distinta de elementos que podem explicar a existência da estrutura organizacional. Esta ênfase pode ser dada pela argumentação de Meyer e Rowan (1977) que a prevalência da formas organizacionais pode ser atribuída não apenas à complexidade de redes de relacionamento e processos de troca, mas também à existência de mitos racionais ou sistemas de crenças compartilhadas. Esta forma da teoria institucional tende afastar a atenção para tais elementos ambientais como mercado, a locação de recursos e clientes, e o número e poder dos competidores, para chamar atenção ao papel de outros tipos de agentes, tais como associações profissionais estaduais, que formam a vida organizacional diretamente impondo obstáculos e requerimentos e, indiretamente, criando e promulgando novos mitos racionais. As instituições como esferas sociais distintas focam a atenção na existência de um conjunto de sistemas cognitivos e normativos diferenciados e especializados - lógicas institucionais – e atividades humanas padronizadas que surgem e tendem a persistir, variando forma e conteúdo, em todas as sociedades. Essas lógicas e comportamentos constituem repertórios que estão disponíveis aos indivíduos e às organizações para empregar a busca de seus próprios.

Um dos desafios mais recentes é a gestão das redes corporativas envolvendo universidades e empresas e até mesmo o governo, devido ao número de atores envolvidos e ao aumento da complexidade dos temas e ações em questão. Costa, Plonski e Braga (2008) propuseram um modelo de gestão para núcleos de inovação tecnológica que trabalhem na busca de soluções inovadoras de processos, produtos e até mesmo de inovações organizacionais e mercadológicas. O modelo proposto é composto de três etapas processuais: pré-desenvolvimento da cooperação, desenvolvimento e pós-desenvolvimento da cooperação. A primeira etapa consiste da estruturação e das estratégias da cooperação. Na segunda etapa ocorre o desenvolvimento da cooperação onde são necessários os instrumentos gerenciais. Na terceira etapa, há a avaliação dos resultados e dos benefícios obtidos com a cooperação, bem como os desafios para a implementação de eventuais mudanças como uma alteração na legislação vigente, por exemplo.

## **2.4 Estratégia e recursos da firma**

O utilização dos conceitos de estratégia e da teoria dos recursos da firma é particularmente importante neste estudo, pelo fato da grande maioria das empresas produtoras de bio-

diesel autorizadas pela Agência Nacional de Petróleo – ANP ter sido criada após o lançamento do PNPB, o que demandou a estruturação de toda a atividade de suprimento de matérias primas e insumos, operações industriais, comercialização, armazenamento e distribuição. Estas empresas demandam recursos e capacidades que vão desde mão de obra especializada, até suprimento de materiais especializados e tecnologia. Por esta razão, foram incluídos os conceitos de teoria dos recursos da firma, base para o estudo da cadeia produtiva e de valor quanto às fortalezas e debilidades das empresas e também quanto aos fatores críticos para seu sucesso, conforme figuras 6 e 7.

O termo estratégia (GHEMAWAT, 2002) surgiu dos antepassados gregos, para quem significava magistrado chefe ou comandante em chefe e passou a ser utilizado no século XX para abordar o contexto competitivo. Até a primeira metade do Século XIX o escopo para a aplicação do pensamento competitivo nas situações de negócios parecia ser limitada. A competição intensa estava emergindo em diferentes áreas do mercado, com as empresas individuais perdendo força e foco para influenciar no resultado, principalmente as empresas de pequeno porte e com pouco capital fixo. O escopo da estratégia como forma de controlar as forças de mercado e modelar o ambiente competitivo, começou a ficar mais claro na segunda metade do século XIX, onde a estratégia já era vista como um controlador e modelador das forças do mercado e do ambiente competitivo, pelo fato de haver maior facilidade para obtenção de crédito e geração de economia de escala, com investimentos em produção. No entanto, no final do século XIX houve o surgimento de um novo tipo de empresa: empresas divididas em setores integralizados verticalmente (M-form). Foi então que Alfred Sloan, CEO da General Motors de 1923 a 1946, desenvolveu e implantou a estratégia explicitamente baseada nas fraquezas e forças dos seus concorrentes.

A Segunda Guerra Mundial trouxe um estímulo fundamental ao desenvolvimento das teorias em estratégia com a alocação de recursos, uso de curvas de aprendizado, e uma estratégia formal para o gerenciamento e a tomada de decisão. No pós-guerra a globalização é um fator estratégico para o planejamento das organizações.

Na década de 60 o modelo SWOT (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) emergiu e tem sido bastante empregado desde então. Outra contribuição importante para o campo da estratégia foi à criação do Boston Consulting Group (BCG), fundado em 1963 por Bruce Henderson, visando à aplicação de pesquisas quantitativas para problemas de negócio e estratégia corporativa. A matriz BCG – é um ícone em estratégia e em curva de experiência. Em 1968 a consultoria McKinsey introduziu o conceito da unidade de negócio estratégico (SBU) onde o eixo principal ou matriz é constituído de atratividade e rentabilidade versus posicio-

namento competitivo. Suas quatro fases da estratégia são: a) planejamento financeiro (orçamento anual) - análise estática; b) planejamento baseado em previsão – análise estática; c) planejamento extremamente orientado (pensar estrategicamente) - análise dinâmica; d) planejamento estratégico (criar o futuro) – análise dinâmica.

Porter (1989) propõe três estratégias genéricas para uma indústria alcançar o desempenho acima da média. A primeira das estratégias genéricas é a liderança em custos, onde a empresa deve tornar-se um produtor de baixo custo em sua indústria, buscando economia de escala e tendo seus investimentos em P&D voltados a redução de custos, sem impactar fortemente os custos de seu produto final. A segunda estratégia genérica é a diferenciação, onde a empresa busca ser única em sua indústria, onde alguns atributos são selecionados para que seja diferente de seus rivais. A terceira estratégia genérica é o enfoque, baseado na escolha de um ou mais segmentos alvo dentro da indústria em que atua. O enfoque deve estar subdividido em enfoque em custo e em enfoque na diferenciação. Porter (2004) argumenta que o estudo das determinantes estruturais da intensidade da concorrência determina o grau de concorrência em uma determinada indústria e também as ações no sentido de diminuir as taxas de retorno sobre o capital investido. As cinco forças que Porter utiliza para definir a natureza e o grau de concorrência são as seguintes: ameaça de novos entrantes, poder de negociação de fornecedores, poder de negociação de clientes, ameaça de produtos ou serviços substitutos e a rivalidade entre as empresas que estão competindo. Na força que rege os entrantes potenciais ou ameaça de novos entrantes, observa-se que estes proporcionam um aumento de capacidade na indústria e objetivam ganhar participação de mercado, mas sua entrada depende das barreiras existentes na própria indústria e também pela resistência dos competidores. As seis principais barreiras de entrada citadas por Porter (2004) são a economia de escala, a diferenciação de produtos e marca, necessidades de capital, desvantagens em relação a custos (independente do tamanho, acesso aos canais de distribuição e política governamental. Falando especificamente sobre diferenciação, as barreiras de diferenciação criadas podem ser forçar os novos entrantes a gastarem mais com publicidade para reforçar a marca, serviços ao cliente, economia de escala e outros. As empresas estabelecidas devem investir forte na lealdade do cliente. Na força correspondente a fornecedores, ou poder de negociação dos fornecedores, Porter (2004) avalia que estes podem exercer um poder de barganha sobre os demais participantes da indústria através da redução de preços e da qualidade de produtos e serviços. Um exemplo a erosão de preços sentida pelos fabricantes de frascos de refrigerantes, que não tem espaço para determinar seus preços em função da forte concorrência. pode ser medido pelo número de empresas no mercado, se o produto é único ou diferenciado. O poder de negocia-

ção dos fornecedores aos compradores, ou poder de negociação dos clientes, o poder de negociação destes pode ser medido pela capacidade de concentração das compras em grandes volumes, se os produtos são padronizados e não diferenciados, se os produtos representam ou não uma fração significativa dos custos do produto final do cliente, se os baixos lucros do cliente são um incentivo para aquisição do cliente a preços extremamente baixos e se o produto em questão não é importante para os serviços e a qualidade que o cliente necessita, entre outros. Na força referente a produtos substitutos verificamos que estes limitam a capacidade de ganho de uma indústria, através da limitação do preço a ser cobrado, além de possibilitar ganhos de qualidade e de uso aos clientes. O biodiesel é um bom exemplo de produto substituto que pode ajudar a reduzir os preços do diesel e a equilibrar os preços da cadeia de combustíveis.

A rivalidade entre os competidores existentes faz com que exista uma corrida por uma melhor posição de mercado, onde se faz uso de táticas como concorrência de preço, lançamento de novos produtos e propaganda. A rivalidade está relacionada a vários fatores como o número de concorrentes e seu tamanho e poder, crescimento baixo da indústria gerando disputas intensas, produtos e serviços sem diferenciação, custos fixos altos gerando pressão para o corte de custos, capacidade de fornecimento maior do que a demanda, barreiras de saída que desencorajam as empresas a abandonarem o negócio e a contentarem-se com lucros baixos.

Segundo Porter (2004), os estrategistas podem estabelecer um plano de ação para posicionar a empresa e suas capacidades para prover a melhor defesa contra as forças competitivas e influenciar o balanço destas forças, escolhendo a estratégia mais apropriada. O posicionamento consiste em construir defesas contra as forças competitivas e em encontrar posições na indústria onde as forças são mais vulneráveis e então conhecer as capacidades da empresa a fim de posicionar-se bem e atacar o mercado. As mudanças da indústria possibilitam a redução de preços através de economia de escala, emergido pela integração vertical como ocorrido com a indústria de computadores. O modelo de análise da concorrência pode ser usado para a compreensão intensidade de atuação da indústria na cadeia produtiva do biodiesel e de perspectiva de lucratividade no presente e futuro. O potencial de uma indústria vai depender largamente da modelagem das barreiras futuras de entrada, melhoria da posição da indústria relativa a substitutos e também à intensidade da competição e ao poder de fornecedores e compradores. A estratégia deve ir além da definição do produto (LEVITT, 1960) e das fronteiras nacionais. A chave para a sobrevivência é a busca por uma posição que seja menos vulnerável ao ataque de oponentes, já estabelecidos ou novos, e menos vulneráveis às forças de fornecedores e clientes, estabelecendo posições que solidifiquem o relacionamento com

clientes, fornecedores e diferenciando produtos, estabelecendo liderança tecnológica através da estratégia.

A teoria dos recursos da firma (RBV) apóia os estudos dos recursos e competências das firmas e é fundamental para identificar eventuais vantagens competitivas como criação de valor, recursos raros, imitabilidade e organizações eficientes (BARNEY, 1986). O gerenciamento estratégico está baseado na teoria de dependência de recursos e por isto está focalizado em atributos de custo para copiar, como direcionadores de performance e vantagem competitiva (CONNER, 1991). Dentro desta perspectiva, a capacidade da firma em obter e manter posições de mercado depende de sua capacidade de ganhar e defender posições vantajosas com recursos importantes para a produção e distribuição. Para Conner (1991) o objetivo principal da RBV é a obtenção de retornos acima do normal o que requer um diferencial do produto desde a perspectiva do cliente baixo custo de produto, onde o ponto central é como manter a diferenciação e como manter o posicionamento de baixo custo sem grandes investimentos que possam arrefecer o retorno esperado. Tanto o primeiro quanto o segundo fator, estão vinculados diretamente aos insumos utilizados na produção do bem ou serviço. A RBV deve explicar a existência de uma firma também em comparação a outras uma vez que a ênfase da teoria está em entender os diferenciais de desempenho entre as firmas, que existem por conta dos talentos de seus recursos os quais, conseqüentemente, definem uma singularidade no mercado. A maneira pela qual combinam seus recursos as torna heterogêneas e com desempenhos distintos. A autora enfatiza que “seria impraticável para qualquer firma possuir dentro de si mesma todo o espectro de heterogeneidades encontrado em várias outras” (CONNER, 1991, p.139).

Outras correntes de pensamento sobre estratégia competitiva (BARNEY, 1986) focam-se em caminhos nos quais as firmas desenvolvem produtos para mercado onde a concorrência é imperfeita, visando obter ganhos acima do desempenho econômico normal daquele mercado. Entretanto, o desempenho econômico não depende apenas das estratégias criadas para aquele mercado especificamente, pois se o custo para tal for maior do que os retornos obtidos, a firma não obterá os retornos esperados. Barney (1986) propõe o conceito de fator estratégico de mercado para avaliar o custo de implementação das estratégias. Se os fatores estratégicos de mercado são perfeitos, então o custo de aquisição de recursos estratégicos será aproximadamente igual ao valor econômico dos recursos a serem utilizados para implementar as estratégias de produto para o mercado. Se as estratégias criarem mercados imperfeitos para os produtos, então os retornos gerados não serão superiores aos retornos econômicos normais de mercado ou aos desejados pela firma. Os fatores estratégicos de mercado serão imperfei-

tamente competitivos quando diferentes empresas têm diferentes expectativas sobre o valor futuro de um recurso estratégico.

No entanto, as firmas podem obter retornos acima da média de mercado se adquirirem recursos estratégicos e se implementarem as estratégias corretamente. Num ambiente imperfeito, apenas algumas companhias controlam recursos escassos e fazem uso de estratégia correta, conseguindo, portanto retorno acima da média. Uma das formas de avaliação da atratividade da indústria, é proposto por Barney (1991) através da relação entre a tradicional análise SWOT “fortalezas-debilidades-oportunidades-ameaças” e o modelo baseado em recursos da firma.

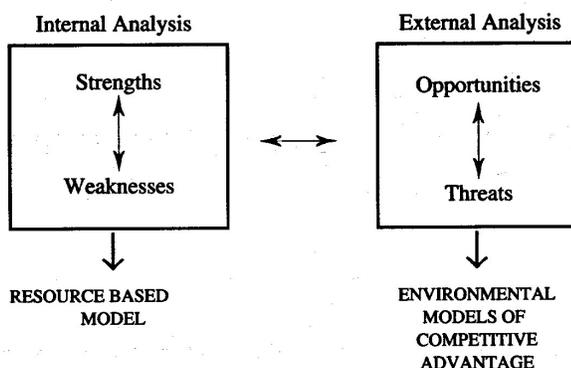


Figura 6 - Relação entre a análise SWOT tradicional, modelo baseado em recursos e modelos de atratividade da indústria

Fonte: Barney, 1991.

Dierickx e Cool (1989), propõem uma extensão da análise realizada por Barney (1986) abordando as imperfeições do mercado e sugerem que o acúmulo de recursos das empresas é armazenado ou retido ao longo do tempo, complementando o modelo de fatores estratégicos de mercado abordado por Barney (1986). As informações necessárias para uma empresa implementar uma estratégia, podem ser adquiridas antes da real entrada em determinados mercados. Os preços praticados pelo mercado serão úteis para avaliar o custo de desenvolvimento de um determinado recurso para a entrada no mercado, e também para a definição da estratégia da empresa. Mas o desenvolvimento destes recursos não são o único fator para a definição de vantagem competitiva neste mercado, por serem negociáveis e mutáveis facilmente. O ambiente e o armazenamento de ativos como recurso estratégico de uma organização não podem ser negociados e são intrinsecamente ligados à organização. Estes recursos são desenvolvidos para e aplicáveis para determinados, de tal forma que se a concorrência pretender ter êxito,

terá de desenvolvê-lo ou comprá-lo. Estes recursos ou ativos da empresa requerem investimentos de longo prazo. A sustentabilidade de posições de ativos privilegiada de uma firma depende da facilidade em que podem ser replicados. Se determinados ativos não podem ser adquiridos no mercado, os concorrentes podem tentar imitá-los ou então tentar substituir por outros ativos. A imitação destes ativos vai consumir tempo e gerar custos.

Amit e Shoemaker (1993) propõem um panorama em que a firma é vista como um pacote de recursos potenciais e examinam as circunstâncias que contribuem para realização de rendas econômicas sustentáveis. Isto acontece pelas seguintes razões: 1) imperfeições de recursos de mercado; 2) As decisões gerenciais sobre desenvolvimento e distribuição de recursos são arbitrárias. Os autores esperam que as firmas sejam diferentes nos recursos e nas capacidades que controlam. Esta assimetria, por sua vez pode ser a fonte da rentabilidade econômica sustentável. Segundo Amit e Shoemaker (1993, p. 37), os executivos examinam com frequência questões como: “O que nos faz distintos e únicos e por que alguns clientes compram de alguns fornecedores e outros não? Por que nós somos lucrativos?”. O tema comum às respostas para tais questões é que os gerentes destas firmas julgam que alguns recursos específicos são cruciais para explicar a sua performance. Para os gerentes, o desafio de identificar, desenvolver, proteger e distribuir recursos e capacidades é um meio de criar uma vantagem competitiva sustentável e, desse modo, um retorno superior de capital.

As decisões gerenciais a respeito de tais recursos e capacidades geralmente são caracterizadas pela incerteza a respeito do ambiente econômico, social e regulatório; complexidade relacionada as causas inter-relacionadas que formatam a firma neste ambiente; conflitos inter-organizacionais entre quem toma as decisões gerenciais e aqueles afetados por ela. Esta estrutura de análise tenta conectar a estrutura de análise da indústria com a visão baseada em recursos da firma e a polarização de decisões comportamentais e os problemas organizacionais.

A compreensão das fontes de uma vantagem competitiva sustentável (BARNEY, 1991) por meio da análise dos recursos de que dispõem as empresas e das características destes recursos. São discutidos quatro indicadores para avaliar o potencial de um recurso gerar vantagem competitiva sustentável: VRIS (Valor, Raridade, Imitabilidade Difícil e Difícil Substituição). A relevância das empresas individualmente, seus recursos e decisões foram feitos em um momento onde o foco da temática estratégia estava voltado à compreensão da indústria e do ambiente externo. A forma sobre como os recursos são controlados pelas empresas, e também o fato de que não são totalmente intercambiáveis entre as empresas, e indústrias, constitui-se num diferencial chave. Na verdade é esta diferenciação que justifica viabilidade de existência de vantagem competitiva sustentável. Isto porque, em uma competição

perfeita, onde os recursos controlados pelas empresas concorrentes e substitutos são os mesmos e intercambiáveis; nenhuma vantagem competitiva de um eventual concorrente pode vigorar por muito tempo. Este artigo complementa e enriquece as correntes vigentes abordadas anteriormente e reconhece a importância da análise da indústria, mas complementa este referencial com a importância da análise interna e uso de recursos para se criar vantagem competitiva sustentável.

Para um complemento do presente estudo, Peteraf (1993) aborda a estratégia como dependente do conhecimento das firmas e estes baseados nos seus próprios recursos. As firmas são fundamentalmente heterogêneas em termos de recursos e capacidades internas, e estas características são o coração do gerenciamento estratégico. A heterogeneidade da firmas implica diretamente na sua capacidade de competir no mercado, onde firmas com recursos marginais competem próximas do *break even* e as firmas com recursos superiores competem em patamares superiores aos do seu ponto de equilíbrio. As firmas com recursos escassos possuem curvas de desempenho inelásticas, enquanto as de desempenho superior possuem curva elástica. Prahalad e Bettis (1985) descrevem o aprendizado coletivo baseado no conhecimento, como fonte de melhoria dos recursos e performance de uma organização.

A heterogeneidade implica que as firmas devem ter capacidades variadas a fim de serem capazes de competir no mercado, ao menos atingindo o *break even*, ou ponto de equilíbrio. Os ganhos de monopólio podem diferenciar algumas firmas de outras e afetam os seus ganhos em função das barreiras de entrada. A manutenção de posição através do estabelecimento de limites à atuação da concorrência permite a implementação de mecanismos de isolamento (RUMELT, 1984) que protejam a atuação de firmas e mantenham seus ganhos. A mobilidade imperfeita aborda os recursos de forma imperfeita, como por exemplo, os recursos bloqueados por direitos de propriedade intelectual. A imposição de limites antecipando-se à concorrência define a capacidade de uma firma em estabelecer uma posição de concorrência superior, está limitada ao cenário competitivo para aquela posição. O gerenciamento geral estratégico das competências constitui-se num fator fundamental para o sucesso e sobrevivência das organizações nos mercados cada vez mais competitivos.

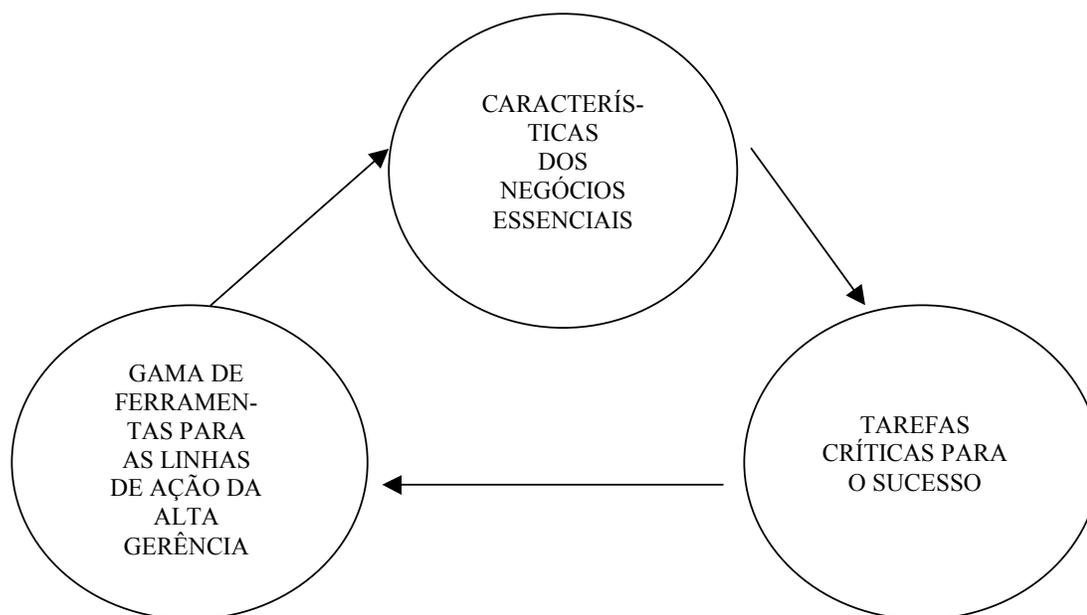


Figura 7 - Fatores críticos para o negócio  
 Fonte: Autor “adaptado de” Prahalad & Bettis, 1985, p.491.

Para uma empresa obter e sustentar uma vantagem competitiva com retornos acima da média, precisa criar quatro condições básicas como heterogeneidade de recursos; Estabelecimento de limites à atuação da concorrência a fim de manter-se competitiva adiante; Fator de mobilidade imperfeita, que permite à empresa continuar tendo monopólio e não ser molestada pela concorrência; Antecipação aos limites da concorrência, fazendo com que aos ganhos sejam obtidos antes e mantidos.

As capacidades dinâmicas e o gerenciamento estratégico (TEECE, 1988) são fundamentais para a modelagem da estratégia enfatizando a exploração das forças de mercado através dos recursos, competências essenciais, produtos e capacidades estratégicas. Esta linha será seguida como referencial para entendermos melhor o mercado de biodiesel e sua dinâmica.

### 3 BIOENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL E O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL - PNPB: UMA VISÃO GERAL

As bioenergias renováveis sob o conceito de biomassa de origem vegetal ou animal, são obtidas a partir de matérias primas provenientes da produção agrícola. A energia oriunda dos produtos de biomassa representou 30,9% de toda a oferta de energia no Brasil em 2007, conforme ilustra a figura 3. As principais fontes de bioenergias renováveis produzidas no Brasil são as seguintes:

- a) etanol: o Brasil é hoje o país líder em tecnologia e em produção de etanol, seguido pelos Estados Unidos. A grande vantagem do Brasil está nas condições climáticas e no desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar, cuja extensão ocupa hoje 6 milhões de hectares. Desta área, 85% está localizada na região centro-sul e 15% nas regiões norte-nordeste (MAPA, 2005). A experiência com etanol no Brasil teve início em 1931, quando o governo autorizou a adição do álcool etílico em proporções de 2% a 5% em mistura à gasolina. Em 1961 este percentual foi elevado para proporções de 5% a 10%. Na década de 70, este percentual foi elevado para 20% e hoje, está na casa dos 24%;
- b) metanol de biomassa: a produção de metanol a partir da biomassa tendo o eucalipto como matéria prima principal recebeu muitos incentivos na década de 80. No entanto, tecnologia ainda requer desenvolvimentos e no momento não é competitiva em custos, em função do custo de transporte da madeira e da baixa taxa de conversão no seu processo produtivo;
- c) biomassa florestal – lenha: a energia fornecida a partir da biomassa florestal (lenha bruta ou resíduos) representou em 2007, 12% da oferta total de energia no Brasil (figura 3). Seu uso ocorre na forma de carvão vegetal, consumo no lar em áreas rurais ou mesmo na área industrial como energia para fornos e caldeiras.
- d) biogás: o biogás é um combustível obtido a partir dos resíduos oriundos dos dejetos de animais de origem suína e bovina, com alto teor energético, rico em metano e com cadeias de hidrocarbonetos na faixa de C2 a C5. O biogás é produzido em biodigestores que podem suprir energia elétrica em propriedades rurais e também contribui para a redução do impacto ambiental, eliminando custos em saneamento básico e gerando como co-produtos os bio-fertilizantes;

- e) resíduos florestais, agrícolas ou industriais: queima direta ou obtenção do biogás. Os resíduos de produtos agrícolas e industriais como trigo, milho, cana-de-açúcar, cevada e outros, podem constituir-se em fontes de energia renováveis, reduzindo ainda a emissão de CO<sub>2</sub>. Hoje, boa parte destes resíduos não é aproveitada, embora deva-se destacar as pesquisas de aproveitamento dos resíduos de cana de açúcar para a co-geração de energia;
- f) biodiesel: é uma fonte de energia renovável, obtida a partir de óleos vegetais, de gordura animal, e também de algas através do processo de transesterificação utilizando as rotas metílica ou etílica. A vantagem do biodiesel é a diversidade de oleaginosas elegíveis como matéria prima, de acordo com as condições climáticas e as vocações regionais. O biodiesel no Brasil é objeto de um programa governamental denominado PNPB, discutido no próximo tópico.

### **3.1 O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB): diretrizes principais e linhas de ação**

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) foi apresentado pelo governo federal em 06 de dezembro de 2004, através da então ministra de Minas e Energia, e do Presidente da República. Na oportunidade, foi lançado o Marco Regulatório que estabeleceu as condições legais para a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. Em 13 de janeiro de 2005 foi publicada a Lei 11.097, que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, estabelecendo a obrigatoriedade de adição de um percentual mínimo de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor, em todo o território nacional com um percentual mínimo obrigatório de 2%, três anos após sua publicação, atingindo um percentual obrigatório de 5% oito anos após a publicação da Lei. A adição de 2% de biodiesel ao óleo diesel é também denominada como B2.

Em março de 2008, a Resolução nº 02 do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), aumentou de 2% para 3% o percentual obrigatório de biodiesel adicionado ao óleo diesel (B3), com vigência a partir de 1 de julho de 2008. Esta resolução não exige alteração nos motores dos veículos.

A institucionalização do programa teve início em 02 de julho de 2003, com Decreto da Presidência da República criando um Grupo de Trabalho Interministerial que ficou encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização do biodiesel como fonte alternativa

de energia (MCT, 2008). Este Grupo de trabalho criou um relatório que deu origem à forma de implementação do PNPB através de Decreto em dezembro de 2003, que definiu de uma Comissão Executiva Interministerial (CEIB), subordinada à Casa Civil da Presidência da República e tendo como unidade executiva um Grupo Gestor. A Comissão Executiva Interministerial (CEIB) tem competência para elaborar, implementar e monitorar o programa integrado, propor os atos normativos, analisar, avaliar e propor outras recomendações e ações, diretrizes e políticas públicas. O Grupo Gestor tem competência para a execução das ações relativas à gestão operacional e administrativa voltadas para o cumprimento das estratégias e diretrizes estabelecidas pela CEIB (MCT, 2008).

O Programa contempla as seguintes diretrizes principais (MCT, 2008):

Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNB) é um programa interministerial do Governo Federal, que objetiva a implementação de forma sustentável, tanto técnica como economicamente, a produção e uso do biodiesel com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional, via geração de emprego e renda.

Principais diretrizes do PNB:

- Implantar um programa sustentável, promovendo inclusão social;
- Garantir preços competitivos, qualidade e suprimento;
- Produzir biodiesel a partir de diferentes fontes oleaginosas e em regiões diversas

O PNPB foi estruturado sobre uma forte base tecnológica com os vetores ambiental, social e mercadológico detalhados no Plano de Trabalho, coordenado pela Comissão Executiva Interministerial. As linhas de ação definidas no PNB são descritas a seguir (MCT, 2008):

- 1- Estado da arte: biodiesel no Brasil e no mundo;
- 2- Delimitação das regiões atrativamente econômicas para a produção de biodiesel;
- 3- Quantificação dos mercados interno e externo;
- 4- Estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização;
- 5- Tributação: política de preços;
- 6- Adequação do arcabouço regulatório;
- 7- Determinação da rampa de crescimento;
- 8- Linhas de financiamento;
- 9- Plantas industriais – escala comercial;
- 10- Meio ambiente;
- 11- Plano de divulgação do programa biodiesel;
- 12- Desenvolvimento tecnológico;
- 13- Inclusão e impactos sociais;
- 14- Estruturação, institucionalização e monitoramento da execução do programa;
- 15- Análise de risco;
- 16- Recursos financeiros para elaboração e implantação do programa.

O governo trabalha a questão da inclusão social, estimulando as empresas para que estas adquiram matérias primas de agricultores familiares através de incentivos fiscais e propi-

cia aos agricultores, o acesso à linhas de financiamento através do PRONAF (Programa Nacional de Agricultura Familiar).

O desenvolvimento tecnológico é coordenado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), que constituiu a Rede Brasileira de Tecnologia de biodiesel (RBTB), com o propósito de desenvolver conhecimento e tecnologia para a cadeia produtiva do biodiesel nas áreas agrícola, industrial, processamento, destinação aos co-produtos, comercialização e também para a formação de mão de obra qualificada.

A Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel tem como objetivos principais:

A consolidação de um sistema gerencial de articulação dos diversos atores envolvidos na pesquisa, no desenvolvimento e na produção de biodiesel, permitindo assim a convergência de esforços e otimização de investimentos públicos; a identificação e eliminação de gargalos tecnológicos que venham a surgir durante a evolução do PNB, o que será feito por meio de constante pesquisa e desenvolvimento tecnológico realizados no âmbito de parcerias entre instituições de P&D e do setor produtivo (MCT, 2008).

As ações de pesquisa e desenvolvimento estão divididas nas seguintes áreas: Agricultura; Bens de capital e Processos produtivos; Rotas tecnológicas e co-produtos.

As ações na agricultura são planejadas e executadas em conjunto com a Embrapa, com as linhas de atuação voltadas ao zoneamento pedoclimático; variedades vegetais e oleaginosas; economia e modelagem de sistemas; processamento e transformação.

As ações da RBTB nas demais áreas contemplam as seguintes atividades:

1. programa de testes e ensaios com motores;
2. desenvolvimento (otimização) de tecnologia para a produção de biodiesel;
3. destino e uso dos co-produtos;
4. caracterização e controle de qualidade do combustível;
5. critérios e formas de armazenamento;
6. estruturação de laboratórios e formação de RH.

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) destaca o biodiesel como combustível capaz de melhorar as condições ambientais nos grandes centros urbanos e também pela possibilidade de se pleitear financiamentos internacionais com condições favorecidas, no mercado de créditos de carbono, sob o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) previsto no protocolo de Kyoto.

#### 4 VISÃO GERAL DA CADEIA PRODUTIVA E DE VALOR PARA O BIODIESEL NO BRASIL

As cadeias produtivas englobam todas as atividades envolvidas na produção de um bem, cujo conjunto geral compõe a estrutura produtiva do sistema nacional de inovações. Através das cadeias é possível analisar o papel dos agentes envolvidos, bem como o campo de ação de algumas organizações que a compõe. Prochnick (2001) destaca que a relação das empresas com as universidades envolve a incorporação de um grau de especificidade em relação às necessidades deste agente. Carmo, Albertin e Pontes (2006) propuseram um sistema de monitoramento da cadeia produtiva de biodiesel onde é apresentada uma visão geral da cadeia de produção do biodiesel, além de áreas potenciais de desenvolvimento tecnológico (figura 8). É proposto também um modelo de cadeia produtiva regionalizada de biodiesel para o Estado do Ceará (figura 9), para a tomada de decisões e ações nas áreas governamental, de pesquisa e empresarial. No estudo, a cadeia produtiva do biodiesel inicia-se pela obtenção das matérias primas seja por cultivo agrícola ou por obtenção de matérias primas de origem animal, seguindo pela extração do óleo vegetal ou animal, refino e geração de co-produtos, culminando com sua distribuição e consumo. Há ainda outros atores importantes que compõe a cadeia produtiva tais como empresas de projeto e engenharia, consultores, órgãos de governo que regulam e fiscalizam as atividades e também os laboratórios que asseguram a qualidade e a pesquisa. A figura 9 mostra um diagrama de toda a cadeia produtiva descrita por Carmo, Albertin e Pontes (2007).

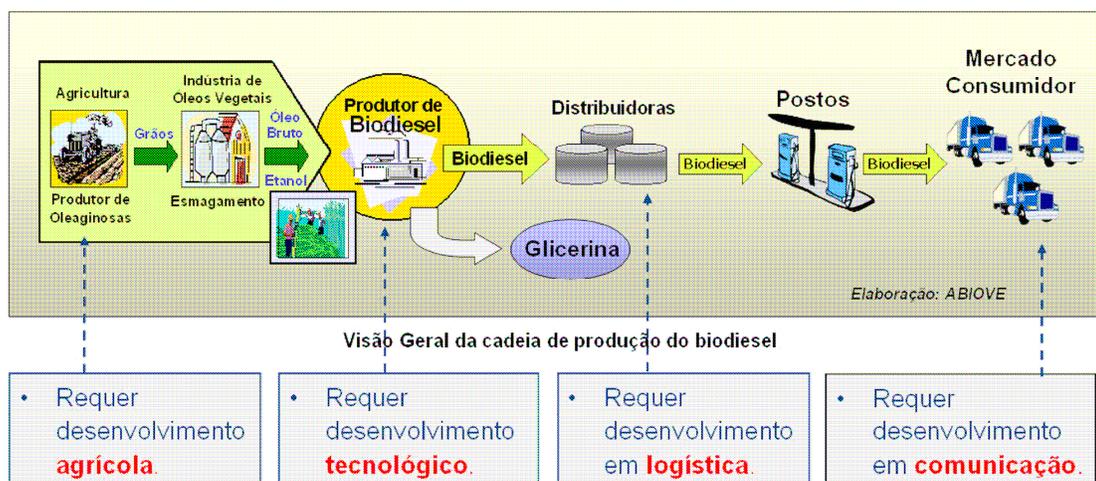


Figura 8 – Visão geral da cadeia de produção de biodiesel e de desenvolvimento tecnológico

Fonte: Abiove, 2006.

A consolidação de toda a cadeia produtiva e seus possíveis pontos de gargalo para o programa de biodiesel (RATCHMANN et al., 2007) requer atenção especial aos co-produtos derivados da produção a partir da soja, tais como lecitina, glicerina e o farelo de soja. A lecitina é bastante utilizada na indústria alimentícia, onde possui bons preços de comercialização. Já a glicerina, tem mercado na indústria de higiene e limpeza, enquanto o farelo de soja tem mercado na área nutricional.

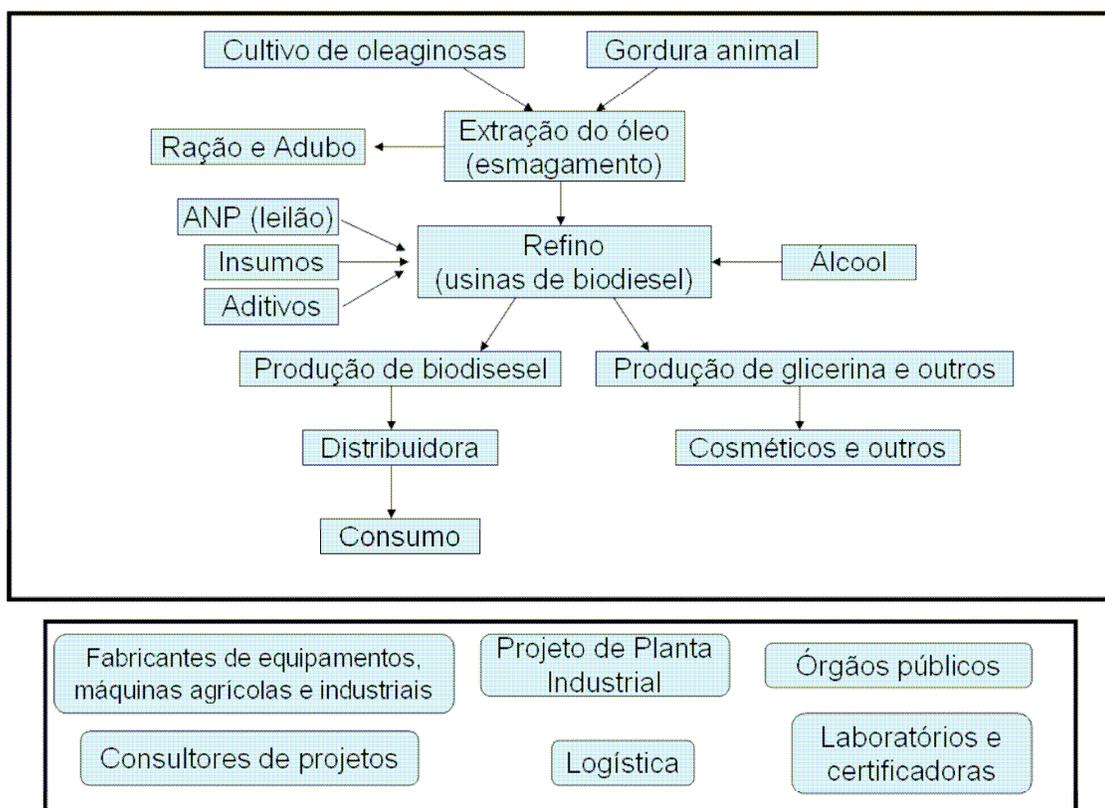


Figura 9 - Cadeia regionalizada de biodiesel do Estado do Ceará

Fonte: Carmo, Albertin e Pontes, 2007.

Em países desenvolvidos, as inovações na cadeia produtiva de biodiesel provêm de três áreas sendo agricultura, processamento e no aprendizado (GALIASSI; SCUR; SOUZA, 2008). Levantamento sobre o programa de biodiesel da Alemanha, país precursor em biodiesel, mostra que o programa teve início na década de 90, com a fundação da UFOP – União para a Promoção de Plantas de Óleo e Proteína. Esta entidade congrega os produtores de matéria prima, empresas produtoras e de comercialização de biodiesel. O programa alemão começou a tomar vulto em 1994 com a ação do governo e a edição das normas prelimi-

nares para o biodiesel produzido a partir de óleos vegetais. A edição da norma DIN V 51606 ficou a cargo do German Institute of Standardization.

Em 1997 foi editada a norma DIN E 51606 que definiu o biodiesel como um produto constituído de ácidos graxos de metil ésteres (FAME), constituindo-se na base para todas as aprovações de biodiesel usado pela indústria automotiva (BOCKEY, 2006). Em 2003, foi publicada a norma europeia EN 14214 com base na norma alemã DIN EM 14214, que substituiu todas as normas DIN anteriores. Esta norma legitimou as especificações técnicas de qualidade para o biodiesel, tornando-se referência para a indústria automotiva.

A produção de biodiesel saltou de 30 milhões de toneladas em 1995 para 1.18 Bilhões de toneladas em 2004 e ultrapassou o patamar de 2 bilhões de toneladas em 2006, com 1900 pontos de venda espalhados pelo país. Na Alemanha, os consumidores podem abastecer seus veículos com 100% de biodiesel e as misturas de biodiesel ao diesel fóssil são definidas em 5% conforme a norma DIN EM 590. Por lei, as misturas de biodiesel em volumes superiores a 5% devem ser identificadas e informadas aos consumidores. O biodiesel tem sido subsidiado pelo governo alemão desde a concepção do programa, através de um sistema de avaliação e compensação anual feito pelo governo. A instrução normativa do governo alemão “Instruction By Federal Government – Report of tax-privilege for biofuels and bioheating oil, German Bundestag” (ELECTION, 2004, p. 6-7) estabeleceu que a isenção de impostos não poderia exceder a diferença de custos de produção do biodiesel comparada aos custos de produção do diesel fóssil. Em 2004 a compensação do governo aos produtores de biodiesel foi de 5 centavos de Euro por litro vendido, ou seja, o montante a título de subsídio que os produtores deixaram de recolher em impostos para o governo. Tais informações indicam a relevância em analisar também a cadeia de valor para este estudo.

As cadeias de valor diferenciam-se das cadeias produtivas por abordarem a competitividade sistêmica, a eficiência de produção e a participação sustentável em mercados globais. As cadeias de valor podem ser de natureza simples e de natureza estendida (KAPLINSKY; MORRIS, 2000). A cadeia de valor de natureza simples (figura 8) descreve todas as atividades necessárias para a entrega de um produto ou serviço desde sua concepção, passando pelas etapas de transformação e culminando com a entrega aos seus consumidores finais e com sua destinação após o uso, com a preocupação ambiental. A cadeia de valor de natureza estendida agrega um número maior de componentes e variáveis, tornando-a mais complexa.

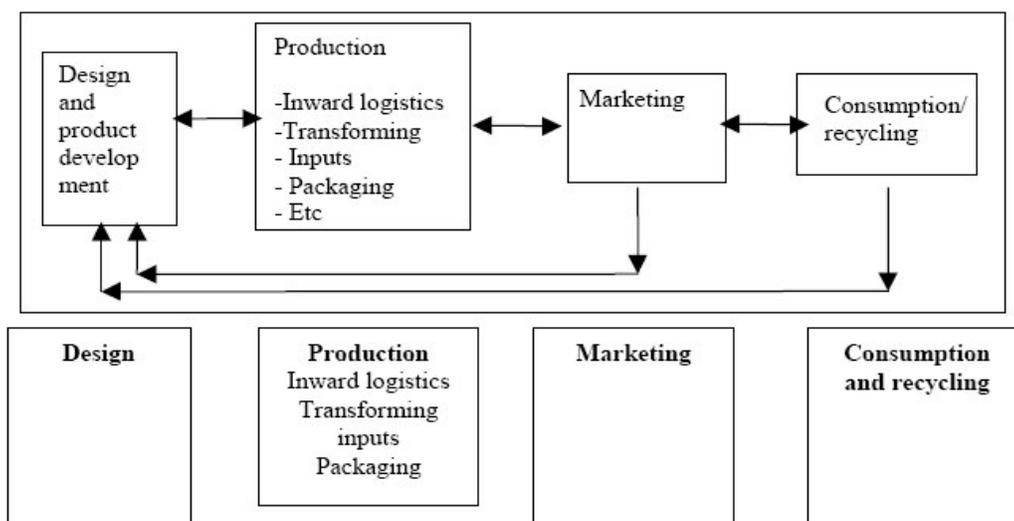


Figura 10 - Cadeia de valor de natureza simples

Fonte: Kaplinsky e Morris, 2000.

A cadeia de valor é bastante dinâmica e dependente de cada setor da indústria pesquisado, estando em constantes mutações face ao ambiente competitivo externo. Há uma forte pressão competitiva voltada a redução de custos e garantia de qualidade, o que demanda investimentos nas áreas de pesquisa e desenvolvimento e de mercado. A figura 11 mostra a dinâmica das pressões competitivas sobre as áreas de produção, marketing e design.

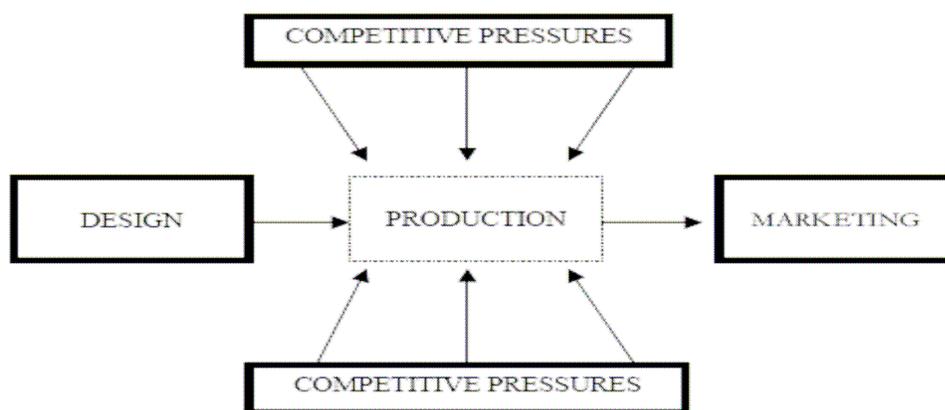


Figura 11 - Pressões competitivas na cadeia de valor

Fonte : Kaplinsky e Morris, 2000.

Schmitz (2005) define a cadeia de valor como uma ferramenta simples e efetiva de identificação de áreas que necessitem de melhorias, através da análise da competitividade e da interação com os fornecedores e clientes da cadeia. A interação entre os atores tende a promover ganhos de eficiência por meio do compartilhamento de tecnologia (NELSON, 2006), tendo o capitalismo como a força motriz do progresso. Estudos sobre a cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, mostram investimentos e ações articuladas entre governo e universidades. No entanto, as empresas exercem um papel fundamental na consolidação da cadeia produtiva, o que é atingido através de competitividade em custos e tecnologia, o que demanda estratégias de P&D e investimentos constantes. A figura 12 apresenta um modelo proposto para a cadeia de valor do biodiesel no Brasil. Em outros setores observa-se que muitas empresas têm se voltado para a coordenação de redes de inovação, a fim de aprimorar o aprendizado tecnológico numa sociedade baseada em conhecimento (BERNARDES; ALMEIDA, 1999), onde a informação, o conhecimento e a concorrência são fundamentais. A competição entre novas empresas em novos mercados torna o ambiente complexo e dificulta a tomada de decisão por parte dos empresários empreendedores. Tasic e Andreassi (2007) estudaram as implicações potenciais quando da criação de novas empresas e novos mercados, descritos a seguir:

1. clareza de objetivos iniciais;
2. tolerância às perdas e investimentos iniciais;
3. controle de recursos;
4. alavancagem sobre contingências.

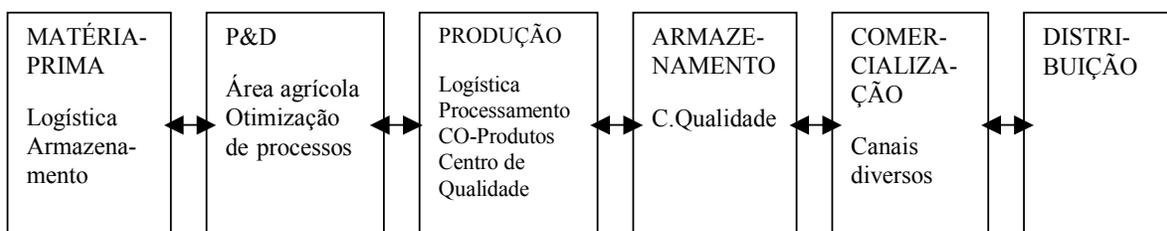


Figura 12 – Cadeia de valor para o biodiesel

Fonte: Autor.

A questão crucial é a busca de caminhos para alcançar um nível de produção, custos e de distribuição compatíveis com as necessidades da sociedade e que seja compatível ou superior aos apresentados pelo diesel. As empresas devem atuar fortemente na integração entre sua estratégia competitiva e sua capacitação tecnológica (TIGRE, 2006), focalizando-se em áreas vitais como o desenvolvimento de produtos, a produção e o marketing.

## 5 METODOLOGIA

A natureza genérica do presente estudo aplica a pesquisa qualitativa (CRESWELL, 2007) e exploratória, com análise de dados secundários e realização de entrevistas através de questionários de entrevista semi-estruturados, conceituando-se como estudo de caso único com múltiplas unidades de análise incorporadas (YIN, 2005).

A pesquisa qualitativa emprega diferentes alegações de conhecimento, estratégias de investigação e métodos de coleta e análise de dados. Embora os processos sejam similares, os procedimentos qualitativos se baseiam em dados de texto e imagem, têm passos únicos de análise de dados e usam estratégias diversas de investigação (CRESWELL, 2007).

Flick (2004) afirma que os aspectos essenciais da pesquisa qualitativa consistem na escolha correta de métodos e teorias oportunos, no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas nas reflexões dos pesquisadores a respeito de sua pesquisa como parte do processo de produção do conhecimento, e na variedade de abordagens e métodos.

Para Flick (2004) a pesquisa qualitativa não se baseia em um conceito teórico e metodológico unificado. Várias abordagens teóricas e seus métodos caracterizam as discussões e a prática da pesquisa. Os pontos de vista subjetivos são um primeiro ponto de partida. Uma segunda corrente de pesquisa estuda a elaboração e o curso das interações, ao passo que uma terceira busca reconstruir as estruturas do campo social e o significado latente das práticas.

A pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como a tentativa de compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, um esforço de interpretação e construção de versões de realidade. A pesquisa exploratória constitui-se numa ferramenta capaz de desvendar particularidades do fenômeno objeto de estudo.

Neste sentido, o modelo da hélice tripla é utilizado como teoria de apoio principal para a pesquisa do grau de interação e contribuição das redes trilaterais e organizações híbridas atuantes no programa (governo-universidade-empresa). Será amparada pelas seguintes teorias de apoio complementares:

- Políticas públicas de ciência e tecnologia: A contribuição das políticas públicas para ciência e tecnologia, através de recursos para P&D e de programas conduzidos pelas agencias publicas de fomento como a Finep é estudada para avaliar o impacto e as contribuições das políticas públicas de ciência e tecnologia, a fim de avaliarmos o papel do governo;

- Cooperação universidade-empresa: A cooperação entre universidade e as empresas, bem como entre universidade e governo é estudada para a análise do papel da universidade na cadeia produtiva do biodiesel no Brasil;
- Sistemas nacionais de inovação: Os sistemas nacionais de inovação são analisados para o conhecimento do início da estruturação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil;
- Cadeia produtiva e cadeia de valor: São estudadas as cadeias produtivas e de valor do biodiesel em seu estágio atual.

### **5.1 Elementos da metodologia: Estudo de caso exploratório com múltiplas unidades de análise incorporadas**

Yin (2004) afirma que “os quatro tipos resultantes de projetos para estudo de caso são projetos (holísticos) de caso único (Tipo 1), projetos (incorporados) de caso único (Tipo 2), projetos (holísticos) de casos múltiplos (Tipo 3), e projetos (incorporados) de casos múltiplos (Tipo 4)”.

Para o presente estudo, optamos pelo projeto de caso único exploratório, que engloba o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, subdividido em múltiplas unidades de análise incorporadas, com as seguintes definições:

Estudo de caso exploratório:

O papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil.

Unidades de análise:

- Unidade de análise 1: Governo
- Unidade de análise 2: Universidades
- Unidade de análise 3: Empresas

Categorias de análise:

As categorias de análise foram selecionadas a partir dos objetivos, diretrizes e linhas de ação selecionadas do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), descritas a seguir:

O PNPB possui os seguintes objetivos, diretrizes e linhas de ação (MCT, 2008):

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNB) é um programa interministerial do Governo Federal que objetiva a implementação de forma sustentável, tanto técnica, como economicamente, a produção e uso do biodiesel, com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional, via geração de emprego e renda.

Principais diretrizes do PNB:

- Implantar um programa sustentável, promovendo inclusão social;
- Garantir preços competitivos, qualidade e suprimento;
- Produzir o biodiesel a partir de diferentes fontes oleaginosas e em regiões diversas.

As linhas de ação definidas no PNB são descritas a seguir (MCT, 2008):

1. Estado da arte: biodiesel no Brasil e no mundo;
2. Delimitação das regiões atrativamente econômicas para a produção de biodiesel;
3. Quantificação dos mercados interno e externo;
4. Estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização;
5. Tributação: política de preços;
6. Adequação do arcabouço regulatório;
7. Determinação da rampa de crescimento;
8. Linhas de financiamento;
9. Plantas industriais – escala comercial;
10. Meio ambiente;
11. Plano de divulgação do programa biodiesel;
12. Desenvolvimento tecnológico;
13. Inclusão e impactos sociais;
14. Estruturação, institucionalização e monitoramento da execução do programa;
15. Análise de risco;
16. Recursos financeiros para elaboração e implantação do programa.

Foram selecionadas as cinco categorias de análise (estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização; adequação do arcabouço tecnológico; desenvolvimento tecno-

lógico; inclusão e impactos sociais e estruturação, institucionalização e monitoramento da execução do programa) descritas no quadro 3, abaixo, por expressarem evidências quanto à consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil.

	<b>Categorias/ unidades de análise</b>	<b>Governo</b>	<b>universidades</b>	<b>empresas</b>	<b>G-U-E</b>
2	Estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização	X	X	X	X
4	Adequação do arcabouço regulatório	X	X	X	X
5	Desenvolvimento tecnológico	X	X	X	X
3	Inclusão e impactos sociais	X	X	X	X
1	Estruturação, institucionalização e monitoramento da execução do programa	X	X	N/A	X

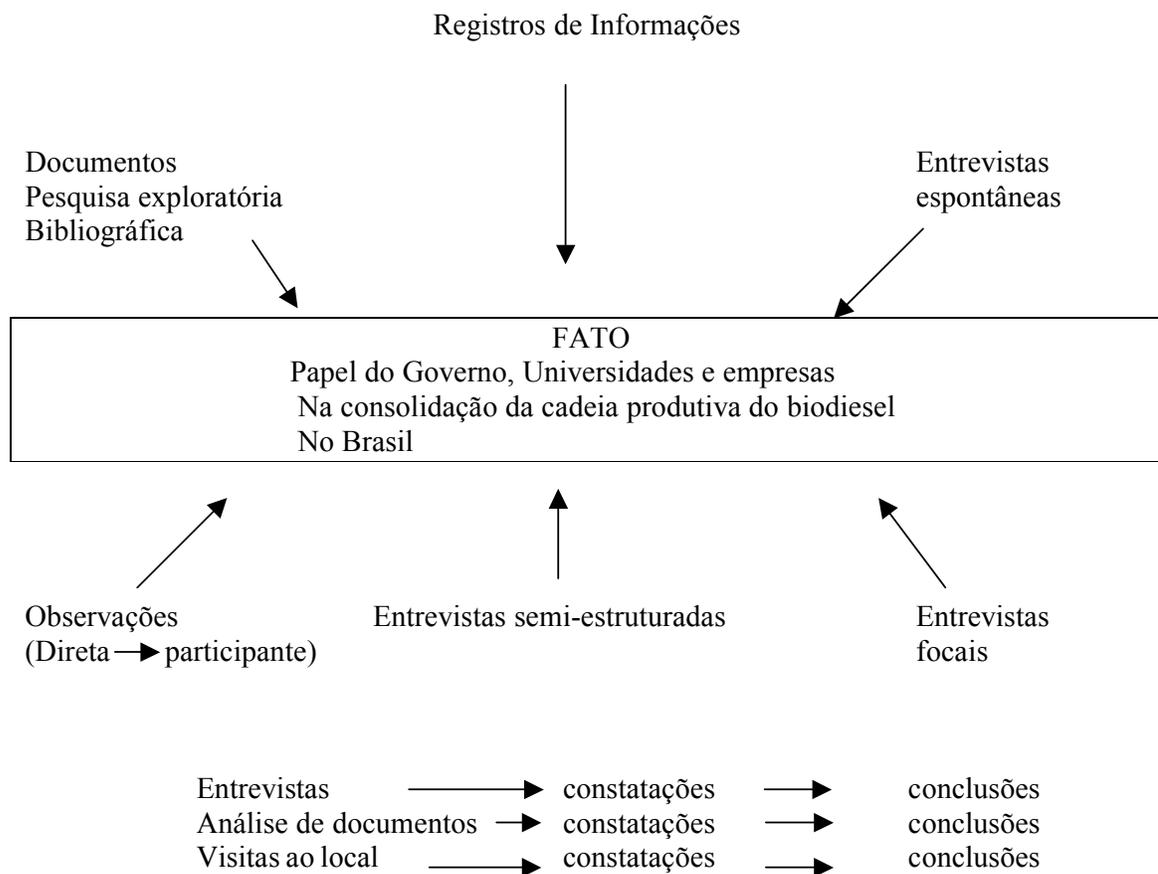
Quadro 3 - Unidades e categorias de análise  
Fonte: Autor

As categorias de análise foram organizadas na seqüência em que ocorrem na prática, com algumas iniciativas podendo intercalar-se dependendo da unidade de análise. Observou-se que a categoria de análise que trata da estruturação, institucionalização e monitoramento da execução do programa, não se aplicava na íntegra à unidade de análise empresas.

## 5.2 Coleta de dados

A coleta de informações de dados secundários e de dados provenientes de entrevistas semi-estruturadas e focais foi feita dentro dos mesmos critérios e condições durante a condução da pesquisa, ou seja, estão amparados por registro sobre a fonte, local e data em que foram coletados mantendo cópias arquivadas, permitindo consulta posterior.

A execução do plano de pesquisa está organizada em três etapas principais, onde a primeira etapa consistiu em coletar as informações e identificar as evidências (Quadro 4) que possam responder ao objeto e às perguntas de pesquisa, através da coleta de dados secundários, aplicação de entrevistas semi-estruturadas e de observações captadas no transcorrer da pesquisa. Na segunda etapa, os dados coletados foram organizados em unidades de análise e por categorias de análise pertinentes, que serviram de base para a análise das evidências do estudo proposto. Na terceira etapa foram elaboradas as conclusões com base nas perguntas de pesquisa iniciais e nas informações, seguida algumas proposições para pesquisas futuras.



Quadro 4 - Coleta de Dados e Evidências  
 Fonte: Adaptado de Cosmos Corporation

### 5.3 Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica envolveu a pesquisa a artigos publicados em periódicos, artigos constantes de anais de congressos, livros, revistas especializadas, sites e documentos diversos.

ARTIGOS CIENTÍFICOS	SITES	DOCUMENTOS	TOTAL
<b>84</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>98</b>

Quadro 5 - Revisão bibliográfica  
 Fonte: elaborado pelo autor

#### 5.4 Entrevistas semi-estruturadas

Flick (2004) afirma que as entrevistas semi-estruturadas, em particular, têm atraído interesse, sendo amplamente utilizadas. Tal interesse, está vinculado à expectativa de que é mais provável que os pontos de vista dos sujeitos entrevistados sejam expressos em uma situação de entrevista com um planejamento relativamente aberto do que em uma entrevista padronizada ou em um questionário (KOHLI, 1978).

As entrevistas semi-estruturadas refletem as questões e proposições relevantes à pesquisa, proporcionando ao entrevistador a abertura suficiente para extrair informações adicionais e relevantes que enriqueçam a pesquisa. Neste objeto de pesquisa foram efetuadas perguntas abertas sobre o papel de cada um dos agentes (governo, universidades e empresas) para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil. O quadro 6 apresenta a relação dos entrevistados respondentes.

ENTREVISTADOS	INSTITUIÇÃO
Álvaro José Barbosa Barreto	INT – Instituto Nacional de Tecnologia
Fabio da Silva Vinhado	ANP – Agência Nacional de Petróleo
Rosenira Serpa	UESC – Universidade Estadual de Santa Cruz
Expedito José de Sá Parente	TECBIO
José Roberto Zamian	UFPA – Universidade Federal do Pará
Fátima Dutra Faria	Petrobrás - Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez
César Abreu	Bertin S/A
Jacson Malvera / Ana Luisa Maia	Nutec-Fundação Núcleo de Tecnol. Industrial do Ceará
Giuliano Fernandes Zagonel	TECPAR-Instituto de Tecnologia do Paraná
Marcos Ronaldo Albertin	UFC-Universidade Federal do Ceará
Décio Luiz Gazzonni	EMBRAPA
João Augusto Araújo Paiva	Petrobrás-Unid. Prod. de Biodiesel de Quixadá-CE
Valter Fernandes Junior	UFRN
Pedro Geraldo Boscolo	Quattor Petroquímica S/A
José Antonio Favarin	Centro Estadual de Tecnologia Paula Souza
Sidnei Favarin	FATEC-Fac. de Tecnologia de Presidente Prudente-SP
Simone Meneghetti	UFAL-Universidade Federal de Alagoas
Leonardo Sena Gomes Teixeira	UFBA-Universidade Federal da Bahia

Quadro 6 – Relação de entrevistados (outubro 2008 a janeiro 2009)

## 5.5 Amostragem

Creswell (2007) argumenta que na pesquisa qualitativa, o pesquisador deve identificar os locais ou as pessoas propositalmente selecionados para o estudo. Creswell (2007) afirma que “a idéia por trás da pesquisa qualitativa é selecionar propositalmente participantes ou locais (ou documentos ou materiais gráficos) mais indicados para ajudar o pesquisador a entender o problema e a questão de pesquisa”.

Os entrevistados potenciais identificados e selecionados inicialmente, foram os integrantes da Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel e também das empresas autorizadas pela ANP (Agência Nacional de Petróleo) por sua relevância, atuação e notório saber na área, e também por indicação serão contatados com o intuito de representar cada uma das três unidades de análise do estudo. Foram inseridas no estudo as entrevistas espontâneas, conduzidas junto a participantes cuja relevância do depoimento foi detectada durante a condução das entrevistas. O mesmo se aplica às entrevistas focais, cuja necessidade surgiu durante a condução das entrevistas. As entrevistas foram caracterizadas conforme tabela abaixo.

Tabela 2 - Relação de contatos efetuados para entrevistas e número de respondentes

Unidades de análise	Número de contatos efetuados	Número de respondentes	Duração da entrevista horas
Governo	9	4	6hs
Universidades	11	9	14hs
Empresas	9	5	9hs

Fonte: elaborado pelo autor

## 5.6 Análise dos resultados

A análise dos dados obtidos foi efetuada através da avaliação das várias fontes de evidências que sejam relevantes (YIN, 2005), utilizando um processo de triangulação de dados, descrita por Patton (2007):

1. de fontes de dados (triangulação de dados);
2. entre avaliadores diferentes (triangulação de pesquisadores);

3. de perspectivas sobre o mesmo conjunto de dados (triangulação da teoria) e;
4. de métodos (triangulação metodológica).

A estratégia da pesquisa consistiu na análise e constatações de documentos e das informações obtidos através de pesquisa exploratória, chegando então às conclusões; análise e constatações da entrevistas conduzidas, com as devidas conclusões; análise das observações e constatações efetuadas durante a pesquisa, com as devidas conclusões. A linha de trabalho para a obtenção da convergência de evidências e também das conclusões é apresentada no Quadro 4.

A análise dos dados foi efetuada através da organização dos dados por unidades e categorias de análise apresentada no Quadro 3, servindo como base para a elaboração das conclusões à luz das perguntas de pesquisa, seguidas de recomendações para pesquisas futuras.

## **5.7 Validação**

Cresswell (2007) afirma que a validação dos resultados deve ocorrer em todos os passos do processo de pesquisa, já que a pesquisa qualitativa não tem a mesma conotação da pesquisa quantitativa. Yin (2004) destaca que a minuta do relatório de pesquisa deve ser revisada não só pelo pesquisador, mas também pelos seus colegas, ou até mesmo pelos participantes e informantes do estudo. Flick (2004) aborda a importância da combinação de diferentes métodos, grupos de estudo, ambientes locais e temporais. Neste estudo, a validação foi feita com base na triangulação dos dados obtidos com os referenciais teóricos e a documentação pesquisada.

## 6 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados está organizada de acordo com cada uma das quatro unidades de análise: governo, universidades, empresas e ações integradas entre governo, universidades e empresas. Estas unidades de análise foram sub divididas em cinco categorias de análise selecionadas entre as 17 linhas de ação do Plano Nacional de Produção e uso do Biodiesel PNPB, conforme Quadro 3. A única exceção é a hélice empresas, que teve quatro categorias de análise. As perguntas do questionário de entrevistas semi-estruturado foram organizadas para obter a opinião espontânea dos respondentes sobre o papel de cada uma das hélices e na seqüência, o papel das hélices interagindo em conjunto. As respostas dos entrevistados foram organizadas por categorias de análise, acrescidas de dados secundários pesquisados.

### 6.1 Unidade de análise: Governo

As pesquisas conduzidas junto aos entrevistados mostram que com a crise do petróleo na década de 70 o governo já trabalhava para encontrar alternativas para substituir a gasolina, o óleo diesel e o querosene de aviação. Segundo depoimento do Dr Avaro Barreto do Instituto Nacional de Tecnologia, o governo procurou o INT para a realização de estudos sobre a viabilidade de adição de álcool anidro ao diesel e também da utilização de óleos vegetais para a substituição do óleo diesel, que originou pesquisas com misturas binárias (óleo vegetal + diesel) e misturas ternárias (óleo vegetal + diesel + álcool). O Prof. Expedito Parente, da Tecbio, relatou que em 1977 o governo através do CTA firmou convênio com a Universidade Federal do Ceará para o desenvolvimento do bioquerosene de aviação, resultando em patentes requeridas junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial em 1980 e também no primeiro vôo com bioquerosene no mundo com um avião Bandeirante da Embraer, que decolou de São José dos Campos com destino a Brasília, em 1984. Segundo a Profª Rosenira Serpa da UESC, as ações de governo prosseguiram no final da década de 90 e início do terceiro milênio, através do PROBIODISEL, sob a coordenação do o Ministério da Ciência e Tecnologia, com a atuação de cinco universidades. Neste programa, as metas eram voltadas para a produção do biodiesel a partir da soja, utilizando a rota etílica, onde o limitante na época era a tecnologia para o etanol. A partir de 2003, o novo Presidente da Republica chamou os participan-

tes do PROBIODIESEL para uma reunião, onde foram mudados os rumos do programa para objetivar o cunho social, ao invés do apelo ambiental, predominante até então.

#### 6.1.1 Estruturação, institucionalização e monitoramento da execução do programa

Etzkowitz (2002) afirma que o governo pode exercer diferentes papéis, seja como agente fomentador de políticas públicas na institucionalização de programas, seja como agente regulador e até mesmo como agente de capital de risco público. As informações coletadas junto aos entrevistados e também na pesquisa exploratória, confirmam que o governo brasileiro tem sido o grande responsável pela elaboração, estruturação e monitoramento da execução do PNPB, através da coordenação da Casa Civil da Presidência da República, atuação na área regulatória através da ANP e também como agente provedor de capital de risco através do BNDES e do Banco do Brasil.

Para o Dr. Décio Gazzonni da Embrapa, o governo brasileiro é o responsável até o momento pela alavancamento do uso do biodiesel no Brasil, pois criou a Comissão Executiva Interministerial CEIB, composta por todos os ministérios e sob a coordenação da Casa Civil da Presidência da República. A institucionalização do programa teve início em 02 de julho de 2003, com Decreto da Presidência da República criando um Grupo de Trabalho Interministerial que ficou encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização do biodiesel como fonte alternativa de energia (MCT, 2008), sendo consolidada com a publicação do Marco Regulatório que estabeleceu as condições legais para a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. Em 13 de janeiro de 2005 foi publicada a Lei 11.097, que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, que estabelece obrigatoriedade de adição de um percentual mínimo de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor, em todo o território nacional com um percentual mínimo obrigatório de 2%, três anos após sua publicação, atingindo um percentual obrigatório de 5% oito anos após a publicação da Lei. Para Scott (1987), programas de governo necessitam de institucionalização e o do reconhecimento de que há diversas variáveis abordadas em formulações sociológicas institucionais. A Prof<sup>a</sup> Simoni Meneghetti da UFAL, ressalta a importância do governo em conceber que o biodiesel fosse introduzido na matriz energética brasileira com obrigatoriedade gradual, permitindo ao mercado ajustar-se, não estabelecer matéria prima preferencial ou rota tecnológica obrigatória, além de contemplar o desenvolvimento sócio-econômico em regiões carentes. No campo da interação social, Peter Berger (1965) aborda a institucionalização como um

processo de criação da realidade social compartilhada na mudança, onde a construção humana dá origem à interação social. Para o Prof. Marcos Albertin da UFC, o governo tem sido o grande arquiteto e coordenador do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel no Brasil, cujas ações têm contribuído para o aumento da capacidade de produção, onde o maior exemplo é a obrigatoriedade do B3 (adição de 3% de biodiesel ao diesel), obrigatória desde março de 2008. Foram observados dois exemplos de políticas públicas de ciência e Tecnologia, com o intuito de prover suporte e infra-estrutura à estruturação do PNPB. São eles o Plano Nacional de Energia 2005-2030 (MME, 2008) e o Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011 (MAPA, 2008). Este último projeta a área destinada ao cultivo de oleaginosas, a produção de óleo vegetal por hectare e também o volume de biodiesel estimado para o período de 2010 a 2030, conforme Quadro 6.

<b>Indicador Estimado</b>	<b>Unidades</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
Área de cultivo de plantas oleaginosas	Milhões de Hectares	5	13	15
Produtividade	Kg/hectare	800	1000	2800
Produção de biodiesel	Milhões de m <sup>3</sup> /na	2	20	40

Quadro 7: Indicadores estimativos de área de cultivo, produtividade por hectare e de produção de biodiesel 2010- 2030

Fonte: Autor “adaptado de” Plano Nacional de Agroenergia

Podemos observar uma projeção de aumento de 160% da área plantada no período de 2010 a 2020, com um aumento de 10 vezes no biodiesel produzido, porém, com um aumento pouco expressivo na produtividade por hectare. No período de 2020 a 2030, é projetado um aumento de 180% na produtividade por hectare, com o dobro de produção de biodiesel, em função de novos desenvolvimentos e inovações tecnológicas.

O Prof. Sidnei Favarin da FATEC, destaca também que o fomento de crédito por parte do governo é fundamental para a produção de matérias primas. Para Etzkowitz (2002), a presença do governo como provedor de capital de risco público é uma nova forma de promover o crescimento econômico regional baseado em conhecimento, através da adaptação de antigos mecanismos de fomento às novas circunstâncias do contexto econômico. Neste contexto, observou-se a presença do governo na área de fomento de crédito, através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, que atua através de outras instituições bancárias. Foram levantados exemplos de projetos de plantas de biodiesel financiados com recur-

dos do BNDES. São eles: Granol, Fiagril, Tauá e Caramuru (REVISTA BIODIESEL, 2009). Foi observada também a atuação do Banco do Brasil no financiamento das etapas da cadeia produtiva, desde a produção de matérias primas, apoio ao pequeno produtor, agricultura familiar e também para unidades fabris de produção de biodiesel.

Para Suzigan (2006) as políticas públicas devem formar uma infra-estrutura institucional que ultrapassa a esfera das relações e permite uma ação coletiva que possa permitir um aumento significativo de capacitação para o mercado. Para Etzkowitz (2002) a intensidade e os mecanismos de interação em cada hélice, acrescidos de capital de risco público com a presença de autoridade governamental, abre espaço ao conhecimento, consenso e à inovação, o que foi observado na pesquisa, através dos planos estratégicos governamentais de longo prazo e também das demais medidas que institucionalizaram o PNPB.

Portanto, as opiniões coletadas junto aos entrevistados e às fontes secundárias, evidenciam a forte atuação do governo na estruturação, institucionalização, monitoramento e execução do PNPB, com participação decisiva na construção da cadeia produtiva a partir de sua ação institucional, atuação como agente de fomento de capital e de gestor do programa.

#### 6.1.2 Estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização

Carmo, Albertin e Pontes (2006) apresentam uma visão geral da cadeia de produção de biodiesel definindo-a em linhas gerais como cadeia agrícola, processamento e produção, armazenamento, distribuição e comercialização. A análise atual da cadeia produtiva de biodiesel no Brasil feita junto aos entrevistados e às informações coletadas, mostra que há uma forte presença do governo, através de incentivos à produção local (inserção social) através de pequenos produtores e também na etapa de comercialização através dos leilões de compra de biodiesel, realizados pela ANP. Na produção industrial observa-se presença forte de empresas privadas, mas há uma certa preocupação com a entrada da Petrobrás com suas três novas plantas. Na área agrícola, há a predominância de produtores privados que já atuam na produção de soja e que estão vislumbrando no biodiesel uma oportunidade de expansão de seus mercados. Segundo o Prof. Zamian da UFPA, o governo fez um mapeamento agrícola regional, com o intuito de escolher as oleaginosas mais promissoras para cada região e utilizá-las como base para a agricultura familiar e promover a inserção social. A cadeia agrícola ainda necessita ser consolidada para outras oleaginosas como o pinhão manso e nabo forrageiro, está se consoli-

dando para a gordura animal e necessita repensar a questão da mamona. Para a soja, a cadeia produtiva está consolidada.

Na cadeia produtiva industrial observa-se presença forte de empresas privadas, mas há uma certa preocupação com a entrada da Petrobrás, através de suas três novas plantas. A cadeia produtiva industrial encontra-se em estágio avançado para a soja, mas requer otimização da tecnologia para unidades industriais que possam operar com diferentes matérias primas e desenvolver capacitação para o aproveitamento dos co-produtos e produção em escala industrial.

Quanto à cadeia de comercialização observou-se a necessidade de revisão e mudanças por parte do governo, pois a compra da produção de biodiesel pela ANP através dos leilões é alvo unânime de críticas, por seu caráter de canibalização de preços. Por outro lado, a presença da Petrobrás com comprador de 97% da produção, garante a distribuição e o fornecimento do biodiesel, mas amplifica o caráter monopolista já presente aos outros combustíveis produzidos e distribuídos no país. No entanto, o governo tem agido através da Petrobrás para o fomento da comercialização e distribuição. A Petrobrás é a empresa que tem acreditado e investido na distribuição do biodiesel, apesar das críticas do Prof. Expedito Parente, de que o governo rendeu-se ao monopólio da Petrobrás.

### 6.1.3 Inclusão e impactos sociais

Rodrigues (2006) retrata a preocupação do governo com a utilização do PNPB como fonte inserção social e geração de renda. As pesquisas junto aos entrevistados, mostraram o forte apoio do governo na isenção de tributos através do selo combustível social, concedido a empresas que comprovadamente adquiram matérias primas de pequenos produtores. Observou-se também um trabalho de algumas universidades para a capacitação e organização de produtores locais, bem como uma preocupação da Petrobrás com a inserção social. Rutkowski e Lianza (2004) argumentam que os empreendimentos solidários devem ser tratados como formas alternativas de geração de trabalho e renda e devem buscar desenvolver um sistema nacional de inovação capaz de oferecer a estes empreendimentos a capacidade de sobreviver. Neste sentido, segundo depoimento do Dr. Décio Gazzonni, o selo combustível social é concedido pelo Ministério do desenvolvimento Agrário aos produtores de biodiesel que promovam a inserção social por meio da geração de emprego e renda aos agricultores familiares enquadrados nos critérios do Programa Nacional de Agricultura Familiar - Pronaf. Por meio

do selo de combustível social, o produtor de biodiesel tem acesso à alíquotas de PIS/Pasep e Cofins junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – com coeficientes de redução diferenciados, acesso às melhores condições de financiamentos BNDES e suas Instituições Financeiras Credenciadas, ao Banco da Amazônia S/A – BASA, ao Banco do Nordeste do Brasil – BNB, ao Banco do Brasil S/A ou outras instituições financeiras que possuam condições especiais de financiamento para projetos com Selo Combustível social. O produtor de biodiesel também pode usar o selo para fins de promoção comercial de sua empresa.

O selo somente será concedido para os produtores de biodiesel que comprem matéria-prima da agricultura familiar em percentual mínimo de 50% região Nordeste e Semi-árido; 10% região Norte e Centro Oeste; 30% região Sudeste e Sul; firmem contratos negociados com os agricultores familiares constando o prazo contratual, valor de compra e critérios de reajuste do preço contratado; as condições de entrega da matéria-prima. Devem constar ainda às salvaguardas de cada parte e mais a identificação e concordância de uma representação dos agricultores que participou das negociações, além de assegurar assistência e capacitação técnica aos agricultores familiares.

O Dr. Décio Gazzonni nos explicou em entrevista os mecanismos de incidência de PIS/PASEP e Cofins sobre os produtores de biodiesel (Decreto 5.297) R\$/litro de biodiesel.

Tabela 3 - Incidência de PIS/PASEP e Cofins sobre os produtores de biodiesel

<b>Modalidade de produtor de biodiesel</b>	<b>Matéria Prima / Região</b>	
	Qualquer matéria prima / Qualquer região	Palma e Mamona / Norte e Nordeste
Sem selo	R\$0,22	R\$0,15
Com selo	R\$0,07	R\$0,00

Fonte: Dr. Décio Gazzonni – Embrapa

Observou-se o engajamento da Petrobrás unidade de biodiesel de Quixadá, no diálogo e apoio aos produtores locais de mamona, a fim de incentivar o aumento de produção e compra junto a estes. O Prof. Expedito Parente mostrou-se um entusiasta defensor do biodiesel como combustível capaz de inclusão social nas regiões nordeste e norte do país. Ele cita números para respaldar seus argumentos, transcrito na íntegra no quadro sobre reflexões sobre impactos sociais do biodiesel.

Exemplo 1: Hoje 90% do biodiesel produzido vem da soja e 10% é produzido a partir de outras matérias primas.

Hoje o biodiesel a partir da mamona representa 1% do total produzido.

O preço de venda do biodiesel de mamona é de R\$5,00 por litro, enquanto o custo para compra do produtor é de R\$2,50/litro.

O preço de venda de 1 litro de diesel = R\$2,10

Exemplo de preço de venda de 1 litro de combustível com 99% de diesel e 1% de biodiesel:

R\$2,10 x 99% = R\$2,079

5,00 x 1% = R\$0,050

TOTAL R\$2,129

Portanto, o preço de venda seria de R\$2,13/litro

A mistura de 2% de biodiesel produzido a partir de soja, ao óleo diesel gera 17000 empregos. A mistura de 2% de biodiesel produzido a partir da mamona gera 500.000 empregos. Pergunta do Prof expedito: Quanto custa não produzir biodiesel a partir de mamona nas regiões carentes?

Quadro 8 - Reflexões sobre os impactos sociais do biodiesel 1

Fonte: Autor “extraído da entrevista semi-estruturada” com Prof. Expedito Parente

Exemplo 2: Produção de biodiesel a partir da palmeira

1 Hectare de plantação de palmeira, com 1 palmeira a cada 2 metros, vida útil de 50 anos por planta e colheita manual, permite a promoção da subsistência do produtor com outras colheitas e é sustentável ambientalmente e economicamente, com a seguinte taxa de produção:

2 Kg de côco a partir de babaçu = 1 litro de petróleo

Cadeia produtiva da fibra de babaçu pode ser aproveitada pela indústria têxtil.

1 Hectare de babaçu plantado produz o equivalente a 900 litros de petróleo por ano.

Quadro 9 - Reflexões sobre os impactos sociais do biodiesel 2

Fonte: Autor “extraído da entrevista semi-estruturada” com Prof. Expedito Parente

Durante entrevista com a Prof<sup>a</sup> Rosenira, foi identificada uma ação governamental do governo através do Ministério da Ciência e Tecnologia e a FINEP com a Universidade Estadual de Santa Cruz, para a criação de um centro de Tecnologias Sociais para a formação de técnicos locais. No Estado do Ceará, durante entrevista com o Eng. Jacson Malvera do NU-TEC, verificou-se a atuação do órgão vinculado à Secretaria de Ciência e Tecnologia e Educação Superior Estado, no apoio à reativação das unidades esmagadoras de grãos desativadas no estado e treinamento de pessoal, para permitir a produção de óleo nas comunidades locais.

#### 6.1.4 Adequação do arcabouço regulatório

Esta é uma das áreas de maior atuação do governo, através da Agência Nacional de Petróleo - ANP e do Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT, com a forte articulação da Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel -RBTB. O governo regulamentou a qualidade do biodiesel através da Portaria 42, cuja responsabilidade de fiscalização fica a cargo da ANP. Segundo o Dr. Fabio Vinhado da ANP, o governo tem destinado recursos para a implantação de laboratórios da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel – RBTB e também para o projeto CELAB que prevê a acreditação de todos os laboratórios de ensaios em biocombustíveis. A Dra. Fátima Dutra da Petrobrás, destaca que após um início um pouco conturbado, o governo tem tido ações positivas na consolidação do biodiesel como combustível, através da discussão com os segmentos envolvidos, elaborando e revisando portarias para melhorar a especificação do produto, bem como tem aparelhado as universidades e centros tecnológicos para o acompanhamento da qualidade do biodiesel distribuído no país. Para o Prof. Valter Fernandes Junior da UFRN, a Agência Nacional de Petróleo tem um papel fundamental na adequação do arcabouço regulatório, pois regulamentou a produção e a normalização do biodiesel no Brasil.

Segundo relatos dos entrevistados, as universidades têm realizado o controle de qualidade do biodiesel produzido e distribuído em todas as regiões do país, além de contribuir na revisão de normas técnicas e de desenvolvimento de metodologias de análise.

### 6.1.5 Desenvolvimento tecnológico

Freeman (1982) e Lundvall (1985) introduziram o conceito de sistemas nacionais de inovação, importante ferramenta para fomento das políticas de inovação, com ênfase em pesquisa, desenvolvimento, educação, função das empresas, infraestrutura, agentes de financiamento e políticas governamentais. Para Suzigan (2006) as políticas públicas de ciência e tecnologia devem visar a formação de uma infraestrutura institucional que ultrapassa a esfera das relações, permitindo um significativo aumento da capacitação para o mercado. As entrevistas realizadas apontam para o desenvolvimento tecnológico do PNPB, através de arranjos produtivos envolvendo diferentes atores. Um exemplo real foi observado nesta pesquisa é o trabalho conjunto na região de Quixadá no Ceará, onde as universidades, governo federal, estadual e municipal atuam em conjunto para construir e consolidar a cadeia produtiva do biodiesel, no entorno da nova planta de biodiesel da Petrobrás. Outras evidências foram detectadas em relação à mamona, soja e também em relação ao controle de qualidade do biodiesel produzido.

O governo criou através do Ministério de Ciência e Tecnologia, a Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel – RBTB, que organizou três grupos temáticos, detalhados na entrevista da Profa Rosenira Serpa:

a) Agricultura: Coordenação do Dr. Décio Gazzonni da Embrapa

Tecnologia de Produção: Prof<sup>a</sup> Rosenira Serpa - UESC; Prof<sup>a</sup> Simoni – UFAL; Prof. Paulo Suarez – UNB;

b) Grupo de Qualidade: Prof. Nelson Antoniosi – UFG; Dr Bill Costa – Tecpar e mais um Professor da Universidade Federal de Pernambuco; Dr. Álvaro Barreto – INT;

c) Grupo de Co-produtos: Prof. Luiz Pereira Ramos – UFPR; Prof. Cláudio Cavalcanti – UFRJ e Prof Cláudio Mota – UFRJ.

O papel dos coordenadores foi instituir a Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, lançada em 2005 e propor novos editais de pesquisa. Em 2006 foram lançados novos editais com prioridade para rota de reação através de etanol e para catalisadores alternativos e foi realizado o primeiro congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel. Outro exemplo de apoio do governo ao desenvolvimento tecnológico é o investimento do NUTEC no Estado do Ceara para a construção de planta piloto e laboratório de referência em biodiesel.

O Prof. Valter Fernandes Junior destaca o papel do governo ao desenvolvimento tecnológico, através de projetos de demanda espontânea financiados pela FINEP e também pelo

CNPq. O CNPq ([www.cnpq.br](http://www.cnpq.br)) lançou no segundo semestre de 2008 quatro editais para apoiar pesquisas relacionadas à cadeia produtiva do biodiesel, num valor total de R\$ 22 milhões, provenientes do fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT. O primeiro edital é voltado a pesquisas de apoio ao cultivo de plantas que resultem na produção de matéria prima para o biodiesel, com foco em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação. O segundo edital apóia projetos que contemplem o uso de co-produtos associados à cadeia produtiva de biodiesel. Segundo o edital do CNPq, o foco é o desenvolvimento tecnológico de novos produtos que visem maximizar sua utilização e minimizar os impactos ambientais e de saúde pública. O terceiro edital é voltado a atividades de pesquisa para processos de obtenção de biodiesel através de rota etílica.

## **6.2 Unidade de análise: Universidades**

Para Etzkowitz e Leydersdorff (2001) as universidades desempenham um papel de produtora e transmissora do conhecimento, mas suas atividades têm mudado nos últimos anos, onde estas expandem suas funções com a geração de novas idéias em fatores de produção, ajudando a alavancar as economias regionais. Para os autores, as universidades têm hoje uma função híbrida que se sobrepõe às funções da indústria e às vezes às fundações do governo. Para Terra, Etzkowitz (1998) a universidade empreendedora assume papéis múltiplos e organiza seus recursos com unidades de pesquisas e de serviços aliadas ao ensino, sobrepondo-se às faculdades tradicionais, focadas apenas no ensino. Tais afirmações puderam ser comprovadas através da evolução da produção científica observada nos dois Congressos da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (Tabela 3) realizados em março de 2005 e em novembro de 2007, que contou com o apoio inicial através de edital da FINEP. No entanto, o item 6.2.5 que trata do papel das universidades no desenvolvimento tecnológico, traz informações preocupantes sobre a relação de artigos publicados sobre biodiesel no Brasil versus número de patentes registradas.

Tabela 4 - Publicações sobre Biodiesel – Congressos da Rede Brasileira de Tecnologia de biodiesel – RBTB

AREAS DE PESQUISA	I CONGRESSO RBTB	II CONGRESSO RBTB	CRESC.
	mar/05	nov/07	
P&D nos Estados	19	-	
Co-Produtos	13	24	85%
Agricultura	14	70	400%
Caracterização e Controle de Qualidade	10	41	310%
Armazenamento	7	14	100%
Produção	13	68	423%
Biodiesel e Desenvolvimento Sustentavel	-	30	
Uso do Biodiesel	-	7	
Workshop Unidades demonstrativas de biodie	9	-	
Total de Publicações	85	254	199%

Fonte: Autor “adaptado de” Biodiesel (2009)

No primeiro congresso da RBTB observou-se uma forte preocupação com a formação de redes de pesquisa e desenvolvimento, através de programas de biodiesel no âmbito dos estados, bem como a organização de linhas de pesquisas por áreas temáticas. Observou-se um forte crescimento de pesquisas nas áreas de produção, agricultura, caracterização e controle de qualidade e co-produtos, típicos tópicos de apoio a uma cadeia produtiva em construção. Um dado novo em relação ao primeiro Congresso, foi o aumento de pesquisas sobre a sustentabilidade do biodiesel.

Os depoimentos colhidos junto aos entrevistados corroboraram os dados das áreas de pesquisas acima, mostrando uma forte contribuição das universidades na estruturação e no apoio tecnológico para a institucionalização do programa através da área regulatória, bem como no desenvolvimento tecnológico.

#### 6.2.1 Estruturação, institucionalização e monitoramento da execução do programa

As universidades têm apoiado o governo na estruturação e na institucionalização do programa, através da participação de seus membros nos grupos temáticos através da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, e também através de redes cooperativas. Powell (1990) argumenta que a formação de arranjos cooperativos entre as instituições tem por objetivo o fortalecimento de suas competências para enfrentarem a complexidade do ambiente econômico competitivo. Para o Prof. Valter Fernandes Junior, a universidade contribui para o PNPB com o seguinte tripé de sustentação:

- Ensino: promove a formação de recursos humanos em nível de graduação e de pós-graduação;
- Pesquisa: desenvolvimento de novas tecnologias analíticas e agregando valor ao biodiesel;
- Extensão: prestação de serviços buscando a qualidade adequada do biodiesel.

### 6.2.2 Estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização

As universidades e a Embrapa têm contribuído bastante para a estruturação da cadeia agrícola, através da formação de recursos humanos, extensão rural, apoio ao plantio e pesquisas de novos vegetais, com destaque ao pinhão manso e nabo forrageiro. No entanto, o Brasil tem avançado na produção de biodiesel, graças à tecnologia e tecnologia e produtividade desenvolvidos com a cultura da soja, onde o país é o segundo maior produtor mundial. Para o Dr. Álvaro Barreto, o mercado de soja in natura para uso alimentício está saturado e o Brasil vende quase toda a sua produção in natura ao exterior. Ainda segundo o Dr. Álvaro Barreto, com o PNPB se criou um novo mercado interno para o óleo de soja, favorecendo o processamento deste óleo no Brasil e com isto o país pode vender o farelo de soja e a lecitina para o exterior, gerando com isto um alto valor agregado. Desta forma, ao invés de comprometer a produção de alimentos, ocorre o aumento da oferta de alimentos, com redução dos custos em função do aumento da oferta.

Outro exemplo de contribuição das universidades para a estruturação da cadeia produtiva agrícola, industrial e de comercialização de biodiesel é apresentado no depoimento da Prof<sup>a</sup> Rosenira Serpa sobre um projeto interdisciplinar da UESC com a FINEP para um Centro de Tecnologias Sociais, para formar Técnicos locais e de um outro projeto conjunto UESC-UFC-Petrobrás (Quixadá - Ceará) para a formação de técnicos em esmagamento de óleo, cooperativismo e convenio com o CEFET local para a instalação de uma planta piloto de esmagamento de óleo. O objetivo é consolidar uma cadeia produtiva local a fim de suprir a demanda de matéria prima da unidade de biodiesel da Petrobrás em Quixadá, não atendida atualmente.

Segundo depoimento da Prof<sup>a</sup> Rosenira, este projeto prevê ainda a construção de 2 plantas de pequeno porte para treinamento de pessoal, sendo uma em Ilhéus no campus da UESC, um Centro de treinamento em Ilhéus e uma outra planta em Quixadá nas instalações do CEFET local. Existem ainda 5 cursos programados para as seguintes áreas: agricultura –

plantio; dendê e óleo de palma; co-produtos como biogás e biofertilizantes; curso de extração de óleos e curso de operação de planta produtora de biodiesel.

O Eng. César Abreu da empresa Bertin, citou a parceria de sua empresa com a Unesp de Ilha Solteira para o plantio experimental de pinhão manso numa área de 10 hectares. O objetivo é a verificação de tipos de adubação, plantio irrigado e sem irrigação, tipos de espaçamento entre as plantas, tipos de poda de plantas, e outros dados. O Dr. Décio Gazzoni ressalta os trabalhos científicos em andamento ou já concluídos sobre biodiesel.

Na cadeia industrial, as contribuições das universidades tem sido marcantes ao desenvolvimento tecnológico e serão apresentado no sub-item 6.2.5.

Na cadeia de comercialização, as contribuições das universidades não ficaram tão evidentes, exceto o trabalho de monitoramento da qualidade do biodiesel desempenhado pelas universidades.

### 6.2.3 Inclusão e impactos sociais

As universidades têm atuado junto a comunidades locais para treinamento de pessoal, instalação de unidades piloto para extração de óleo, produção de biodiesel em pequena escala e também no plantio e manejo do solo. Um exemplo é o trabalho da UESC, UFC e CEFET Ceará para a instalação de uma unidade piloto de produção de biodiesel em Quixadá e capacitação do pessoal. Há também outras tantas ações como esta, que promovem a inclusão social e causam impactos sociais positivos nas comunidades mais carentes.

### 6.2.4 Adequação do arcabouço regulatório

A atuação das universidades na adequação do arcabouço regulatório ocorre através de uma rede de laboratórios credenciada pela ANP, com o apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. As universidades participam também de pesquisas sobre desenvolvimento de metodologia analítica e também de grupos de estudos para elaboração e revisão de normas técnicas sobre biodiesel junto a ABNT. Segundo entrevista do Prof. Valter Fernandes Junior, há um gargalo na cadeia do biodiesel, que está sendo trabalhado pelas universidades. Há muito biodiesel estocado, que não consegue ser caracterizado, apesar de laudos dizendo que está conforme. Há ainda projetos de pesquisa para o desenvolvimento de marcadores químicos

para o biodiesel, com o intuito de contribuir para o controle de qualidade e para reduzir a evasão fiscal, a fim de evitar a produção clandestina de biodiesel.

Segundo o Prof. Valter Fernandes Junior, um dos projetos de grande relevância entre as universidades e a Agência Nacional de Petróleo é o de caracterização de biodiesel, que visa a instrumentalização de dezenas de laboratórios no país que participam do Programa de monitoramento da Qualidade de Combustíveis da ANP, que analisa a qualidade de 36000 postos de combustíveis no Brasil. Há também laboratórios que estão sendo capacitados para a caracterização e pesquisa de biodiesel no país.

#### 6.2.5 Desenvolvimento tecnológico

A atuação das universidades e instituições de pesquisa no desenvolvimento tecnológico do biodiesel e de sua cadeia produtiva, foi opinião unânime entre os entrevistados. Em entrevista com o Dr. Álvaro Barreto, este fez um comparativo com a atuação das universidades e órgãos de pesquisa atuantes no Proálcool na década de 70 que só contava basicamente com alguns institutos de pesquisa como INT, IPT e CTA. Hoje Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel - PNPB conta com a participação efetiva de várias universidades e centros de pesquisa em todo o Brasil. Segundo o entrevistado “isto é fantástico”. Há alguns projetos em andamento no INT, entre eles um projeto conjunto com a COPPE da UFRJ para a produção de biodiesel a partir de sebo bovino e de gordura de frango. Em outro projeto com a empresa Agropalma, foi desenvolvido um catalisador para obter a esterificação de ácidos graxos a partir do óleo de dendê, ao invés da transesterificação convencional, utilizando um catalisador ácido (ácido níobico), e que resultou numa patente.

No entanto, uma das áreas que tem recebido a atenção de vários entrevistados é o estudo sobre o aproveitamento da glicerina, um co-produto no processo de produção do biodiesel. A Prof<sup>a</sup> Rosenira Serpa cita um trabalho da UESC sobre o aproveitamento da glicerina +borra + torta para a produção de biogás, com a obtenção de 70% de metano, produção superior em três a quatro vezes se comparada com a média de produção atual.

As universidades e os centros de pesquisas têm tido um papel fundamental ao longo dos anos no desenvolvimento tecnológico da cadeia produtiva do biodiesel nas áreas agrícola, industrial, armazenamento e distribuição, além dos desenvolvimentos em co-produtos.

Um outro exemplo de contribuição para a produção de biodiesel a partir das víceras de peixe. Segundo o pesquisador Jackson Malvera, o Estado ceará possui vários criames de pei-

xe em escala comercial na região do Castanhão, um açude do governo do estado que produz 60 toneladas de peixe por mês. As víceras de peixe causavam um sério problema ambiental para a sua destinação e a solução veio através da sua utilização como matéria prima para a produção de biodiesel. Com isto, hoje o biodiesel produzido a partir das víceras de peixe, é utilizado como combustível para os barcos de pesca e como fonte de geração de energia elétrica para as comunidades locais.

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte possui 14 artigos publicados sobre biodiesel com diferentes oleaginosas, até o final de 2008. A Embrapa é outro exemplo de instituição que hoje exporta tecnologia sobre técnicas de manejo e cultivo de oleaginosas e seu aprimoramento genético, segundo o Eng Pedro Boscolo da Quattor Petroquímica. Há também trabalhos que alertam para o aumento dos custos da cadeia alimentar provocada pelo aumento da demanda de oleaginosas para a produção de biodiesel, pois provoca o impacto no aumento da demanda deste produto no custo dos alimentos destinados a nutrição animal (MULLER, 2007), principalmente na cadeia produtiva da soja.

Suarez e Meneghetti (2007) efetuaram estudo sobre a política de pesquisa e desenvolvimento tecnológico na área de biodiesel no Brasil e destacaram a atuação da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel – RBTB e também efetuaram uma pesquisa em 22 de dezembro de 2006 para verificar a produção nacional de artigos publicados versus patentes depositadas sobre biodiesel, em relação a outros países. Os autores verificaram que a proporção do Brasil foi de 36/6, França 21/22; Alemanha 69/148; Itália 34/22 e Estados Unidos 299/267. Os autores concluíram que a produção brasileira é similar à produção dos demais países, exceto Estados Unidos. No entanto, o baixo número de patentes registradas pelo Brasil, evidenciou nossa dificuldade em traduzir ciência em tecnologia, com o risco de no futuro ficarmos dependentes de tecnologia nesta área.

### **6.3 Unidade de análise: Empresas**

O lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB e o marco regulatório que tornou obrigatória a adição de biodiesel ao diesel, foi um ato forte do governo que institucionalizou o programa e deu confiança aos investidores e às empresas, que passaram a investir. Desde então muitas empresas têm sido criadas, o que demanda a geração de recursos e competências para a sua operação como organizações eficientes. Barney (1996) define a criação de valor, os recursos raros, a imitabilidade e a eficiência como vantagem

competitiva das organizações, demandados pela cadeia produtiva de biodiesel. Nas entrevistas foi observado que as empresas continuam a investir fortemente na área de produção e controle de qualidade, mas encontram limitações na cadeia de suprimento de matérias primas ainda dependentes de uma estrutura de suprimento insipiente, bem como vários problemas de comercialização, com as vendas através dos leilões da ANP. Com isto, os preços são canibalizados e muitas vezes inviabiliza o lucro. A saída é o investimento no aproveitamento dos coprodutos, mudança na metodologia dos leilões promovidos pela ANP e busca de abertura de novos canais de comercialização para mercados externos, discutidos a seguir.

### 6.3.1 Estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização

A estruturação da cadeia produtiva agrícola, industrial e de comercialização encontra-se em fase de constante desenvolvimento e está se consolidando, segundo relato de alguns dos entrevistados ainda está em fase de construção e de consolidação, onde o melhor exemplo é o da cadeia produtiva de biodiesel a partir da soja que responde por mais de 80% do biodiesel produzido. No entanto, se observarmos a cadeia de valor do biodiesel sob o ponto de vista de competitividade sistêmica, eficiência de produção e participação sustentável em mercados globais conforme definido por Kaplinsky e Morris (2000), notam-se deficiências quanto à produção em grandes volumes e estocagem, a fim de atender mercados globais e transformar o biodiesel numa espécie de commodity, conforme opinião colhida junto a alguns entrevistados. As empresas também utilizam seus planejamentos estratégicos para buscar diferenciais competitivos (PORTER, 1989) para modelar forças críticas, como o poder de negociação dos fornecedores e também sobre o poder de negociação dos compradores ou comprador, já que o biodiesel é fornecido a ANP via leilões. Numa análise baseada na matriz BCG, esta é uma seria ameaça aos produtores.

Durante a pesquisa observou-se que as empresas acreditaram no programa de biodiesel. A Petrobrás inaugurou três plantas de biodiesel em 2008, a Biobrás está construindo uma planta em Una no Sul da Bahia, tomando todas as medidas para aplicação do modelo de inserção social e sustentabilidade, prestando assistência técnica aos agricultores locais.

Um exemplo da confiança das empresas no programa, foi demonstrada através do aumento da produção de biodiesel B100, que saltou de 736 metros cúbicos em 2005 para 1.164.332 metros cúbicos em 2008 (ANP, 2009). Em 2007 existiam 28 plantas de biodiesel em operação e em fevereiro de 2009, este número passou para 61 plantas, segundo Agência

Nacional de Petróleo -ANP (ANP, 2009). A tabela 5 mostra a Produção Nacional de Biodiesel entre 2005 e 2008.

Tabela 5 – Produção Nacional de Biodiesel

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Toneladas equivalentes de petróleo	653	61.280	359.108	1.036.000
Metros cúbicos	735	69.002	404.329	1.166.379
Barris	4630	434.010	2.543.158	7.336.316

Fonte: Autor “adaptado de “ ANP (2009)

Apesar dos números mostrados acima, há opiniões críticas sobre a competitividade das empresas. Para o Prof. Expedito Parente, as empresas produtoras de biodiesel no Brasil ainda não estão competitivas, pois ainda apresentam deficiências em qualidade do produto, problemas com matérias primas, conscientização, entre outros. Há um desequilíbrio na cadeia produtiva e um canibalismo nos leilões da ANP. Ainda sob a ótica do Prof. Expedito, as empresas devem voltar-se à exportação. Exemplo: cada navio tem capacidade para 30.000 litros e ainda não há oferta de biodiesel que permita exportações neste volume, capaz de preencher um navio. É necessário um pool de produtores com terminal para estocagem e infra-estrutura, voltados à exportação. Em sua opinião, o biodiesel precisa ser transformado numa *commodity* para atingir o estágio adulto como produto e é necessário também consolidar a cadeia produtiva integral, com o aproveitamento dos resíduos e sub-produtos do biodiesel. Para ele, todas as empresas devem ter a certificação ISO 17025.

Um dos exemplos bem sucedidos de aproveitamento da cadeia produtiva é o Frigorífico Bertin de Lins São Paulo, que utiliza o sebo bovino, sub-produto de sua atividade industrial principal, para a produção de biodiesel.

### 6.3.2 Inclusão e impactos sociais

As empresas progrediram muito nos aspectos de inclusão social e impactos sociais. Um dos exemplos de empresas citadas pelos entrevistados, foram a Brasil Ecodiesel, Agropalma, Petrobrás e Biobrás. A inclusão social e através do uso do selo social previsto em lei, constitui-se numa estratégia competitiva genérica de liderança em custo (PORTER, 1989), já

que as empresas se beneficiam de isenções fiscais e também garantem o suprimento de matérias primas produzidas por agricultores familiares.

### 6.3.3 Adequação do arcabouço regulatório

As empresas têm investido em controle de qualidade durante o processo produtivo e também na garantia da qualidade do seu produto final, sob pena de tê-lo reprovado pelos testes da ANP, feitos pela rede de laboratórios das universidades e previamente credenciados por ela.

### 6.3.4 Desenvolvimento tecnológico

O desenvolvimento tecnológico das empresas está fortemente ligado às universidades e centros de pesquisas. Para Fialho e Lima (2001), a cooperação universidade-empresa representa um importante arranjo institucional de interface das universidades com os mais diversos setores da sociedade. Nas entrevistas pudemos obter vários exemplos de cooperações bem sucedidas entre universidades e empresas. Alguns exemplos de desenvolvimento tecnológicos detectados na pesquisa apontam para algumas empresas voltadas para a inovação em processos como a Agroplama que inovou no processo ao desenvolver um novo catalisador ácido, a Tecbio que busca inovações nos projetos de novas plantas de biodiesel e também no desenvolvimento do bioquerosene de aviação com parceiros como a Boeing, Airbus e Embraer, além da Petrobrás que projetou três novas plantas de biodiesel que estão aptas a trabalhar com diferentes matérias primas. Bernardes e Andreassi (2007) argumentam que o processo de inovação é promovido através do esforço conjunto de diversos atores e não isoladamente por uma empresa, onde a participação de redes colaborativas inter organizacionais promove o aprendizado e a criação de valor.

## **6.4 Análise das contribuições decorrentes das ações integradas entre governo, universidades e indústrias para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil**

Para Etzkowitz (2002) a ação integrada entre governo, universidades e empresas representa a hélice tripla III, estágio mais avançado das interações, onde é aberto um espaço para a ampliação do conhecimento, permitindo a criação de um ambiente de inovação regional, é aberto um espaço de consenso, pois a interação gera idéias e estratégias e abre também um espaço de inovação, permitindo a realização de metas estabelecidas, experimentos e a atuação do capital de risco público. Na hélice tripla III cada uma das hélices, além de suas funções tradicionais, assume também os papéis das demais hélices gerando sinergia e resultados inovadores. Dentro deste referencial, apresentamos as percepções colhidas junto aos entrevistados e também as informações levantadas em fontes de dados secundários. Estas, indicam um grande esforço na articulação de ações integradas entre governo, universidades e empresas. O Dr. Álvaro Barreto compara as interações entre governo, universidades e empresas para o desenvolvimento do programa de biodiesel, ao desenvolvimento do petróleo como combustível. Segundo ele, o petróleo levou muitas décadas para atingir seu estágio atual, por não ter utilizado o tripé governo, universidades e empresas. No biodiesel, esta interação é fundamental para o êxito do programa com o intuito de atingir os resultados mais rapidamente, em prol dos interesses nacionais nos diversos segmentos da sociedade. Para o Eng. José Favarin da Escola Técnica Eng. Herval Belusci, o governo por meio de políticas de incentivo ao agronegócio, as universidades através de seu papel no desenvolvimento de tecnologia e as empresas por sua atuação mercadológica, participam com a implementação concreta para a obtenção dos resultados propostos no programa, citando o Proalcool iniciado na década de 70, como exemplo bem sucedido. Os depoimentos e informações foram organizados por cada uma das categorias de análise descritas a seguir.

#### 6.4.1 Estruturação, institucionalização e monitoramento da execução do programa

A Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel – RBTB foi citada por boa parte dos entrevistados e enfatizada pelo depoimento da Prof<sup>a</sup> Simoni como instrumento fundamental de atuação e articulação entre o governo, as universidades e as empresas. Estas redes contam com forte apoio da FINEP. Para Britto (2008) as redes de desenvolvimento tecnológico estruturam-se no intuito de viabilizar a geração e a aplicação produtiva de novas tecnologias, ainda em estágio inicial de seu ciclo de vida, que se baseiam em conhecimentos complexos e requerem vultuosos investimentos em P&D. Suzigan (2006) argumenta que as políticas públicas

devem visar à formação de uma infra-estrutura institucional que ultrapassa a esfera das relações, permitindo uma ação coletiva que possa permitir um significativo aumento da capacitação para o mercado. Estas argumentações puderam ser comprovadas através de exemplos de cooperação entre o INT, órgão vinculado ao ministério de Ciência e Tecnologia e a empresa Bioverde de Taubaté – São Paulo, onde foi montado e executado um projeto de extensão tecnológica para o controle de qualidade de fabricação do biodiesel. Outros exemplos citados pelo prof Expedito Parente são os parques tecnológicos Padetec, Partec e Unicamp, onde o governo, as universidades e as empresas participam em conjunto. Segundo o Prof. Albertin, a Lei da inovação, promulgada em 2005, abriu uma nova perspectiva para as pesquisas aplicadas no Brasil e, os pesquisadores e as universidades, estão aderindo a esta nova cultura.

#### 6.4.2 Estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização

Foram detectados esforços conjuntos para a estruturação das cadeias agrícola, industrial e de comercialização sendo um dos mais relevantes, citado pela Dra. Fátima Dutra sobre a cooperação entre o governo, a Petrobrás e a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores na condução de testes em frotas de veículos para o estudo do impacto da adição de 35 de biodiesel ao diesel. Para o Dr. Giuliano do TECPAR, a contribuição das ações integradas está no aprimoramento da qualidade do biodiesel produzido ao mercado.

Um dos bons exemplos detectados em loco durante a pesquisa foi o projeto de cooperação entre a Universidade Estadual de Santa Cruz, Universidade Federal do Ceará, Petrobrás Unidade de biodiesel de Quixadá – CE, CEFET – CE e a prefeitura Municipal de Quixadá para a instalação de uma usina experimental de biodiesel no município com o intuito de formar mão de obra qualificada e também de oferecer treinamento aos produtores de mamona da região. A maioria dos entrevistados citou a formação de recursos humanos reciclagem de pessoal da área de biodiesel como ação concreta decorrente da atuação do governo, universidades e empresas.

#### 6.4.3 Inclusão e impactos sociais

Observou-se nesta pesquisa um trabalho articulado da Petrobrás junto aos produtores locais, governo municipal no entorno de sua planta de Quixadá – CE, em conjunto com a

UFC e a UESC, visando garantir o suprimento de matéria prima, o que certamente resultará em um impacto social positivo para a região. Outro exemplo de inclusão e impacto social detectado na pesquisa foi o trabalho conduzido pelo NUTEC na região de Castanhão no Ceará, onde a produção de biodiesel a partir das vísceras de peixe produzidos, resolveu o problema ambiental e gerou combustível que hoje é convertido em energia elétrica e também utilizado nas embarcações dos pescadores.

#### 6.4.4 Adequação do arcabouço regulatório

No âmbito do arcabouço regulatório, observou-se uma forte atuação do governo através da Agência Nacional de Petróleo – ANP e através de um programa de monitoramento de qualidade de combustíveis feito através de convênios com universidades. Observou-se também uma procura das empresas por cooperações com universidades com o intuito de resolver gargalos técnicos visando a melhoria de processos e que resultam em melhor qualidade do produto final, para atender às exigências regulatórias. Isto é particularmente importante porque a entrega do biodiesel produzido e o pagamento ao produtor é feito após laudo de qualidade feito por laboratório credenciado pela ANP, atestando que o produto está dentro das especificações e conforme.

#### 6.4.5 Desenvolvimento tecnológico

Um dos resultados encontrados na pesquisa foi o da empresa Quattor Petroquímica, uma das maiores empresas petroquímicas do país, cujos processos são baseados em matérias primas derivadas do petróleo, a voltar seus interesses para o biodiesel, mais especificamente para um sub-produto, a glicerina. A empresa realiza cooperação em pesquisas com a Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ para o desenvolvimento de um processo de produção de propeno em larga escala. Segundo o Eng. Pedro Boscolo, Gerente de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa, esta é uma alternativa para encontrar um destino para grandes volumes de glicerina e ao mesmo tempo aliviar a cadeia do biodiesel de um passivo ambiental que poderia inviabilizar a sua produção em larga escala. Com o propeno produzido a partir de um co-produto de biodiesel, teremos polímeros “verdes” e poderemos mudar o conceito das plantas atuais, que normalmente estão instaladas no entorno de grandes refinarias de petróleo.

Um modelo de cadeia produtiva sustentável para o biodiesel é apresentado na figura 13, que utiliza toda a glicerina obtida como co-produto na fabricação de biodiesel para a produção de propeno, que por sua vez é transformado para o uso em diferentes aplicações. Neste processo, ocorre a produção de água e também a reciclagem do polímero “verde”, consolidando-se uma cadeia produtiva sustentável.

Costa, Plonski e Braga (2008) propuseram modelo de gestão para Núcleos de Inovação Tecnológica para o gerenciamento da cooperação universidade-empresa, com o intuito de sistematizar as realizações conjuntas com foco em resultados. Há ainda outros exemplos de cooperação, como o trabalho desenvolvido pela TECBIO, empresa que nasceu na universidade Federal do Ceará, para o desenvolvimento de um bioquerosene em parceria com a Boeing, Airbus e Embraer.



Figura 13 – Cadeia produtiva sustentável para o biodiesel

Fonte: O autor

## 6.5 Tendências futuras das interações cooperativas entre governo, universidades e empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil

Para a maioria dos entrevistados, esta interação já acontece na prática e tem auxiliado em muito na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, principalmente após a

promulgação da Lei de inovação. Um dos casos de sucesso destas interações cooperativas é o de interação da Agropalma com a UFRJ, que resultou numa inovação tecnológica para a cadeia produtiva e gerou uma patente. Para o Prof. Valter Fernandes Junior, num primeiro momento esta interação começou a acontecer por pressão governamental através dos fundos setoriais de petróleo, onde a Petrobrás precisava investir nas universidades e tinha que procurar parceiros nas universidades. Hoje, as empresas percebem que não tem mais recursos para P&D dentro de seus quadros (homem/hora) e sem as universidades, não conseguem suprir a demanda para P&D, formação de RH e situações de prestação de serviços tecnológicos qualificados.

O Prof. Albertin vê como tendências a participação de todos os envolvidos nos resultados obtidos, uma maior participação das empresas e um maior interesse entre as partes na busca de soluções. Para o Eng. César Abreu, a tendência das interações cooperativas é o fortalecimento dessa união na medida em que todos saiam beneficiados das descobertas de novas formas de produção, aplicação e uso de misturas de combustíveis ou de seu uso puro. A Dra. Fátima Dutra vê uma tendência de fortalecimento, com melhorias para a rede de acompanhamento da qualidade do biodiesel a ser distribuído no Brasil. O Prof. Expedito Parente entende que a exemplo do que já acontece nos Estados Unidos da América, Ásia e Europa, associada à nova configuração de C&T no Brasil, há uma tendência de consolidação desta parceria no Brasil.

Para o Dr. Álvaro Barreto, a cooperação deve ocorrer em toda a cadeia produtiva e de utilização do biodiesel, criando novas áreas de oportunidade que irão aparecer, tais como matérias primas para fármacos, alimentos, cosméticos e gliceroquímica. Esta última, com aplicações no campo de nitroglicerinas e de polímeros.

## **6.6 Visão de futuro para o biodiesel no Brasil**

Os depoimentos dos entrevistados sobre a visão de futuro para o biodiesel no Brasil, estão transcritos na íntegra como forma de enriquecer o presente estudo e de valorizar as experiências contidas nas contribuições. As opiniões dos entrevistados sobre a visão de futuro para o biodiesel no Brasil estão organizadas em dois grupos: um grupo de visão de futuro mais cética ou mais pessimista e um grupo com visão de futuro mais favorável para o biodiesel.

O grupo com uma visão mais cética sobre a visão de futuro do biodiesel, manifestou as

seguintes opiniões:

“O que eu gostaria é que o programa crescesse e melhorasse. Mas novamente, no Brasil, uma mudança de governo pode implicar em alterações profundas em um programa desse tipo, haja vista, por exemplo, o pró-álcool. Assim, é difícil fazer um prognóstico”.

José Roberto Zamian - UFPA

“Essa pergunta talvez seja a mais complicada de responder. Afinal de contas, fazer previsões sobre um tema tão complexo como o que tratamos em um país tão complexo como o que vivemos não é tarefa para amadores.

Deixando a parte política de lado, elenco alguns pontos que podem ou não afetar o futuro do biodiesel.

- apoio às pesquisas para o desenvolvimento das técnicas de cultivo de oleaginosas não comestíveis. Para evitar a concorrência com a cadeia da soja, a mais nova “vedete” é o pinhão-manso, cujas primeiras pesquisas no Brasil datadas da década de 1980, estão sendo retomadas. É importante não deixar todo o programa apoiado sobre uma base tão instável como são os valores da soja e seus derivados e, tampouco, ficar a mercê de críticas (fundamentadas ou não) pela possibilidade de desviar parte da produção que abasteceria a indústria alimentícia.
- apoio às pesquisas para o desenvolvimento de fontes não-convencionais de matéria-prima. As notícias sobre o desenvolvimento das pesquisas para aperfeiçoar a produção de óleo a partir de algas, mostram que essa tecnologia apresenta potencial para transformar o modo como se percebe a cadeia produtiva do biodiesel. É preciso esperar novas notícias para sabermos se esse potencial torna-se realidade, isto é, se a produção das algas e extração do óleo será economicamente viável;
- acredito ser necessário desenvolver um processo de produção que seja viável para que pequenos agricultores ou grupo de pequenos agricultores possam produzir seu próprio combustível e, se possível, comercializar um eventual excesso. Para atender a demanda de biodiesel para a produção de B3, B5 e quem sabe B10 num futuro próximo, temos que contar com a alta capacidade produtiva que somente as grandes indústrias têm a oferecer. Entretanto, creio ser um desperdício de potencial coibir a iniciativa de pequenas propriedades produzirem combustível para consumo próprio ou da frota de uma cooperativa, por exemplo;

- apoio às pesquisas para o desenvolvimento de tecnologias que agregar valor aos subprodutos da produção de biodiesel. Isso inclui a glicerina, eventuais sais formados na neutralização do catalisador, resíduo do pré-tratamento/refino do óleo, etc. Quem sabe os “subprodutos” possam gerar mais renda que o próprio biodiesel e eventualmente viabilizar todo o processo”.

Giuliano Fernandes Zagonel - TECPAR

O grupo com uma visão mais favorável quanto ao futuro do biodiesel manifestou as seguintes opiniões:

“Tenho uma visão otimista. O biodiesel é uma realidade no Brasil e a tendência é de consolidação do uso desse combustível na nossa matriz”.

Leonardo Teixeira UFBA

“Na minha opinião, o biodiesel no Brasil tem muito futuro, principalmente para os coprodutos do que para o biodiesel. A meu ver, inicia-se um novo modelo de desenvolvimento sustentado voltado para o aproveitamento coerente dos nossos privilegiados recursos naturais. Foi necessário um governo voltado para as causas sociais para permitir que isto tudo pudesse acontecer”.

Álvaro José Barreto INT"

“Bastante otimista, pois vejo grande disposição do atual governo, das empresas e das universidades”.

Fábio da Silva Vinhado ANP

“Na minha opinião, haverá a adição de B5 (5% de biodiesel ao diesel) já em 2009 ou 2010. No futuro, vejo o dendê como forte matéria prima alternativa para o biodiesel e também a soja. Quanto ao pinhão manso, a Embrapa está pedindo tempo ao governo para resultados em 5 ou 6 anos. A Embrapa ainda tem problemas de qualidade nas sementes e também de produtividade. Quanto à mamona, há um futuro promissor para a ricionoquímica. Porém, o B100 de mamona não se justifica. A mistura de biodiesel de mamona ao diesel pode ser feita sem problemas. A

mamona deve ser explorada, pois existem apenas 2 óleos hidroxilados no mundo: mamona e lesquerella”.

Rosenira Serpa - UESC

“A visão de futuro deve levar em conta as tendências e os aspectos regionais distintos no Sul, Centro-sul, Centro oeste e nordeste. O objetivo do programa de biodiesel será a melhoria da qualidade ambiental nas grandes cidades como Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte.

No nordeste o objetivo será a motivação social: erradicação da miséria no campo através da agricultura familiar ou agro florestal, com a retirada de 12 milhões de pessoas da linha de miséria.

No Brasil há 40 milhões de pessoas na linha da miséria e no mundo, há 400 milhões.

Nas regiões mais remotas do país: Floresta amazônica

Considerar ilhas como ilhas energéticas para a geração de combustíveis para embarcações, sem agredir o meio ambiente.

A Amazônia tem 60 milhões de hectares desflorestados e em degradação, que podem ser reflorestados com palmáceas e produzir biodiesel. Este mega projeto poderia abastecer com suficiência toda a Europa. A estrada já está pronta: Rio Amazonas é totalmente navegável.

O PNPB deve ser aperfeiçoado para que estas idéias possam ser viabilizadas.

Pergunta lançada pelo Prof. Expedito para reflexão:

Há sentido à luz dos marcos regulatórios do PNPB, produzir e consumir biodiesel no alto Juruá?”

Expedito José de Sá Parente - TECBIO e UFC

“O Brasil tem potencial para aumentar a participação dos biocombustíveis na matriz energética e com isso diminuir a dependência da importação de combustíveis fósseis e melhorar a qualidade de vida da população seja através de medidas diretas em investimento de novas plantas e tecnologias seja através de medidas indiretas com a diminuição da emissão de poluentes atmosféricos e conseqüente melhora da qualidade de vida e saúde da população”

César Abreu Bertin

“ O biodiesel vai ter um futuro muito parecido com o etanol, que hoje é uma realidade para o Brasil e para o mundo.

O biodiesel vai passar pelas turbulências, mais vai ficar.

O biodiesel é estratégico: quem tem fontes de energia alternativas, tem poder.

Uma mensagem final:

“É preciso cuidar da sobrevivência do homem e não apenas da terra. A terra se renova e o homem, não!”

Jacson Malvera e Ana Luiza Maia - NUTEC

“Será um programa de muito sucesso como o do Álcool. Mas não estou seguro quanto aos resultados relativos a inclusão social”.

Marcos Ronaldo Albertin - UFC

“Com a necessidade de uma logística cada vez maior pela própria natureza do desenvolvimento econômico, há também uma demanda crescente por combustíveis renováveis e, portanto podemos citar o biodiesel como uma opção promissora para suplementar um possível déficit”.

Eng. José Antonio Favarin Centro Educacional Paula Souza

“Acho que o programa não enfrentará maiores barreiras para atender a meta de 5%, proposta para 2013, apesar de algumas turbulências de caminho. Eventualmente o programa poderia avançar para metas mais ambiciosas, como 10%, em um horizonte de 7-12 anos (até 2025).

Entretanto, não vejo o biodiesel avançando além destes limites, pelas seguintes razões:

1. Baixa densidade energética das principais oleaginosas em uso atualmente (soja, girassol, mamona), com exceção do dendê;
2. Baixo retorno ou balanço de energia, com exceção do dendê;
3. Alto custo dos óleos vegetais. Apesar de o dendê ser o óleo mais barato, historicamente situa-se acima do preço do petróleo;
4. Utilização de biocombustíveis derivados da cana-de-açúcar, como o próprio etanol, butanol ou farneseno, mais competitivos e de maior densidade energética, em motores de ciclo diesel;
5. A chegada de células de combustível, que substituirão massivamente os atuais motores, a partir da década de 30”.

Décio Luiz Gazzonni - Embrapa

“O biodiesel no Brasil é irreversível, com o crescimento do mercado global e local, não só por economicidade, mas principalmente pelos aspectos ambientais e sociais. Quero enfatizar as questões ambientais.

O futuro será construído através da soja, algas e gordura animal, com pesquisas em melhoria da produtividade.

A tripla hélice através de cooperação entre governo, universidades e empresas é a saída para o desenvolvimento tecnológico do país, onde elas se auto-regulam e se auto-ajudam. A UFRN recebeu R\$250 milhões para pesquisa nos últimos 8 anos (recursos resultantes deste tripé gov-univ-empresas)”.

Valter Fernandes Junior - UFRN

“O mesmo *case* de sucesso que se transformou o Programa Nacional do Álcool. No futuro, mantidas as condições de crescimento, podemos prever que o Brasil será um grande exportador não só de biocombustíveis, mas também da sua tecnologia”.

Pedro Geraldo Boscolo Quattor Petroquímica S/A

“Com certeza será de grande valia econômica, a natureza e na otimização do uso de recursos renováveis e menos poluentes , temos grandes responsabilidades na utilização desta tecnologia e devemos gerenciá-la de uma forma que seja duradoura e que se expanda para ajuda na obtenção de soluções do nosso dia a dia”.

Sidnei Favarin - FATEC Presidente Prudente - SP

“O biodiesel tem seu mercado garantido por lei e acredito em sua consolidação. É importante ressaltar que não existe uma solução única e mágica em termos energéticos e que o Brasil deve investir em todas as formas de energia alternativas renováveis”.

Simoni Meneghetti - UFAL

## 7 CONCLUSÕES

O presente estudo revela que o governo continua sendo o grande agente de institucio-

nalização e fomento do biodiesel no Brasil. Uma forte evidência detectada foi a Resolução número 2 do Conselho Nacional de Política Energética – CNPE publicada em março de 2008, que aumentou de 2% para 3% o percentual obrigatório de mistura do biodiesel ao óleo diesel. No entanto, correções de rumo são necessárias ao programa, tais como uma revisão na política de comercialização do biodiesel, realizada através de leilões da ANP e que tem a Petrobrás como compradora de quase todo o biodiesel produzido no país. Mas, convém ressaltar que foi graças à participação governamental garantindo a compra de biodiesel através de leilões realizados pela ANP, que a cadeia produtiva teve início e os empresários sentiram segurança para investir. Com o decorrer do tempo, a flexibilização de canais de comercialização deve incentivar os produtores a uma atuação num mercado mais aberto, onde deve buscar-se a exportação. Outra área que requer atenção especial é a área agrícola onde os investimentos em oleaginosas alternativas por vocação e condições regionais, devem ser priorizados. Observou-se uma ação estratégica institucional forte do governo, através dos Plano Nacional de Agroenergia e Plano Nacional de Energia, com diretrizes e ações integradas, tendo a Embrapa como agente fundamental no desenvolvimento tecnológico. Na área de Ciência e Tecnologia, observou-se uma preocupação do governo em priorizar pesquisas em áreas críticas da cadeia de biodiesel como agricultura, co-produtos e rota de produção ética, através de edital do CNPq lançado no segundo semestre de 2008. Na área de inserção social, foi detectado um grande esforço do governo através do selo combustível social, onde as empresas obtêm incentivos fiscais ao comprar as matérias primas a partir de agricultura familiar, como forma de fixar o homem no campo. Foram observadas diversas iniciativas do governo e de empresas quanto à aplicação do selo social, embora sem resultados nos programas que envolvem a mamona, seja pela quebra de produção ou pelos problemas de especificação técnica do biodiesel produzido a partir desta matéria prima. Foi observado também que o aumento da produção de biodiesel ocorreu em nos Estados onde há forte produção de soja (Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás e Paraná), em detrimento dos estados do nordeste onde há um forte apelo social. Observou-se uma redução forte na produção de biodiesel nos estados da Bahia, Pará, Ceará em 2008, comparado a 2007.

Em linhas gerais, podemos afirmar que as ações de governo têm sido eficazes para a instituição, fomento e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil. Por ser um programa ainda muito jovem, é fundamental que o governo continue presente e promova ajustes através da revisão e execução de políticas públicas, incentivo à ciência e tecnologia, atuação como provedor de capital de risco público, agente de promoção de inserção social e, incentivando também a expansão de mercado com a exportação do biodiesel.

Este estudo revela também a forte presença e contribuição das universidades no apoio ao governo para a elaboração, monitoramento e execução do programa e também, à indústria através dos desafios na formação de mão-de-obra qualificada e desenvolvimento de processos e destinação aos co-produtos. Além disso, foi observada a atuação das universidades em projetos regionais, com ênfase ao nordeste, que promovem a inserção social através de tecnologia e organização de comunidades onde há a agricultura familiar. As universidades responderam à proposta governamental, se organizaram em redes de pesquisas, participaram da elaboração do PNPB e na atualidade já se articulam com algumas empresas para desenvolvimento conjunto. Embora ainda haja muito por fazer, podemos afirmar que as universidades já começam a executar as funções da hélice tripla III (ETZKOWITZ, 2001), articulando bem junto às esferas de governo e empresas, em alguns momentos já executando as funções deste atores. A meu modo de ver, as universidades devem voltar suas pesquisas para apoiar as empresas na área mercadológica e de destinação aos co-produtos, buscando ser mais agressivas na conversão de pesquisas em patentes registradas.

Portanto, concluo que até o momento as contribuições das universidades e instituições de pesquisa têm sido eficazes para o desenvolvimento tecnológico e têm contribuído para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil.

A pesquisa mostrou que a atuação das empresas representa atualmente a hélice mais frágil entre as três, o que pode ser explicado também pelo curto espaço de tempo em que o programa foi implementado, cerca de três anos apenas. A cadeia produtiva das empresas possui dois elos bastante frágeis, o canal de distribuição e disponibilidade e diversidade de suprimento de matérias primas. A fragilidade observada no canal de distribuição, mostrou que as vendas desta empresas são feitas através dos leilões da Agência Nacional de Petróleo – ANP, onde os preços são canibalizados. O grande cliente final é a Petrobrás, no momento responsável por 97% das compras de biodiesel utilizado para a mistura do B3. No ano passado a Petrobrás inaugurou três novas plantas de biodiesel e passa agora a competir também em produção com as demais fabricantes do mercado, com vantagens de fôlego financeiro e de detentora de monopólio. A disponibilidade e diversidade de matérias primas é outro elo frágil da cadeia, pois deixa as empresas dependentes de uma única cultura e à mercê das flutuações de preços e oferta de produto. A diversificação de culturas e plantas de produção flexíveis que possam operar com diferentes matérias primas, a exemplo das plantas da Petrobrás, proporciona mecanismos para que as empresas possam ser competitivas em custo e também em tecnologia de processamento de óleo e produção de biodiesel. Um outro dado que chamou a atenção durante a pesquisa é o aumento da produção de biodiesel no período que saltou de 735

metros cúbicos em de 2005 para 1,1 milhões de metros cúbicos em 2008. Em 2007 havia 28 plantas de biodiesel autorizadas pela ANP em operação e em 2008, este numero saltou para 61 unidades, o que mostra a capacidade empreendedora das empresas e a confiança no programa. Um dos fatores que impulsionou o aumento da produção foram as empresas instaladas em regiões produtoras de soja.

Portanto, os dados da pesquisa mostram que a atuação das empresas tem sido importante para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil. Porém, esta atuação ocorre ainda de forma não sustentável, pelo fato de o mercado comprador ainda encontrar-se totalmente comandado pelo governo através da ANP e da Petrobrás. Quanto à cadeia de distribuição, encontra-se totalmente consolidada através de uma rede de terminais de distribuição e de postos de abastecimento, constituída majoritariamente pela Petrobrás e seguida pelas demais distribuidoras privadas.

As perguntas primárias desta pesquisa consistem do estudo do papel e das contribuições decorrentes das ações integradas entre governo, universidades e empresas e se estas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil

As informações levantadas e as entrevistas conduzidas, mostram que as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo, universidades e empresas têm gerado resultados concretos e começa a ser perceptível para vários dos entrevistados, embora ainda seja motivo de descrença para vários deles. Um dos exemplos levantados neste trabalho é o das ações conjuntas no desenvolvimento de pesquisas para o uso da glicerina, um co-produto do biodiesel que representa cerca de 10% de todo o volume de biodiesel produzido em 2008, estimado em 76 milhões de litros. Há alguns grupos de pesquisa trabalhando em projetos para a utilização de glicerina na fabricação de polímeros como o polipropileno em substituição às matérias primas petroquímicas oriundas de combustíveis fósseis derivados de petróleo, além de sua utilização para a produção de solventes que não agridem o meio ambiente. Há ainda outras pesquisas desenvolvidas como o caso da UFRJ em parceria com a Petrobrás para a produção de MTBE utilizado como aditivo à gasolina, a partir do etanol obtido a partir da glicerina. Outra linha de pesquisa é o projeto da UESC em parceria com a Petrobrás para a produção de biogás a partir da degradação da glicerina por meio de bactérias. Há também um projeto da UFPR para a utilização da glicerina para a produção de aditivos em plásticos e o projeto da Quattor Petroquímica para a produção de propeno a partir da glicerina, co-produto do processo de fabricação do biodiesel.

Observou-se também o intenso trabalho realizado pelo governo e por empresas como a Petrobrás e a Brasil Ecodiesel e também de algumas universidades para a utilização da ma-

mona como matéria prima para a produção de biodiesel. No momento, ainda se verificam certas restrições de natureza técnica quanto à viscosidade, restrições agrícolas quanto à produtividade e disponibilidade de sementes selecionadas, restrições de natureza econômica e social quanto à remuneração aos pequenos produtores. Os investimentos em pesquisas e na cadeia produtiva do biodiesel a partir da mamona são particularmente importantes para estados como o Ceará e a Bahia, pelo aspecto da inclusão e impactos sociais, bem como pela disponibilidade de terras e de matérias-primas diversificadas como a mamona e o girassol. Enquanto isso, no Sul, Sudeste e Centro-oeste a produção avança em escala através da instalação de novas plantas que utilizam a soja como matéria prima.

Quando perguntados sobre a visão futura do biodiesel no Brasil, os entrevistados apontaram uma visão de futuro otimista, citando o etanol como exemplo de programa que passou por tropeços, mas atingiu sua sustentabilidade.

Para concluir, verificou-se que as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo, universidades e empresas tem sido eficazes para o processo de consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil. A cadeia tornar-se-á consolidada quando alguns desequilíbrios verificados forem corrigidos, tais como a comercialização, que deve ser feita sem a interferência governamental, permitindo que os preços se auto regularem com o mercado; os co-produtos que devem agregar valor ao processo e às margens do biodiesel produzido; a oferta de matérias primas em maior volume e mais diversificada; transformação do biodiesel em *commodity* para que possa ser exportado, como ocorreu com o etanol após quase três décadas após o início do Proálcool.

### **7.1 Limitações da pesquisa**

As limitações desta pesquisa estão na impossibilidade de atingir os municípios para explorar em profundidade algumas iniciativas regionais, além da impossibilidade de obter o depoimento de todos os especialistas da área.

### **7.2 Sugestões para estudos posteriores**

As recomendações para estudos posteriores estão nos estudos voltados às áreas de co-produtos, agricultura e de administração voltada à alternativas de comercialização, elos críti-

cos da cadeia produtiva de biodiesel no Brasil quanto à sustentabilidade econômica.

## REFERÊNCIAS

ABIOVE-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS.  
**Complexo soja.** Disponível em: [http://www.abiove.com.br/cotacoes\\_br\\_06.html](http://www.abiove.com.br/cotacoes_br_06.html). Acesso em:

jan.2009.

ANP-AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO. **Dados estatísticos**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br>. Acesso em: dez. 2007.

\_\_\_\_\_. **Produção nacional de biodiesel**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br>. Acesso em: 23.05.2008.

\_\_\_\_\_. **Biocombustíveis**. Disponível em: [http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/capacidade\\_plantas.asp](http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/capacidade_plantas.asp). Acesso em: 23.02.2009, às 13 hs.

AHUJA, G. Structural holes and innovation: a longitudinal study - administrative science quarterly. **ABI Inform Global**, 45: 3, p.425-455, set. 2000.

ALBERTIN, M. R.; CARMO, B. B. T. **Desenvolvimento de um sistema de monitoramento da cadeia produtiva do biodiesel no Estado do Ceará**. Ceará: UFC -Universidade Federal do Ceará, (Item 3 e 3.1, p. 2-3), 2007.

AMIT, R.; SHOEMAKER, P.H. Ativos estratégicos e ganhos organizacionais. **Strategic Management Journal**, vol 14, p. 33-46, 1993.

BARNEY, J. Strategic factor markets: expectations, luck, and business. **Strategy Management of Science**, vol. 32, n.10, p.1231-1241, 1986.

\_\_\_\_\_. Types of competition and theory of strategy: Toward and integrative framework. **The Academy of Management Review**, vol. 11, Issue 4, p.791-800, 1986.

\_\_\_\_\_. Firm Resources and sustained competitive advantage. Texas A&M University. **Journal of Management**, vol. 17, n. 1, 99-120, 1991.

BERGER, Peter. **Perspectivas sociológicas: uma visão humanística**. Petrópolis: Vozes, 1965.

BERGER, P.; LUCKMANN, T. **The social construction of reality: a treatise in the sociology of knowledge**. New York: Doubleday, 1967.

BERNARDES, R.; ALMEIDA, E. Nova função empresarial na coordenação de redes de inovação. **Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política**, São Paulo, 1999.

BERNARDES, R.; ANDREASSI, T. **Inovação em serviços intensivos em conhecimento**. São Paulo: Saraiva, 2007.

BOCKEY, D. Biodiesel in Germany. Market Trends and Competition, Union for Promotion Oil and Protein Plants. **OEL – Und Proteipflanzen E.V.**, p.2, Berlin: UFOP, 2006.

BRITTO, J. **Cooperação tecnológica e aprendizado coletivo em redes de firmas: sistematização de conceitos e evidências empíricas**. Rio de Janeiro: UFF - Universidade Federal Fluminense/ANPEC área 4, 2008.

BRUNDIN, E.; WIGREN, C.; VISSER, K.; FRIEDRICH, C.; ISAACS, E. Triple helix networks in a multicultural context: triggers and barriers for fostering growth and sustainability. **Journal of Development Entrepreneurship**, vol. 13, n. 1, p.77-98, 2008.

BUNDERS, J.; BROERSE, J.; ZWEEKHORST, M. The triple helix enriched with user perspective: a view from Bangladesh. **Journal of Technology Transfer**, 24, p.235-46, 1999.

BURT, R. The social structure of competition. **Harvard University Press**, Cambridge - Massachussets, p.8-10, 1992.

CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. Novas políticas na era do conhecimento: foco em arranjos produtivos e inovativos locais. **Revista Parcerias Estratégicas**, 2003.

CARAYANNIS, E. G.; ZIEMNOWICZ, C.; SPILLAN, J. Redescoving Schumpeter. **Macmilan Publishers Ltd**, 2007.

CARMO, B. B.T.; ALBERTIN, M. R.; PONTES, H. L. J. Desenvolvimento de um sistema de monitoramento da cadeia produtiva do biodiesel no Estado do Ceará.. In: **XIV SIMPEP**, Bauru, 2006.

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 2008. Disponível em: <http://www.cnpq.br/saladeimprensa/noticias/2008/0902.htm>. Acesso em: 27 fev. 2009.

CONNER, K. R. **Historical comparison of resource-based theory and five schools of thought within industrial organization economics**: do we have a new theory of the firm? University of Pensylvania, 1991.

COSTA, P.; PLONSKI, A.; BRAGA, S. Gestão da cooperação Universidade - Empresa sob a ótica dos Núcleos de Inovação Tecnológica. In: **XXV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Brasília, 22 a 24 de out. de 2008.

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Bookman–Artmed, 2007.

DAGNINO, R. A relação universidade-empresa no Brasil e o “argumento da Hélice Tripla”. **Revista Brasileira de Inovação**, vol. 2, n. 3, p. 255 e 267, 2003.

DAVILA, T.; EPSTEIN, M.; SHELTON, R. **As regras da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

DANNA, R. **C&T na política Econômica**. Ministério da Ciência e Tecnologia–MCT, Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, 2006.

DIERICKX, I.; COOL K. Armazenamento do estoque de ativos e sustentabilidade da vantagem competitiva. **Management Science**, vol. 35, p.1504-1511, 1989.

DIMAGGIO, P.J.; POWELL, W.W. The iron cage revisited: institucional isomorphism and collective rationality. **American Sociological Review**, v.48 n. 2, p.147-160.

DOOLEY, L.; KIRK, D. University-industry collaboration: grafting the entrepreneurial paradigm onto academic structures. **European Journal of Innovation Management**, vol.10, n. 3, p.316-332, 2007.

EDQUIST, C. **Systems of innovation approaches**: their emergence and characteristics, 1997.

ETZKOWITZ, H. The triple helix of university-industry-government: implications for policy and evaluation. Institute for Studier av utbildning och forskning, Stockholm 2002.

FENDRICH, L.; REIS, D.; PEREIRA, L. Cooperação Universidade-Empresa: ainda uma construção num Devir. **XXVI ENEGEP**, Fortaleza, CE, Brasil, out. 2006.

FIALHO, F. A. P., LIMA, I.A. **A cooperação universidade**: empresa como instrumento de desenvolvimento tecnológico. In: COBENGE 2001 - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Porto Alegre, v.IUE. p.46-52, 2001.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FREEMAN, C. **Technological infrastructure and international competitiveness**. OCDE, Paris, 1982.

GALIASSI, R.; SCUR, G.; SOUZA, R. **Estudo da cadeia do biodiesel em países desenvolvidos**: Relatório Final. São Paulo: Centro Universitário da FEI, 2008.

GHEMAWATT, P. **Competition and business strategy in historical perspective**. Harvard Business School, 2002.

\_\_\_\_\_. **A estratégia e o cenário de negócios**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

GUNASCKARA, C. Reframing the role of universities in the development of regional innovation systems. **Journal of Technology Transfer**, 31, p.101-113, 2006.

HANCOCK, N. **Biodiesel overview on global production and policy**. Department of agriculture and food government, Western Australia, 2005.

IEA – International Energy Agency, 2008.

IFEU–Institute For Energy and Environmental Research. Heidelberg Germany, Heidelberg, mai. 2005.

INSTRUCTION By FEDERAL GOVERNMENT. Report on the tax-privilege for biofuels and bio-heatinngoil. **German Bundestag**, 15th Election period Publication 15/5816, p.6-7, 2004.

KAPLINSKY, R; MORRIS, M. **Handbook of value chain research**, Bellagio workshop, 2000.

KNOTHE, G.; GERPEN, J.; KRAHL, J.; RAMOS, L.P. **Manual do Biodiesel**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

LEVITT, T. **Miopia em marketing.** São Paulo: Pioneira, Coleção Harvard Business School, 1965.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. The dynamics of innovation: from natural systems and mode 2 to a triple helix of university – industry – government relations. **Elsevier Science B.V. Research Policy** 29, (109-123), 2000.

\_\_\_\_\_. The transformation of university-industry-government. **Relations Electronic Journal of Sociology**, ISSN: 1198 3655, p.9-14, 2001.

LEYDESDORFF L.; ETZKOWITZ, H. The triple helix as a model of innovation studies. **Science & Public Policy**, vol25 (3), p.195-203, 1998.

\_\_\_\_\_. Emergence of a triple helix of university-industry-government relations. **Science Policy Institute State University of New York**, NY, 1996.

LEYDESDORFF, L. The knowledge-based-economy: modeled, measured, simulated (34-44) **Universal Publishers**, Boca Raton, FL, 2006.

LUNDEVALL, B. **Innovation as an interactive process:** from user-producer interaction to the National Innovation Systems Technical change and economic theory. London, Pinter Publishers, 1988.

LUNDEVALL, B; EDQUIST, C; JOHNSON, B. **Economic Development and the National System of Innovation Approach.** Paper preparado pelo: “National Systems of Innovation and Economic Development”, chapter 1 in Putting Africa First – The Making of African Innovation Systems, Alborg University Press, 2003.

MEYER, J.; ROWAN B. Organizações institucionalizadas: estrutura formal como o mito e a formalidade. **The American Journal of Sociology**, Universidade de Stanford, 1977.

MAPA-MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011.** Disponível em: <http://www.mapa.gov.br>. Acesso em: 27 fev. 2009.

MCT-MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Dados Estatísticos. Biodiesel PNB.** Disponível em: <http://www.mct.gov.br>, dez. 2007.

\_\_\_\_\_. **Biodiesel.** Disponível em: [www.biodiesel.gov.br/rede\\_arquivos/a\\_rede.htm](http://www.biodiesel.gov.br/rede_arquivos/a_rede.htm). Acesso em: 23 mai. 2008.

MME-MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanço Energético Nacional.** Disponível em: [www.mme.gov.br/site/menu/select\\_main\\_menu\\_item.do?channelID=1432&pageId=15043](http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelID=1432&pageId=15043). Acesso em: 27 jul. 2008.

MÜLLER, Marcelo Dias. **II Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel,** Embrapa, 2007.

NELSON, R. **As Fontes do Crescimento Econômico.** Capítulo 2: O Capitalismo como motor de progresso, p. 104-5, Campinas-SP: Unicamp, 2006.

NELSON, R.; ROSENBERG, N. Technical Innovation and National Systems In. NELSON, R. (coord.). **National innovation systems: a comparative analysis**. Oxford University Press, p.3-21, 1993.

NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**, Belknap Press, Cambridge, 1982.

NOBLE, D. **America by design**. Science, technology and the rise of corporate capitalism, New York Oxford University Press, 1977.

OECD-ORGANIZAÇÃO ECONÔMICA PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **National innovation systems**. Paris, 1997.

PARENTE, E. **Biodiesel no plural**. Coletânea de artigos Série Política Industrial, Tecnologia e de Comércio Exterior – 14, 2006.

PERES, J.; BELTRÃO N. **Oleaginosas para biodiesel: situação atual e potencial**. Coletânea de artigos Série Política Industrial, Tecnologia e de Comércio Exterior – 14, 2006.

PERKEMANN, M.; WALSH, K. University-industry Relationships and Open Innovation: Towards a research agenda. **International Journal of Management Reviews**, vol. 9, issue 4, p.259-280, 2007.

PETERAF, M. The cornerstones of competitive advantage: a resourced based view. **Strategic Management Journal**, vol. 14, Issue 3, p. 179-191, mar. 1993.

PIRES, A.; CASTRO, E. Can a strategic project for a university be strategic to regional development? **Science and Public Policy**, 24 (1), p.15-20, 1997.

PNB-MCT. PORTAL DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL. **Biodiesel**. Disponível em: [http://www.biodiesel.gov.br/index\\_arquivos/index\\_menu.htm](http://www.biodiesel.gov.br/index_arquivos/index_menu.htm). Acesso em: 23 mai. 2008, às 5hs e 54 min.

PORTER, M. **Estratégia competitiva**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

\_\_\_\_\_. **The contributions of industrial organization to strategic management**. Harvard University, 2001.

PORTER, M. **Vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 1989.

POWELL, W. W. Neither market Nor hierarchy: Network Forms of Organization. **Research in Organization Behavior**, vol.12, p.295-296 e 300, 1990.

PRAHALAD, C.; BETTIS, R. The dominant logic: a new logic between diversity and performance. **Strategic Management Journal**, Vol .7, 1986.

PROCHNICK, V. **Cadeias produtivas na política de ciência, tecnologia e inovação**. Reunião Regional Sudeste da Conferência Nacional de C&T para a inovação. Rio de Janeiro, 2001.

RAPINI, M.S. Interação Universidade-Empresa no Brasil. **Estudos Econômicos São Paulo**, v.37, n.1, p. 220.

REVISTA BIODIESEL. **A senha do cofre**. Disponível em: <http://www.biodieselrevista.com/001/a-senha-docofre4.htm>. Acesso em: 28 fev. 2009.

RATCHMANN, R.; BENEDETTI, O.; PLÁ, J.A.; PADULA, A. D. **Biodiesel: uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira?** UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Economia, 2007.

RIP, Arie; VAN der MEULEN, B. The Post-Modern Research System. **Science and Public Policy**, 23 (6), pg 343-353, 1996.

RODRIGUES, A. **Biodiesel no Brasil: diversificação energética e inclusão social com sustentabilidade** Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC, Instituto Elvaldo Lodi – IEL Núcleo Central, p. 15-26, 2006.

RUMELT, R. **Towards a strategic theory of the firm: competitive strategic management**. Prentice Hall, NJ, 1984.

RUTOWISKI, J.; LIANZA, S. **Tecnología social: uma estratégia para o desenvolvimento** Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, p.167-186, 2004.

SÁBATO, J.; BOTANA M. La ciencia y la tecnologia em el desarrollo futuro de América Latina. **The world Order Models Conference**, Bellagio, Italia, 1968.

SANTORO, M. Success breeds success: the linkage between relationship intensity and tangible outcomes in university-industry collaborative ventures. **The Journal of High Technology Management Research**, vol.11 n. 2, p. 255-273, 2007.

SELZNICK, P. Foundation of Theory of Organization. **American Sociological Review**, Vol.13, n.1, pp.25-35, fev. 1948.

SCOTT, W. **The adolescence of institutional theory**. Stanford University, 1987.

SCHMITZ, H. **Value chain analysis for policy: makers and practitioners international labor organizations**, p.15-18, 2005.

SCHUMPETER, J. **Socialism, capitalism and democracy**. London: Allen, Unwin, 1943.

\_\_\_\_\_. **The process of creative destruction**. London: Unwin, 1942

SUAREZ, P.; MENEGHETTI, S. **70º aniversário do biodiesel em 2007: evolução histórica e situação atual no Brasil**. Química Nova, vol.30, n. 8, São Paulo, Print ISSN 0100-4-42, p.6, 2007.

SUZIGAN, W. **Identificação, mapeamento e caracterização estrutural de arranjos produtivos locais no Brasil**. São Paulo: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, p.1-53, 2006.

TASIC, I.; ANDREASSI, T. Estratégia e empreendedorismo: decisão e criação sob incerteza. **Anais do ENANPAD**, Rio de Janeiro, 2007.

TEECE, D. **Inter-organizational requirements of the innovation process**. University of California at Berkeley p.35-42, 1989.

\_\_\_\_\_. **Capturing value from technological innovation: integration, strategic partnering, and licencing decisions**. School of Business Administration University of California Berkley, California 1988.

TERRA, B.; ETZKOWITZ, H. **A universidade empreendedora e a sociedade da Nova Era**. SUNY- State University of New York, 1997.

TIGRE, P. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

UECD-National Innovation Systems Organization for Economic Co-operation and Development, 1997.

VALLE, M.; FILHO, S. **Redes de inovação tecnológica: aportes da economia evolucionista e da nova economia institucional**. Campinas-SP: Unicamp, 2007.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZUCKER, L.G. Institutional theories of organization. **American Review of Sociology**, v.13, p.443-464, 1987.

**APÊNDICE A – Questionário**

Prezado Sr.(a) entrevistado (a)

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre a cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no programa de mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo.

Agradecemos sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

- 1- Na sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Cite exemplos de ações de governo.
- 2- Na sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Cite exemplos das ações das universidades e centros de pesquisas
- 3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Cite exemplos.
- 4- Na sua opinião as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?
- 5- Qual a sua opinião sobre o futuro das interações cooperativas entre Gov – Univ - Empresas par ao fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?
- 6- Qual a sua visão de futuro par ao biodiesel no Brasil?

Agradecemos sua participação.

**Apêndice B - Formulários dos respondentes da Entrevista Semi-Estruturada**

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

Na década de 70, mais precisamente em 1976, houve o auge da crise do petróleo e o governo precisava encontrar substitutos para a gasolina e também tinha a necessidade de encontrar substituto para o diesel e o querosene de aviação. O papel do governo dentro do INT foi montar um projeto de segurança nacional (governo do regime militar) com óleos vegetais para substituir o óleo diesel.

Os produtos deste projeto foram: verificou-se que não se podia usar o óleo puro nos motores. Buscou-se adaptar o óleo processado, aos motores da época, sendo consideradas como as mais viáveis:

INTOL: misturas binárias - óleo vegetal + diesel

Misturas ternárias - óleo vegetal + diesel + álcool

Outro produto estudado na época: Ésteres etílicos de óleos vegetais, hoje denominado BIODIESEL.

Em 1983 houve a descontinuidade do programa sem maiores explicações detalhadas, apenas justificadas pelo fim da crise do petróleo. Em 1983 já se conheciam todas as vantagens de ordem social, agrícola e governamental do biodiesel.

Com o tempo, o diesel foi se tornando o grande problema para o setor de transporte, o que obrigou o governo a fornecer subsídios ao preço final do diesel, deixando-o abaixo do preço de custo em função do risco de um colapso no transporte de carga e de passageiros.

A idéia permaneceu viva e o problema do diesel foi se agravando até o ponto em que a Petrobrás foi obrigada a importar o próprio óleo diesel acabado (cerca de 18% do diesel consumido no país nos anos 90), além de importar petróleo. O INT já tinha feito estudos sobre a adição de álcool anidro ao diesel na década de 70. Por conta disso, na década de 90, havia excedente de gasolina, vendida então a preço de custo ao exterior. Em função desta demanda crescente, o MCT tinha que dar uma solução para o problema do óleo diesel. Consultou o INT a respeito de uma saída para o álcool excedente. Na década de 70, o INT realizou estudos com a adição de álcool anidro ao diesel, em função de buscar reduzir a emissão de material particulado nas emissões de diesel.

Em 1994 o INT informou que o biodiesel seria o futuro (co-solvente) através da estabilização por solvente. Na época a Sra. Ivonice Aires de Campos do MCT encampou a idéia dos ésteres metílicos que ganhou campo e chegou até o MME, indo depois para a Casa Civil da Presidência da República onde estava a Sra. Dilma Rousseff, que levou a idéia à Presidência da República.

Marco Regulatório: Decisão governamental que deu sustentabilidade, perspectivas e institucionalização ao programa de biodiesel PNPB. Foi assinado decreto autorizando a adição de 2% de biodiesel ao diesel. O biodiesel deveria estar mediante as especificações da portaria 255 da ANP.

- Lançamento do PNPB:

O Governo precisava saber como estava a qualidade da produção nacional de biodiesel. Houve uma grande reunião em Brasília em 2003 com a presença do INT, TECPAR, IPT, e estes foram solicitados a fazer as análises de biodiesel produzido. O INT fez os ensaios previstos e fez parecer mencionando todos os parâmetros fora da especificação e propondo medidas corretivas para a adequação do produto à especificação.

Em 2004 o Presidente da República lança o Programa Nacional de Produção e Uso do biodiesel – PNPB com:

- a) Cronograma de obrigatoriedade decrescente de adição de 2% de biodiesel ao diesel
- Criada a Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel RBTB com grupos temáticos de Caracterização e de Controle de Qualidade sob a Coordenação do MCT.
  - Foram criados os seguintes grupos da RBTB: Caracterização e Controle de Qualidade; Produção; Armazenagem; co-produtos. Foi criado também um grupo a parte sobre a utilização do biodiesel, onde foram feitos testes em motores, em conjunto com as montadoras.

O Governo começou a disponibilizar recursos através dos programas setoriais e também através de encomendas diretas. Houve recursos para a capacitação dos laboratórios da RBTB.

- b) Instituição de desconto nos impostos em função do grau de inserção social (agricultura familiar) para a fixação do homem no campo e geração de renda local.

Hoje, através dos fundos setoriais vem sendo incentivada a área de caracterização, controle de qualidade e viabilização da rota etílica, otimização técnica, econômica e ambiental dos processos de obtenção de biodiesel.

O Governo através do INT considera todas as oleaginosas viáveis (exceto mamona). O biodiesel utiliza diversas culturas de oleaginosas como matérias prima, ao contrário do álcool que utiliza apenas a cana de açúcar, uma monocultura.

O Governo Federal tem sido muito forte para resistir às pressões contrárias ao programa de biodiesel.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Ao contrário do Proálcool na década de 70 que só contava com alguns institutos de pesquisa (INT, IPT, CTA), hoje o PNPB conta com a participação efetiva de várias universidades e centros de pesquisa em todo o Brasil. Isto é fantástico.

A contribuição das universidades está em todas as oportunidades que o programa oferece:

- Está na produção e na adequação dos óleos vegetais desde o plantio, colheita, armazenagem, extração, refino, armazenagem e distribuição.
- Está no aproveitamento de matérias primas residuais de óleos vegetais, gorduras vegetais e animais e ácidos graxos, todos residuais de processos agroindustriais, de uso doméstico e resultante de tratamento dos efluentes.

Hoje, cerca de 80% dos custos de produção de biodiesel estão relacionados à matéria prima. Portanto, o aproveitamento dos co-produtos, minimiza drasticamente os custos de produção.

O INT e a COPPE – UFRJ trabalham num projeto de biodiesel a partir de sebo bovino e de gordura de frango. Há também um projeto com a Agropalma para a utilização dos ácidos graxos a partir do óleo de dendê, onde foi desenvolvido um catalisador para obter a esterificação ao invés da transesterificação convencional, utilizando um catalisador ácido.

Há um projeto do INT para a extensão tecnológica para as unidades produtoras de biodiesel., com a utilização técnica, econômica e ambiental dos processos, com a possibilidade de introdução de inovações tecnológicas. No momento não é permitido divulgar as empresas que estão neste projeto.

Há projetos sobre Gliceroquímica, para o aproveitamento da glicerina através da institucionalização do setor de gliceroquímica. Uma das aplicações da glicerina é a reativação de poços de petróleo.

### **Soja:**

O Brasil é o segundo maior produtor mundial. O mercado alimentício está saturado e o Brasil vende quase toda a sua produção ao exterior. Com o PNPB se cria um novo mercado interno para o óleo de soja, favorecendo o processamento deste óleo no Brasil e com isto o país pode vender o farelo de soja e a lecitina para o exterior, gerando com isto um alto valor agregado. Desta forma, ao invés de comprometer a produção de alimentos, ocorre o aumento da oferta de alimentos, com redução dos custos em função do aumento da oferta.

**3 - Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

As empresas acreditaram nos programas do Governo, que tornou obrigatória adição de 2% do biodiesel ao diesel. Os investidores acreditaram no governo.

No passado, não era possível alterar os motores para uso de biodiesel.

No futuro, deve-se adequar os motores para trabalharem com óleo vegetal.

As empresas devem manter contato com as universidades e instituições de pesquisa para o mecanismo de repasse dos seus “produtos” tecnológicos.

**4 - Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Sim, são eficazes.

Posso citar alguns exemplos:

- a) O petróleo levou muitas décadas para atingir seu estágio atual, pelo fato de não ter utilizado este tripé ( tripla hélice de maneira efetiva).
- b) Biodiesel: a interação entre governo, universidades e empresas é fundamental para o êxito do programa com o intuito de atingir os resultados e aplicações mais rapidamente, em prol dos interesses nacionais, nos diversos segmentos da sociedade.

Outro exemplo:

Cooperação entre o INT e a empresa Bioverde de Taubaté –SP.

O INT participou do projeto de extensão tecnológica para o biodiesel e conseguiu estabelecer rapidamente um controle de qualidade efetivo juntamente com a empresa.

**5 - Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

A cooperação pode ocorrer em toda a cadeia produtiva e de utilização do biodiesel, em várias áreas novas de oportunidades que irão aparecer, tais como:

- matérias primas para fármacos
- alimentos
- cosméticos
- gliceroquímica com aplicações em nitroglicerinas e polímeros

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

Na minha opinião, o biodiesel no Brasil tem muito futuro, principalmente para os co-produtos do que para o biodiesel.

A meu ver, inicia-se um novo modelo de desenvolvimento sustentado voltado para o aproveitamento coerente dos nossos privilegiados recursos naturais.

Foi necessário um governo voltado para as causas sociais para permitir que isto tudo pudesse acontecer.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Álvaro José Barbosa Barreto

**Instituição:** INT Instituto Nacional de Tecnologia

Laboratório de Combustíveis

Rio de Janeiro - RJ

**Data:** 26/11/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** governo

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1-Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

Como incentivo, o governo tem liberdade e recursos para investimentos em equipamentos para análise de biodiesel (Exemplo: Verba FINEP para laboratórios da Rede Brasileira de tecnologia de Biodiesel – RBTB e agora recursos para o projeto CELAB para acreditação dos laboratórios de ensaios em biocombustíveis).

**2-Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Desenvolvimento de novas rotas para obtenção de biodiesel e de metodologias para controle de qualidade como métodos desenvolvidos pelo Cenpes (Centro de Pesquisas da Petrobrás) para a análise de biodiesel de mamona.

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

As empresas estão investindo cada vez mais no aprimoramento de suas tecnologias, incluindo plantas produtivas de biodiesel, além do uso de novas matérias primas.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Sim, mas ainda estão em evolução.

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

O Governo criará mais incentivos para empresas e universidades que investem em pesquisa e desenvolvimento, alguns incentivos já ocorreram desde o início do programa. Um exemplo é o selo social.

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

Bastante otimista, pois vejo grande disposição do atual governo, das empresas e das universidades.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Dr Fábio da Silva Vinhado

**Instituição:** ANP Agência Nacional de Petróleo

Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas – CPT

Brasília - DF

**Data:** 28/11/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** governo

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

- O governo chamou as universidades para construir o programa. A Prof<sup>a</sup> Rosenira participa desde o Probiodiesel (MCT) coordenado pelo MCT. Eram 5 universidades. Neste programa as metas eram a soja e o etanol, onde o limitante era também a tecnologia para etanol.
- O Presidente Lula assumiu o governo e chamou para a reunião os participantes do Probiodiesel, mudando o programa para o cunho social, sendo que no mundo, o apelo era apenas ambiental.
- O Grupo GTI era coordenado pela Casa Civil da Presidência da República. O MCT do qual a Prof<sup>a</sup> Rosenira era a representante, tinha a incumbência do fomento tecnológico.

ORDEM: Priorizar as matérias primas locais e qualquer álcool para a rota de reação, fosse metílica ou etílica. Foi determinada prioridade à mamona e ao dendê (mais propícias à região do semi-árido), priorizando assim a inserção social, com produção através de pequenas unidades.

Foi gerado então um relatório final do Grupo GTI, elaborado de julho a outubro de 2003:

- Com base neste relatório, foi gerado o marco regulatório que deu origem ao programa. O Presidente Lula participou de uma das reuniões.
- No programa houve a previsão de uma Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel.

- Foram criados 3 grupos temáticos:

**Agricultura:** Dr. Décio Gazzoni - Embrapa

**Tecnologia de Produção:** Prof<sup>a</sup> Rosenira UESC; Prof<sup>a</sup> Simoni – UFAL; Prof. Paulo Suarez – UNB.

**Grupo de Qualidade:** Prof. Nelson Antoniosi – UFG; Dr. Bill Costa – Tecpar e mais um Professor da Universidade Federal de Pernambuco; Dr. Álvaro Barreto – INT.

**Grupo de Co-produtos:** Prof Luiz Pereira Ramos – UFPR; Prof Cláudio Cavalcanti – UFRJ e Prof. Cláudio Mota – UFRJ.

**Grupo de Armazenamento:**

- Papel dos Coordenadores foi o de articular e instituir a Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, lançada em 2005, propor novos editais.
- Em 2006 foram lançados novos editais com prioridade para rota de reação através de etanol e para catalizadores alternativos
- Foi lançado o site do CNPQ
- Foi realizado o primeiro congresso da RBTB, com os seguintes propósitos:
  - 1- O governo procurou ouvir as universidades, através do MCT
  - 2- Houve a sinalização e evidências de muitos investimentos por parte do governo.
  - 3- Governo procura parcerias com os estados.

Alguns exemplos:

Prof. Donato Arendra coordena hoje uma rede com mais de 250 pesquisadores

Prof. Luiz Pereira Ramos trabalha com uma rede para o aproveitamento da glicerina e trabalha com uma rede para fomentar os editais de pesquisa do MCT

O Dr. Álvaro Barreto do INT trabalha com uma rede para avaliação do biodiesel em motores.

- O Presidente da República tornou-se um porta-voz do PNPB, divulgando a mamona como matéria prima que promove o aspecto social e a tecnologia.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Um exemplo é a patente da UFRJ para a borra do biodiesel (esterificação com ácido níobico) usado pela Agropalma.

Outro exemplo são os projetos das universidades com a Petrobrás:

A UESC, UNIFACS e UFRN estão desenvolvendo um método de pré-tratamento para a redução da acidez na gordura animal.

Há um trabalho da UESC envolvendo glicerina+borra+torta para a produção de biogás atingindo a produção de 70% de metano (produção de 3 a 4 vezes maior que a média atual). Há duas empresas interessadas.

A UESC está abrindo um curso de especialização em biodiesel com a oferta de 25 vagas, cobrindo toda a cadeia produtiva ( cultivo, processamento, produção, armazenamento, distribuição).

Há um projeto da UESC com a FINEP para um Centro de Tecnologias Sociais, para formar Técnicos locais.

Projeto conjunto UESC-UFC-Petrobrás (Quixadá - Ceará): Formação de Técnicos em esmagamento de óleo, Cooperativas, convênio com o CEFET local para a instalação de uma planta piloto de esmagamento de óleo. O objetivo é consolidar uma cadeia produtiva local a fim de suprir a demanda de matéria prima da unidade de biodiesel da Petrobrás em Quixadá, não atendida atualmente.

Este projeto prevê ainda a construção de 2 plantas de pequeno porte para treinamento de pessoal, sendo uma em Ilhéus no campus da UESC, um Centro de treinamento em Ilhéus e uma outra planta em Quixadá nas instalações do CEFET local.

Existem ainda 5 cursos programados para:

- agricultura – plantio
- dendê óleo de palma
- co-produtos biogás, biofertilizantes
- curso de extração de óleos

- curso de operação de planta produtora de biodiesel.

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Um exemplo é a TECBIO, empresa de engenharia que tem contribuído muito para a consolidação tecnológica da produção de biodiesel.

Outro exemplo é a Petrobrás através de um projeto de estabilizante para o biodiesel.

Biobrás: Instalando-se em Una no sul da Bahia, com cuidados sobre inserção social e sustentabilidade, trabalhando com Técnicos agrícolas para apoio aos produtores, linhas de financiamento com o Banco do Brasil e Banco do Nordeste. Promove encontros com os produtores rurais.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Sim, através dos exemplos citados anteriormente e principalmente pela entrada da Petrobrás no biodiesel. Quando a Petrobrás entra, o desenvolvimento acontece.

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

No momento e que estiver segmentado, as universidades vão sair do circuito.

O grande desafio futuro é o fornecimento do óleo (deve ser feito um zoneamento por oleaginosas a fim de limitar o número de oleaginosas para plantio): O Brasil vai fornecer óleo ou biodiesel?

Dedicação aos combustíveis de segunda geração. Como o etanol celulósico, gasificação (combustível via Fisher Tropish a partir dos resíduos).

- Pesquisas em logística para tornar a cadeia produtiva de biodiesel viável.
- Editais de pesquisa com incentivos do governo.

- Outras fontes de energia vão chegar.
- Pesquisas em catálise.
- Pesquisas e investimentos em biorefinarias. Desenvolvimento da química para a glicerina para aditivos em gasolina, biodiesel e para a gaseificação.
- Há capacidade instalada para B5 no Brasil.
- Há problemas para entrega nos leilões. A Petrobrás é quem faz a mistura de biodiesel ao diesel.

### **6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

Na minha opinião, haverá a adição de B5 (5% de biodiesel ao diesel) já em 2009 ou 2010.

No futuro, vejo o dendê como forte matéria prima alternativa para o biodiesel e também a soja.

Quanto ao pinhão manso, a Embrapa está pedindo tempo ao governo para resultados em 5 ou 6 anos. A Embrapa ainda tem problemas de qualidade nas sementes e também de produtividade.

Quanto à mamona, há um futuro promissor para a ricionoquímica. Porém, o B100 de mamona não se justifica. A mistura de biodiesel de mamona ao diesel pode ser feita sem problemas. A mamona deve ser explorada, pois existem apenas 2 óleos hidroxilados no mundo: mamona e lesquerella.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Prof<sup>a</sup> Dra. Rosenira Serpa

**Instituição:** UESC Universidade Estadual de Santa Cruz  
Ilhéus - Bahia

**Data:** 06/11/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** governo e universidades

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

Marcos regulatórios elaborados pelo governo. Porém, o governo considerou que o país fosse homogêneo, e não é. Cada região tem uma particularidade.

O programa de biodiesel passa por sérias dificuldades.

O programa só existe por iniciativa do governo.

Hoje o biodiesel é mais caro que o diesel. A obrigatoriedade de adição de 3% do biodiesel ao diesel é uma sinalização de comprometimento do governo.

O governo quer fazer o programa acontecer, mas toma decisões emocionais e também o programa precisa se aperfeiçoar.

**O desafio do governo é alinhar o interesse de todos:**

**A primeira preocupação do governo** era garantir o B2 e agora o B3.

**A segunda preocupação do governo** era garantir a qualidade do biodiesel

O governo decidiu operacionalizar o programa via leilão, vendendo à Petrobrás que tem 97% do mercado de diesel.

Observação: Os leilões foram feitos de forma desastrosa e o governo rendeu-se ao monopólio da Petrobrás. O mapa do Brasil mostra as diferentes vocações (heterogeneidade) e o grande desafio é operacionalizar o programa.

O governo criou o selo “combustível social” com o intuito de promover a inserção social através de percentual por região. Por exemplo, o Paraná tem menor percentual que o Ceará. Hoje, as grandes empresas também têm o selo social.

Exemplo: Hoje 90% do biodiesel vêm da soja e 10% é produzido de outras matérias primas.

Hoje o biodiesel a partir da mamona representa 1% do total produzido.

O preço de venda do biodiesel de mamona é de R\$5,00 por litro, enquanto o custo para compra do produtor é de R\$2,50/litro.

O preço de venda de 1 litro de diesel = R\$2,10

Exemplo de preço de venda de 1 litro de combustível com 99% de diesel e 1% de biodiesel:

R\$2,10 x 99% = R\$207,90

5,00 x 1% = R\$ 5,00

TOTAL R\$212,90

Portanto, o preço de venda seria de R\$2,13/litro

A mistura de 2% de biodiesel produzido a partir de soja, ao óleo diesel gera 17000 empregos.

A mistura de 2% de biodiesel produzido a partir da mamona gera 500.000 empregos.

Pergunta do Prof Expedito: Quanto custa não produzir biodiesel a partir de mamona nas regiões carentes?

Outro exemplo: Palmeira

1 Hectare de plantação de palmeira, com 1 palmeira a cada 2 metros, vida útil de 50 anos por planta e colheita manual, permite a promoção da subsistência do produtor com outras colheitas e é sustentável ambientalmente e economicamente, com a seguinte taxa de produção:

2 Kg de côco a partir de babaçu = 1 litro de petróleo

cadeia produtiva da fibra de babaçu pode ser aproveitada pela industria têxtil.

1 Hectare de babaçu plantado produz o equivalente a 900 litros de petróleo por ano.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

A unidade de tempo da universidade é o semestre e não a hora. Salvo exceções, a produtividade da universidade é muito baixa.

Desenvolvimento do biodiesel e o desenvolvimento do bioquerosene: Na época o projeto ficou sob sigilo por ser estratégico. Em 23/10/1984 ocorreu um vôo de São José dos

Campos a Brasília, como parte de um projeto estratégico com o Ministério da aeronáutica. Foi um vôo com um avião Bandeirante, o primeiro vôo do mundo com combustível renovável.

Hoje há convênio com a Boeing, Embraer e Airbus.

Hoje: Bioquerosene.

Primeira onda: Bioetanol “está adulto”

Segunda onda: Biodiesel “está adolescente”

Terceira onda: Bioquerosene “está em gestação” biojet fuel

### **3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

O estágio adulto da produção de biodiesel deverá ser atingido no momento em que a intervenção do governo for a mínima possível.

Empresas atuando totalmente enquadradas em responsabilidade ambiental e social, globalizadas (sem trabalho escravo e sem agressão ao meio ambiente)

As empresas ainda não estão competitivas, pois ainda apresentam deficiências em qualidade de produto, consciência, problemas com matérias primas e outros.

Há um desequilíbrio na cadeia produtiva e um canibalismo nos leilões da ANP

Todas as empresas de biodiesel devem ter a certificação ISO 17025

As empresas devem voltar-se à exportação. Exemplo: cada navio tem capacidade para 30.000 litros e ainda não há oferta de biodiesel que permita exportações neste volume, capaz de preencher um navio. É necessário um pool de produtores com terminal para estocagem e infraestrutura voltada à exportação.

O biodiesel precisa ser transformado numa *commodity* para atingir o estágio adulto como produto.

É necessário consolidar a cadeia produtiva integral com o aproveitamento dos resíduos e sub-produtos do biodiesel.

### **4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Até hoje, muito pouco.

Este compartilhamento está começando agora através do PAC da Ciência e Tecnologia e começa a criar as condições para profissionalizar estas relações.

Hoje, há casos isolados de ações integradas entre governo, universidades e empresas.

Um dos artificios bons são os parques tecnológicos como o Padetec, Partec e o parque da Unicamp.

### **5- Qual a sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

A exemplo do que acontece nos Estados Unidos da América, Ásia e Europa, associado à nova configuração da C&T no Brasil, há a tendência de consolidação desta parceria no Brasil.

Na visão do Prof Expedito, o biodiesel deverá tornar-se “adulto” em 5 a 10 anos.

### **6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

A visão de futuro deve levar em conta as tendências e os aspectos regionais distintos no Sul, Centro-sul, Centro oeste e nordeste.

O objetivo do programa de biodiesel será a melhoria da qualidade ambiental nas grandes cidades como Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte.

No nordeste o objetivo será a motivação social: erradicação da miséria no campo através da agricultura familiar ou agro florestal, com a retirada de 12 milhões de pessoas da linha de miséria. No Brasil há 40 milhões de pessoas na linha da miséria e no mundo, há 400 milhões.

Nas regiões mais remotas do país: Floresta amazônica

Considerar ilhas como ilhas energéticas para a geração de combustíveis para embarcações, sem agredir o meio ambiente.

A Amazônia tem 60 milhões de hectares desflorestados e em degradação, que podem ser reflorestados com palmáceas e produzir biodiesel. Este mega projeto poderia abastecer com suficiência toda a Europa. A estrada já está pronta: Rio Amazonas é totalmente navegável.

O PNPB deve ser aperfeiçoado para que estas idéias possam ser viabilizadas.

Pergunta lançada pelo Prof. Expedito para reflexão:

Há sentido à luz dos marcos regulatórios do PNPB, produzir e consumir biodiesel no alto Juruá?

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Prof Dr Expedito José de Sá Parente

**Instituição:** Tecbio

Presidente

Maracanaú – Ceará

Ex- professor e pesquisador da Engenharia Química da UFC

**Data:** 06/11/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** empresa e universidade

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

Independente dos que consideram o programa de biodiesel adequado ou não, o papel do governo foi e é decisivo. Por acaso, antes do atual governo alguém falava em cadeia produtiva do biodiesel? Foi o atual governo que lançou o programa como proposta de governo. O governo fez um mapeamento agrícola regional, visando escolher oleaginosas mais promissoras para cada região, implantou a idéia de utilizar isso para desenvolver a agricultura familiar, fez o arcabouço legal para a inserção do biodiesel na matriz energética, como por exemplo a adição de certos percentuais na mistura com o diesel, em escala progressiva, liberou recursos para pesquisa, e financiamento para vários setores da cadeia produtiva.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Muito do desenvolvimento tecnológico, adaptação e adequação das metodologias de produção e/ou controle de qualidade estão sendo executados dentro dessas unidades.

Na grande maioria das universidades tem-se implantado, através de financiamentos do MCT/FINEP, laboratórios especializados em controle da qualidade de tal combustível.

Muitas universidades se associaram ao projeto CELAB, que visa preparar os laboratórios para solicitar credenciamento junto a INMETRO, pois só assim se conseguirá exportar

biodiesel certificado e no futuro quem sabe conseguir transformá-lo em *commodities* como se espera.

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Em minha opinião, ela é fundamental. São as empresas que devem prover produção em escala ao biodiesel. Existem empresas instaladas em quase todas as regiões do Brasil. Por exemplo, a empresa AGROPALMA, situada em Belém-PA utiliza o resíduo do refino do óleo de dendê para produzir biodiesel.

No interior de SP, o frigorífico BERTIN instalou uma usina capaz de utilizar como matéria prima, entre outras coisas, sebo animal.

Há também aquelas que seguem a rota tradicional utilizando óleo vegetal.

Vejo a diversificação da matéria prima e o uso de “resíduos” como rotas fundamentais para se produzir biodiesel na escala necessária e com preço competitivo.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Ainda acho cedo para se ter um diagnóstico claro. A continuidade e o sucesso deste programa só serão estabelecidos a médio prazo. Mas acho que não há outro caminho, pois é o governo quem basicamente determina a política de combustível no País. As universidades é que são capazes de formar pessoal capacitado na área, além de deter a maioria da massa crítica capaz de vencer novos desafios. As empresas são muito mais ágeis que o governo e universidades (em função das inúmeras exigências no trato com a coisa pública) e realmente podem se adaptar e realizar ajustes necessários a uma velocidade muito maior.

Mas a integração é imprescindível:

- governo com a implantação de políticas voltadas ao assunto;
- universidades como formadoras de pessoal qualificado e como apoio técnico – científico ao governo e empresas;
- Empresas como produtoras de biodiesel em escala.

Se tudo isso vai continuar, ainda e realmente cedo para se ter certeza.

**5- Qual a sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

Imagino que tal tripé deveria ser muito fortalecido. Acho que seria a única forma deste programa ter um futuro promissor. Mas sabidamente, uma mudança no governo pode implicar em uma guinada radical nos objetivos e resultar, por exemplo, em falta de financiamentos públicos. As empresas brasileiras não são, na maioria dos casos, empresas que têm uma integração forte com as universidades, e muitas delas esperam só receber e investir nada ou quase nada em pesquisa e desenvolvimento.

Por isso, a situação é complexa. Mas devemos lembrar que combustíveis renováveis são o futuro do planeta e não é possível se implantar isso do ‘dia para a noite’. Devemos ser conscientes que deveremos começar agora para colhermos os frutos no futuro.

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

O que eu gostaria é que o programa crescesse e melhorasse. Mas novamente, no Brasil, uma mudança de governo pode implicar em alterações profundas em um programa desse tipo, haja vista, por exemplo o pró-álcool. Assim, é difícil fazer um prognóstico.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Prof Dr José Roberto Zamian

**Instituição:** UFPA Universidade Federal do Pará

Laboratório de Combustíveis

Belém - Pará

**Data:** 05/11/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** universidades

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

Na minha opinião, depois de um início um pouco conturbado, o governo tem tido ações positivas na consolidação do biodiesel como combustível.

Discutindo com os segmentos envolvidos; fazendo e revisando portarias para melhorar a especificação; aparelhando as universidades e centros tecnológicos para acompanharem a qualidade do biodiesel distribuído no país.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

O papel dessas entidades têm sido de extrema importância porque as discussões entre as mesmas têm proporcionado um crescimento do conhecimento na área de biocombustíveis.

Como exemplo pode-se citar a confecção de normas brasileiras (ABNT), através de discussões em Comissões de Estudo.

Essas normas foram adaptadas a realidade brasileira, sem perder a qualidade quando comparadas às normas internacionais.

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Não tenho nada a declarar.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Sim, com certeza. Através dessa integração vários projetos conjuntos foram realizados.

Como exemplo, os testes em frotas de carros com combustível 3% biodiesel /diesel. Esse é um exemplo real de cooperação entre Governo/ Petrobras/ANFAVEA.

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

Para mim a tendência é de fortalecimento, melhorando a rede de acompanhamento da qualidade do biodiesel a ser distribuído no Brasil

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Dra. Fátima Dutra Faria

**Instituição:** Petrobrás Petróleo Brasileiro S/A

CENPES – Centro de Pesquisas Leopoldo Miguez Rio de Janeiro

Divisão de Química

**Data:** 01/12/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** empresas

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

O governo tem cumprido bem o papel de fomentador para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva através de ações concretas e técnicas como por exemplo a fiscalização da cadeia produtiva por parte da ANP, a revisão de normas técnicas e regulamentadoras a fim de torná-las mais rígidas e adequadas ao momento presente (também por parte da ANP), implantação de políticas de cunho social como o selo combustível social que insere na cadeia produtiva os agricultores familiares, antecipação do prazo do aumento do percentual de mistura do biodiesel ao diesel (B2 para B3) e possibilidade de antecipação da mistura B4 e B5 entre outras.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

As Universidades tem papel fundamental nessa área pois ainda existem muitas pesquisas a serem realizadas não só com o biodiesel bem como com os sub-produtos de sua produção e novas fontes de óleos por exemplo. O Grupo Bertin tem uma parceria com a Faculdade de Agronomia da UNESP Campus de Ilha Solteira onde se está fazendo um experimento em plantio de pinhão manso em uma área de 10 hectares. Nesse experimento serão feitos diversos testes como por exemplo: tipos de adubação, plantio irrigado e sem irrigação, tipos de espaçamento entre plantas, tipos de poda de plantas etc.. Os dados obtidos servirão para orientação de futuros plantadores e/ou interessados nessa cultura.

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

As empresas são compelidas a atuar na medida em que precisam fazer arranjos produtivos de agricultores familiares de onde deverão comprar parte de sua produção. Nesses arranjos eles não podem atuar de forma passiva pois ainda têm a obrigação de fomentar ao agricultor de diversas formas sendo uma delas através Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER)

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Como o programa do Biodiesel ainda é muito novo não houve resultados expressivos para avaliar se as contribuições estão sendo eficazes. Entendo que essa união entre Governo – Universidade – Empresa é extremamente necessária e positiva e, portanto, deve ser incentivada e motivada.

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

A tendência é o fortalecimento dessa união na medida em que todos saiam beneficiados das descobertas de novas formas de produção, aplicação e uso de misturas de biocombustíveis ou de seu uso puro.

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

O Brasil tem potencial para aumentar a participação dos biocombustíveis na matriz energética e com isso diminuir a dependência da importação de combustíveis fósseis e melhorar a qualidade de vida da população seja através de medidas diretas em investimento de novas plantas e tecnologias seja através de medidas indiretas com a diminuição da emissão de poluentes atmosféricos e conseqüente melhora da qualidade de vida e saúde da população.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Eng. Cesar Abreu

**Instituição:** Bertin S/A

Unidade de produção de Biodiesel Lins - SP

**Data:** 17/12/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** empresas

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

O NUTEC é um órgão vinculado à Secretaria de Ciência Tecnologia e Educação Superior do Estado do Ceará. O Centec encarrega-se do ensino e da formação de mão de obra capacitada.

O NUTEC é vinculado diretamente ao Governo do Estado do Ceará, com unidades tecnológicas em todo o estado.

O Produtor vem ao NUTEC para obter treinamento e extensão.

O NUTEC tem também outras atribuições tais como análises de águas, leite para atender as normas (ex: norma 51).

O NUTEC iniciou com biodiesel em 1981 quando começou a trabalhar com biomassa.

O NUTEC tem sido beneficiado com outros projetos para fomento do biodiesel, para infraestrutura. Será um laboratório de referência do Estado do Ceará em biocombustíveis. Atualmente, o NUTEC produz biodiesel em escala piloto.

O NUTEC tem desenvolvido projetos sob a coordenação do pesquisador Dr. Jackson Malvera para a produção de biodiesel a partir das vísceras de peixe. O Estado possui vários criames de peixe em escala comercial na região do Castanhão (açude do governo de Estado) com a produção de 60 toneladas de peixe/mês. Havia um problema sério ambiental sobre a destinação das vísceras de peixe, que foi resolvido através de sua utilização como matéria prima para a produção de biodiesel.

Os benefícios para a comunidade local foram: biodiesel como combustível para os barcos de pesca, energia elétrica para a comunidade a partir de biodiesel a eliminação do impacto ao meio ambiente.

Com isto, o NUTEC cumpriu sua missão que é a de apresentar soluções tecnológicas para a sociedade, neste caso agregando ainda o apoio à piscicultura. Há três trabalhos publicados que podem ser acessados no site <http://www.nutec.ce.gov.br>

Outro papel do NUTEC é a capacitação de profissionais e trabalho no desenvolvimento de pessoal qualificado.

O Governo do Estado do Ceará criou o Fundo Setorial do Biodiesel, ligado à ADECE – Agencia do Desenvolvimento do Ceará. A ADECE trabalha no fortalecimento da cadeia produtiva do biodiesel no Ceará. Um dos projetos é a construção de mini-usinas de biodiesel no Estado, que foram convertidas em mini-usinas de esmagamento de óleo.

Neste projeto a Petrobrás compromete-se a comprar o óleo e aproveitar as instalações de 14 usinas de algodão antigas que estão desativadas no estado. O papel do NUTEC é capacitar os produtores, caracterizar o produto e prestar serviço para agregar valor ao biodiesel produzido localmente.

Há também um projeto SELAB para mamona, pinhão manso para a normatização através do Laboratório da Rede Brasileira de Combustíveis.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

O papel do NUTEC, bem como o das universidades e de outros órgãos de pesquisa tem sido o de apoiar o desenvolvimento do biodiesel através de capacitação e pessoal, apoio a regiões carentes e cooperativas. Um exemplo já informado é o projeto de biodiesel a partir das vísceras de peixe desenvolvido com a comunidade de Castanhão.

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

A Brasil Ecodiesel é uma empresa que tem trabalhado com agricultura familiar e junto às comunidades no Estado do Ceará. A empresa tem trabalhos com o NUTEC tais como o envio de amostras, e solução de problemas no processo de fabricação.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

O NUTEC tem desenvolvido com a Brasil Ecodiesel um trabalho de capacitação de seu corpo de funcionários.

Um outro trabalho é o de capacitar o pessoal a operar as usinas de biodiesel e de esmagamento de grãos para a obtenção de óleos vegetais, instaladas no Estado do Ceará.

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

O biodiesel é irreversível, mesmo com a queda observada no preço do petróleo. O Brasil tem o “petróleo verde”.

As tendências futuras continuarão com:

- Universidades formando mão de obra e desenvolvendo tecnologia.
- O Governo vai continuar regulamentando, criando regulamentação e incentivos para que o programa possa deslançar.
- Hoje a Petrobrás está encampando esta idéia e criou uma área só para biocombustíveis. Além disso, a biomassa é uma fonte renovável.
- O biodiesel é estratégico e nos tira a dependência do petróleo.
- O Governo deveria criar uma Secretaria Especial para biocombustíveis, vinculada ao MME. Hoje, o Sr. Rodrigo Rodrigues é quem cuida deste assunto no Governo federal.

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

O biodiesel vai ter um futuro muito parecido com o etanol, que hoje é uma realidade para o Brasil e para o mundo.

O biodiesel vai passar pelas turbulências, mais vai ficar.

O biodiesel é estratégico: quem tem fontes de energia alternativas, tem poder.

Uma mensagem final:

É preciso cuidar da sobrevivência do homem e não apenas da terra. A terra se renova e o homem, não!.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Eng. Jacson Malvera e Dra Ana Luiza Maia

**Instituição:** NUTEC Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará

**Data:** 06/11/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** governo

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

Apesar da iniciativa do resgate da idéia de usar óleos vegetais como matéria prima para a produção de combustíveis renováveis não ser do governo e sim das instituições de pesquisa, aquele acabou por desempenhar seu papel como o ator principal nessa “redescoberta” do biodiesel.

O primeiro ato nessa peça ainda inacabada foi a promulgação da lei nº 11097, de 13 de Janeiro de 2005. Essa lei acabou por instituir o biodiesel na matriz energética brasileira, dando-lhe uma definição de origem, um tutor (ANP) e apontando o caminho para os primeiros parâmetros de qualidade – a Resolução ANP nº 42, de 24 de Novembro de 2004 que evolui até a Resolução ANP nº 7 de Março de 2008.

Entretanto, entre o começo das novas pesquisas sobre biodiesel ainda no final da década de 1990 e a promulgação da lei 11097 em 2005, muitos foram os avanços alcançados por pesquisadores que acreditavam que aquilo que havia sido feito na década de 1980, podia e deveria ser resgatado e melhorado. Além disso, muitos sabiam que era o tipo de coisa que funcionaria (como já havia funcionado antes) e que poderia render muitos trabalhos escritos e também tornar-se fonte de financiamento para seus laboratórios – ora sejamos práticos senhores...

Diversos congressos, encontros, simpósios e *workshops* aconteceram nesse período. Todos repletos de resultados e demonstrações de sínteses e caracterizações de biodiesel que foram obtidos partir das mais diversas fontes, com diferentes alcoóis e sob diferentes condições reacionais. Centenas, milhares de horas de testes em motores, ora em campo ora em ban-

cadastros dinamométricos, atestavam que biodiesel de qualidade era compatível com as tecnologias dos motores da época. Mas apesar de tudo isso uma dúvida sempre persistia. Será que não vão aproveitar todo esse esforço de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para tornar o biodiesel uma realidade? Para ser sincero, essa dúvida era bem particular, principalmente depois do final do mestrado, quando o autor não quer ver seu trabalho esquecido numa prateleira de biblioteca - não tenho a menor idéia dos outros pensavam.

A primeira iniciativa real com relação ao biodiesel foi tomada pelo governo federal que resolveu tornar os combustíveis renováveis – incluindo o biodiesel – uma bandeira política. Aliás, não poderia ser diferente já que somente a União tem a prerrogativa de legislar sobre esse tipo de matéria. Aos estados coube a iniciativa de criar programas regionais para incentivar pesquisas sobre biodiesel. Apesar de serem obrigados a acompanhar as decisões federais, os estados tem a liberdade de tentar alinhar essas pesquisas com os interesses regionais. O Estado do Paraná, por exemplo, pauta o seu programa de bioenergia na direção de tentar tornar a cadeia produtiva do biodiesel a mais atrativa e rentável possível para a agricultura familiar. Mas diferentemente do programa do governo federal, que incentiva a agricultura familiar a firmar contratos com grandes indústrias que procuram os benefícios do selo social, o programa paranaense tenta estabelecer uma cadeia produtiva o mais abrangente possível – que não se baseia apenas na venda de grãos e/ou óleo. Isso significa que a renda do pequeno agricultor não vem de contratos com valores pré-definidos, mas sim de um conjunto de ações, que tanto podem ser isoladas como em cooperativa, que visam agregar valor nas diversas áreas envolvidas com a produção de oleaginosas. Outro fator importante é que o programa paranaense apresenta um viés de incentivar a construção de pequenas unidades de produção de biodiesel e não as grandes indústrias como existem hoje no país. Essas pequenas unidades poderiam ser financiadas com recursos públicos e/ou privados, mas seriam controladas por grupos ou cooperativas de pequenos agricultores que produziriam biodiesel na quantidade adequada para atender suas necessidades e se beneficiariam também de todos os co-produtos advindos da cadeia produtiva da cultura de oleaginosas – óleo vegetal, torta, farelo, etc.

Para evitar mais comentários aborrecidos, elenco algumas ações governamentais que foram/são essenciais para a implementação e consolidação do programa do biodiesel no país. Apesar de algumas ações serem tomadas pela ANP ou PETROBRÁS, elas não deixam de ser governamentais, pois são obrigações legais derivadas de decisões do governo federal:

- promulgar a lei 11097 – marco legal sem o qual nenhuma ação na direção de formação de uma cadeia produtiva seria possível. Sem instituir o biodiesel como componente da matriz energética, definir sua origem e a qualidade mínima, todos os esfor-

ços dos centros de pesquisa não seriam aproveitados e nenhuma empresa poderia produzir biodiesel porque não haveria um mercado formal para a sua comercialização;

- designar a ANP como órgão de controle e fiscalização – essa agência já cuidava da fiscalização dos outros combustíveis comercializados no país;
- colocar a PETROBRAS na condição de única empresa que pode comprar biodiesel, fazer a mistura com diesel e distribuir;
- instituir a palma e mamona como fontes diferenciadas – essa foi uma decisão equivocada tomada já no início da configuração do programa nacional do biodiesel, principalmente com relação à mamona. Tanto o presidente como seus ministros foram levados ao erro porque foram convencidos que a mamona apresentava todas as condições para ser o cultivar mais adequado para as regiões onde existe déficit de chuvas. Entretanto, é preciso perceber que ser resistente a falta de água não significa que a planta apresentará produtividade adequada para uma cultura comercial. Nenhuma planta produz grãos ou frutos sem que existam condições adequadas de regime de chuvas, preparo de solo, escolha correta do cultivar e assistência técnica constante. As notícias vinculadas com relação às tentativas de cultivo da mamona nos últimos anos mostraram que nem as condições técnicas descritas acima e tampouco as condições contratuais foram totalmente respeitadas. Pessoalmente, acredito que não agrega um centavo à cadeia produtiva da mamona a extração do óleo para a produção de biodiesel, quando o óleo de mamona já apresenta aplicações muito mais rentáveis e que apresentam demanda ainda não coberta pelo atual nível de produção;
- dar tratamento tributário diferenciado por região e por matéria-prima – essa atitude já é tomada em outras iniciativas governamentais como na distribuição de recursos de editais do CNPq, por exemplo. A discussão sobre o tratamento diferenciado ser justo ou necessário deve ser embasada numa análise qualitativa apurada dos resultados obtidos nessas regiões;
- incentivar a agricultura familiar através do selo social – esse benefício fiscal que as empresas recebem por adquirir uma parte da matéria-prima da agricultura familiar parece ser uma saída mais adequada do simplesmente colocar uma obrigação. Acontece que as notícias sobre o descumprimento de contrato por parte dos agricultores e das indústrias colocam em dúvida a efetividade dessa ação;
- realizar os leilões de compra de biodiesel e organizar estoques reguladores – como a PETROBRAS ficou legalmente obrigada e acrescentar biodiesel no diesel, ela tam-

- bém se viu na obrigação de organizar toda a logística de aquisição, transporte, armazenamento e distribuição;
- fiscalizar e punir as empresas que desrespeitam as regras estabelecidas – as ações fiscalizadoras da ANP são de extrema importância, pois fechando empresas irregulares e punindo aquelas que infringem as regras, a agência dá credibilidade ao programa do biodiesel;
  - fazer os ajustes tributários biodiesel/diesel;
  - fomentar editais de financiamento para aquisição de equipamentos e formação de recursos humanos para a (e através da) pesquisa e desenvolvimento tecnológico na área de biodiesel (CNPq – CAPES) – praticamente é a única fonte de financiamento que as universidades e centros de tecnologia possuem para equipar seus laboratórios com o objetivo de realizar pesquisas com combustíveis renováveis.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

As universidades e centros de pesquisa têm apresentado uma capacidade excepcional no desenvolvimento de tecnologia para o aprimoramento do processo de produção de biodiesel. A reação química usada para produzir biodiesel – transesterificação – é conhecida desde o século XIX, mas aperfeiçoá-la para tornar a produção de biodiesel economicamente viável não foi tão trivial assim. Foram necessários vários anos, muito investimento e formação de recursos humanos, mas hoje a tecnologia para a produção de biodiesel já está amadurecida o suficiente para que a cadeia produtiva desse combustível esteja consolidada.

Entretanto, o papel das universidades e dos centros de pesquisa na consolidação da cadeia do biodiesel não ficou limitado ao próprio, mas foi além... O próximo passo está sendo dado com as pesquisas que visam agregar valor ao subproduto da produção de biodiesel – a glicerina. Todos os produtos e processos que estão sendo desenvolvidos para aumentar a demanda por glicerina estão tornando-a potencialmente mais valiosa que o próprio biodiesel. Se isso não é atuar na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel, eu não o que é... Além dos novos usos para a glicerina, estão sendo desenvolvidos novos usos para os ésteres de ácidos graxos.

Vale ressaltar que todo esse desenvolvimento só foi possível porque houve financiamento público através dos órgãos de fomento federal como CAPES e CNPq, por exemplo, e estaduais, como a Fundação Araucária no Paraná. Apesar de existirem algumas iniciativas de empresas privadas em desenvolver projetos em conjunto com universidades e centros de pesquisa, infelizmente essas ainda são em número reduzido.

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

As empresas ao mesmo tempo em que é a figura chave na cadeia produtiva do biodiesel, também é a figura que fica mais a mercê das mudanças de humor do mercado e de alterações na legislação. Sem as empresas que produzem biodiesel não há mercado, mas elas só podem vender para um comprador e esse comprador estabelece o valor máximo e os prazos de entrega (houve uma mudança recente na legislação permitindo aos produtores de biodiesel comercializar seu produto diretamente às distribuidoras, e não somente através dos leilões). Às empresas cabe concorrer entre si, oferecer seu produto a valores que tem que ser competitivos sem importar o modelo produtivo adotado e ainda ter que atender todas as exigências legais, tributárias e de qualidade. Na verdade, eu acredito que as empresas não apresentam iniciativas para a consolidação da cadeia do biodiesel, mas na verdade apenas respondem com os mecanismos disponíveis às mudanças no mercado e tentar se adaptar as mudanças que no mercado, como por exemplo, a variação de preço e disponibilidade de matéria-prima.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Sinceramente, não consegui ainda vislumbrar uma ação coordenada entre governo-universidades-empresas. Acredito que isso ocorra simplesmente porque não existe nenhum planejamento concreto sobre cadeia produtiva seja do biodiesel, da matéria-prima ou co-produtos. O governo, muito expertamente, percebeu o potencial das pesquisas que estavam sendo feitas isoladamente sobre o tema de combustíveis renováveis – sendo o potencial político o de peso maior – e resolveu comprar essa idéia.

Depois de promulgar a lei que introduzir o biodiesel na matriz energética brasileira, designar a ANP como órgão de controle e fiscalização e colocar a PETROBRÁS como responsável pelos setores de compras e logística, o governo deve ter achado que seu papel estava cumprido e que o mercado gerenciaria todo o resto. Entretanto, num país onde todos estão acostumados em receber ajudas e incentivos através do dinheiro público, foi necessário criar linhas de financiamento para a construção de usinas, foi necessário estabelecer uma base tributária diferenciada para algumas regiões e matérias-primas, estabelecer que nenhum produtor possa vender seu produto para consumidor final, deixando tudo, convenientemente, a cargo da estatal petrolífera. Como não existe um plano detalhado e estruturado para o biodiesel, em minha opinião, a atuação do governo tem se resumido a atuar pontualmente para resolver problemas na medida em que eles surgem.

As universidades têm atuado dentro das suas possibilidades e apresentado os resultados que se esperam delas. Novos produtos, novas aplicações, novos processos tem surgido para atender as demandas estabelecidas por uma cadeia produtiva nova e potencialmente vigorosa financeiramente. As tecnologias derivadas dessas pesquisas têm sido absorvidas pelas empresas, na velocidade própria da iniciativa privada, e começam a gerar os resultados esperados. É interessante observar que, apesar de extremamente dependentes de recursos advindos de órgão de fomento públicos, as universidades tem sido capazes de conseguir de obter recursos através de interações muito produtivas com a iniciativa privada – pelo menos nessa área e enquanto a “moda” do biodiesel não for superada. Esse talvez seja o benefício mais expressivo desse “boom” dos biocombustíveis, qual seja derrubar o muro invisível que separava departamentos (leia-se professores) com pensamento puramente acadêmico da possibilidade de colocar seu conhecimento e trabalho em projetos financiados pelo dinheiro privado; mesmo que esses visem como resultado final a possibilidade de aumentar seus lucros.

Às empresas cabe produzir o biodiesel dentro das especificações, entregar nos prazos acordados em contrato, minimizar seus custos e tentar sobreviver de acordo com as oscilações características do mercado de commodities. Também precisam estar atentas às novidades tecnológicas que saem das universidades e investir nesses centros de conhecimento para tentar maximizar sua lucratividade sem perder foco na qualidade.

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

Infelizmente não consigo enxergar possibilidade de mudança na estrutura da cadeia produtiva de biodiesel, no curto prazo, através de interações cooperativas entre governo-universidades-empresas. Como comentado anteriormente, o programa de biodiesel não foi concebido através de interações cooperativas entre aquelas entidades e nem apresenta um planejamento para longo prazo. Como o governo federal tomou para si a responsabilidade de ditar as regras para o biodiesel (como o fez para o projeto do etanol), acabou criando uma “dependência gerencial” com relação aos outros atores, isto é, todos ficam aguardando uma decisão e agem conforme o que lhes é pedido/exigido. Entretanto, tenho percebido (dentro da minha limitada capacidade de percepção) que as ações do governo federal não têm conotação estratégica, mas acontecem no sentido de “apagar incêndios”.

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

Essa pergunta talvez seja a mais complicada de responder. Afinal de contas, fazer previsões sobre um tema tão complexo como o que tratamos em um país tão complexo como o que vivemos não é tarefa para amadores.

Deixando a parte política de lado, elenco alguns pontos que podem ou não afetar o futuro do biodiesel.

- apoio às pesquisas para o desenvolvimento das técnicas de cultivo de oleaginosas não comestíveis. Para evitar a concorrência com a cadeia da soja, a mais nova “vedete” é o pinhão-manso, cujas primeiras pesquisas no Brasil datadas da década de 1980, estão sendo retomadas. É importante não deixar todo o programa apoiado sobre uma base tão instável como são os valores da soja e seus derivados e, tampouco, ficar a mercê de críticas (fundamentadas ou não) pela possibilidade de desviar parte da produção que abasteceria a indústria alimentícia.
- apoio às pesquisas para o desenvolvimento de fontes não-convencionais de matéria-prima. As notícias sobre o desenvolvimento das pesquisas para aperfeiçoar a produção de óleo a partir de algas, mostram que essa tecnologia apresenta potencial para transformar o modo como se percebe a cadeia produtiva do biodiesel. É preciso es-

perar novas notícias para sabermos se esse potencial torna-se realidade, isto é, se a produção das algas e extração do óleo será economicamente viável.

- acredito ser necessário desenvolver um processo de produção que seja viável para que pequenos agricultores ou grupo de pequenos agricultores possam produzir seu próprio combustível e, se possível, comercializar um eventual excesso. Para atender a demanda de biodiesel para a produção de B3, B5 e quem sabe B10 num futuro próximo, temos que contar com a alta capacidade produtiva que somente as grandes indústrias têm a oferecer. Entretanto, creio ser um desperdício de potencial coibir a iniciativa de pequenas propriedades produzirem combustível para consumo próprio ou da frota de uma cooperativa, por exemplo.
- apoio às pesquisas para o desenvolvimento de tecnologias que agregar valor aos subprodutos da produção de biodiesel. Isso inclui a glicerina, eventuais sais formados na neutralização do catalisador, resíduo do pré-tratamento/refino do óleo, etc. Quem sabe os “subprodutos” possam gerar mais renda que o próprio biodiesel e eventualmente viabilizar todo o processo.

**Entrevistado:** Dr. Giuliano Fernandes Zagonel

**Instituição:** TECPAR Instituto de tecnologia do Paraná

Divisão de Biocombustíveis

Centro Brasileiro de Referência em Biocombustíveis - CERBIO

**Data:** 29/10/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** universidades

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

O governo federal tem sido o grande arquiteto e coordenador do programa nacional do Biodiesel. Suas ações, desde o início, têm contribuído pelo crescimento da capacidade de produção de biodiesel no Brasil. O maior exemplo é a obrigatoriedade do B2 e B3.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

As universidades e centros de pesquisas têm respondido através de participação de redes e nos editais de pesquisa. Hoje desenvolve-se pesquisas referentes ao Biodiesel em todo o Brasil.

Na UFC temos vários pesquisadores trabalhando com biocombustíveis e energias renováveis.

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Não tenho informações precisas.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Sim , são eficazes mas poderiam dar ainda mais resultados práticos. Com a lei da inovação de 2005 abriu-se uma nova perspectiva para as pesquisas aplicadas no Brasil e os pesquisadores e Universidades estão aderindo a esta nova cultura.

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

Tendências:

- Participação nos resultados a todos envolvidos;
- Maior participação das empresas;
- Maior interesse entre as partes na busca de soluções.

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

Será um programa de muito sucesso como o do Álcool. Mas não estou seguro quanto aos resultados relativos a inclusão social.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Prof Dr Marcos Ronaldo Albertin

**Instituição:** UFC Universidade Federal do Ceará

Centro de Tecnologia

**Data:** 06/11/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** universidades

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

O Governo brasileiro é o responsável, até o momento, pelo alavancamento do uso de biodiesel no Brasil. O Governo Federal criou uma comissão de alto nível, Comissão Executiva Interministerial (CEIB), composta por autoridades de todos os ministérios envolvidos, sob a coordenação da Casa Civil da Presidência da República, encarregada de efetuar os estudos iniciais de viabilidade, a análise da situação, a proposta de políticas públicas, a avaliação e o acompanhamento do programa.

Compete à CEIB elaborar, implementar e monitorar programa integrado, propor os atos normativos que se fizerem necessários à implantação do programa, assim como analisar, avaliar e propor outras recomendações e ações, diretrizes e políticas públicas. Ao Grupo Gestor compete a execução das ações relativas à gestão operacional e administrativa voltadas para o cumprimento das estratégias e diretrizes estabelecidas pela CEIB.

A Comissão Executiva Interministerial subordina-se à Casa Civil da Presidência da República e é integrada por um representante dos seguintes órgãos:

- Casa Civil da Presidência da República, que a coordenará;
- Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência da República;
- Ministério da Fazenda;
- Ministério dos Transportes;
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- Ministério do Trabalho e Emprego;

- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
- Ministério de Minas e Energia;
- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;
- Ministério da Ciência e Tecnologia;
- Ministério do Meio Ambiente;
- Ministério do Desenvolvimento Agrário;
- Ministério da Integração Nacional;
- Ministério das Cidades;
- Ministério do Desenvolvimento Social.

O Grupo Gestor, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, é integrado por um representante de cada órgão e entidade, como segue:

- Ministério das Minas e Energia;
- Casa Civil da Presidência da República;
- Ministério da Ciência e Tecnologia;
- Ministério do Desenvolvimento Agrário;
- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;
- Ministério da Fazenda;
- Ministério do Meio Ambiente;
- Ministério da Integração Nacional;
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES;
- Agência Nacional do Petróleo - ANP;
- Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras;
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa;
- Ministério do Desenvolvimento Social.

Paralelamente, o Governo Federal editou as Diretrizes de Agroenergia e, sob sua égide, o Ministério da Agricultura elaborou o Plano Nacional de Agroenergia. Pautados nestas orientações, foi definido o marco legal, composto da Lei que determina a adição de 2% de biodiesel em 2008 e 5% em 2009 ao óleo diesel utilizado no território nacional (Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005). Posteriormente, o valor de 2% foi elevado para 3%, a partir do segundo semestre de 2008. Igualmente, foi exarada a política pública da área fiscal, que objeti-

vou, com clareza meridiana, privilegiar o pequeno produtor familiar e as regiões geográficas do Norte e Nordeste do Brasil, concedendo isenções tributárias.

O **Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)** é um programa interministerial do Governo Federal que objetiva a implementação de forma sustentável, tanto técnica, como economicamente, a produção e uso do Biodiesel, com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional, via geração de emprego e renda.

**Principais diretrizes do PNPB:**

- Implantar um programa sustentável, promovendo inclusão social;
- Garantir preços competitivos, qualidade e suprimento;
- Produzir o biodiesel a partir de diferentes fontes oleaginosas e em regiões diversas.

**Selo Combustível Social**

O Selo Combustível Social é um componente de identificação concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário aos produtores de biodiesel que promovam a inclusão social e o desenvolvimento regional por meio de geração de emprego e renda para os agricultores familiares enquadrados nos critérios do Pronaf.

Por meio do selo de combustível social, o produtor de biodiesel terá acesso a alíquotas de PIS/Pasep e Cofins junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – com coeficientes de redução diferenciados, acesso às melhores condições de financiamentos BNDES e suas Instituições Financeiras Credenciadas, ao Banco da Amazônia S/A – BASA, ao Banco do Nordeste do Brasil – BNB, ao Banco do Brasil S/A ou outras instituições financeiras que possuam condições especiais de financiamento para projetos com Selo Combustível social. O produtor de biodiesel também poderá usar o selo para fins de promoção comercial de sua empresa.

O selo somente será concedido para os produtores de biodiesel que:

- a) Compre matéria-prima da agricultura familiar em percentual mínimo de:
- 50% região Nordeste e Semi-árido;
  - 10% região Norte e Centro Oeste;
  - 30% região Sudeste e Sul.

- b) Façam contratos negociados com os agricultores familiares, constando, pelo menos:
- O prazo contratual;
  - O valor de compra e critérios de reajuste do preço contratado;
  - As condições de entrega da matéria-prima;
  - As salvaguardas de cada parte e,
  - Identificação e concordância de uma representação dos agricultores que participou das negociações.
  - Assegurem assistência e capacitação técnica aos agricultores familiares.

Incidência de PIS/PASEP e Cofins sobre os produtores de biodiesel, (Decreto 5.297)  
R\$/litro de biodiesel

Modalidade de produtor de biodiesel	Matéria Prima / Região	
	Qualquer matéria prima / Qualquer região	Palma e Mamona / Norte e Nordeste
Sem selo	R\$0,22	R\$0,15
Com selo	R\$0,07	R\$0,00

Os agricultores familiares também terão acesso a linhas de crédito do Pronaf, por meio dos bancos que operam com esse Programa, assim como acesso à assistência técnica, fornecida pelas próprias empresas detentoras do Selo Combustível Social, com apoio do MDA por meio de parceiros públicos e privados. Na safra 2005-2006 os agricultores familiares que desejarem participar da cadeia produtiva do biodiesel têm à disposição uma linha de crédito adicional do Pronaf para o cultivo de oleaginosas. Com isso, o produtor terá uma possibilidade a mais de gerar renda, sem deixar a atividade principal de plantio de alimentos. Essa nova linha vai viabilizar a safrinha. Os agricultores manterão suas produções de milho e mandioca, por exemplo, e na safrinha farão o plantio de oleaginosas. O limite de crédito e as condições do financiamento seguem as mesmas regras do grupo do Pronaf em que o agricultor estiver enquadrado.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

As Universidades e os Institutos de Pesquisa têm trabalhado na área tecnológica, resolvendo problemas relativos à produção de matérias primas, ao processamento do biodiesel, ao aproveitamento dos co-produtos, à armazenagem do biodiesel e estudando o impacto de seu uso sobre os motores.

Existem inúmeros trabalhos científicos e tecnológicos, em andamento ou já concluídos, sobre biodiesel, a cargo de equipes de cientistas brasileiros. Exemplos destes trabalhos podem ser encontrados em [http://www.biodiesel.gov.br/rede\\_arquivos/rede\\_documentos.htm](http://www.biodiesel.gov.br/rede_arquivos/rede_documentos.htm).

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Empresas têm objetivos diferentes de governos. O Governo brasileiro criou, claramente, um mercado cativo de, aproximadamente, 1,3 bilhões de litros para 2008, podendo chegar a 2,4 bilhão de litros em 2013. As empresas, por sua vocação comercial, procuram capturar esta oportunidade, atuando para garantir a sua própria competitividade e sustentabilidade no negócio do biodiesel. Não enxergo uma empresa isoladamente, ou o conjunto delas, atuando para garantir a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva no Brasil.

Existem associações como a Associação Brasileira dos Produtores de Biodiesel e a União Brasileira do Biodiesel (Ubrabio) que, de alguma maneira, perseguem estes objetivos, porém sua atuação ainda é muito incipiente e sem resultados práticos.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Não vislumbro ações integradas entre governo / universidades / empresas, de porte tal que tenham impacto perceptível no mercado de biodiesel, com exceção da atuação da Petrobrás como executora de segmentos importantes da política pública destinada a suportar a agri-

cultura familiar. Esta empresa construiu três usinas de processamento de biodiesel, voltadas especificamente para este segmento e tem procurado auxiliar na organização da cadeia de algumas oleaginosas, em especial da mamona. Entretanto, não podemos olvidar que a Petrobrás é uma empresa com a maioria de suas ações em poder do Governo Federal, que domina seu Conselho Deliberativo e indica sua Diretoria Executiva, não podendo ser considerada um exemplo de atuação de empresa privada para consolidação da cadeia.

Existem algumas parcerias especificamente na área tecnológica, para desenvolvimento de tecnologias pontuais, incentivadas por editais da FINEP, que exigem a participação de um parceiro privado. Para obter informações sobre quais projetos envolvendo universidades ou institutos e iniciativa privada, é necessário consultar a FINEP.

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

Acho que o programa não enfrentará maiores barreiras para atender a meta de 5%, proposta para 2013, apesar de algumas turbulências de caminho. Eventualmente o programa poderia avançar para metas mais ambiciosas, como 10%, em um horizonte de 7-12 anos (até 2025).

Entretanto, não vejo o biodiesel avançando além destes limites, pelas seguintes razões:

1. Baixa densidade energética das principais oleaginosas em uso atualmente (soja, girassol, mamona), com exceção do dendê;
2. Baixo retorno ou balanço de energia, com exceção do dendê;
3. Alto custo dos óleos vegetais. Apesar de o dendê ser o óleo mais barato, historicamente situa-se acima do preço do petróleo;
4. Utilização de biocombustíveis derivados da cana-de-açúcar, como o próprio etanol, butanol ou farneseno, mais competitivos e de maior densidade energética, em motores de ciclo diesel;
5. A chegada de células de combustível, que substituirão massivamente os atuais motores, a partir da década de 30.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Dr Décio Luiz Gazzonni

**Instituição:** Embrapa Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Londrina - Paraná

**Data:** 12/12/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** Universidades, Centros de Pesquisas

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

A regulamentação do PNPB e a obrigatoriedade de adição de biodiesel ao diesel.  
A declaração de aplicação ao selo social.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

As universidades têm dado apoio à formação de mão de obra especializada na região e dotação de capacitação técnica.

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

A unidade da Petrobrás em Quixadá – Ceará está estruturada para o refino completo de óleo a partir de diferentes oleaginosas como mamona, girassol, soja, gordura animal, algodão e outros. Esta é a planta mais atual da empresa e está projetada para receber óleos vindos da região.

O objetivo da Petrobrás nesta unidade é criar uma excelência em toda a cadeia produtiva. A unidade está estrategicamente localizada em Quixadá, num entroncamento que permite o acesso aos portos de Suape em Pernambuco e Pecém no Ceará.

A Petrobrás em Quixadá está comprando grãos junto aos produtores locais desde 2007 e tem tido um aprendizado local, diferente da política da matriz. Por exemplo, em Quixadá paga os pequenos agricultores fornecedores em 24 horas, enquanto a matriz paga os fornecedores em 30 dias.

A Petrobrás em Quixadá trabalha com agricultores individuais e incentiva a formação de associações e trabalhos em cooperativas. Possui um trabalho com o Frei Sergio, um religioso do sul que é especialista em cooperativismo, para organizar a formação de cooperativas na região.

Em 2008 a Petrobrás está comprando óleo em 160 municípios do Ceará e estoca o produto em armazéns próprios.

A quantidade comprada atualmente junto aos produtores locais, não atende à demanda. Há uma nítida oportunidade para o agricultor, pois a Petrobrás oferece garantia de mercado para a sua produção. A empresa prioriza a compra de óleo de girassol, mamona e algodão.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

A cooperação entre a Petrobrás unidade Quixadá, UESC- UFC-CEFE e Prefeitura local através da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo do Município são um bom exemplo de trabalho para a consolidação da cadeia produtiva na região.

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Eng. João Augusto Araújo Paiva

**Instituição:** Petrobrás Petróleo Brasileiro S/A

Diretoria de Gás e Energia

Unidade de Produção de Biodiesel de Quixadá - CE

**Data:** 07/11/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** Empresas

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

Preocupação do governo em regulamentar o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB

A ANP tem um papel fundamental, pois regulamentou a produção e a normalização do biodiesel no Brasil.

Ação forte da Ministra Dilma Rousseff quando estava no Ministério de Minas e Energia, com braço forte.

Ação do Gabinete da Presidência da República junto aos Ministérios e também da ANP junto ao MCT para a liberação de recursos para os laboratórios. Foram criados editais para a criação da RBTB. A ANP queria que mais de 20 laboratórios estivessem equipados para monitorar a qualidade do biodiesel.

Ocorreram outras ações em paralelo: Rede brasileira de armazenagem de biodiesel.

Ocorreram projetos de demanda espontânea financiados pela FINEP e também do CNPQ como os editais universais.

Houveram outros projetos visando a caracterização de biodiesel, produção de biodiesel e oxidação de biodiesel usando rotas de catálise homo e heterogêneas.

Estabilidade de biodiesel (problemas em regiões mais quentes) para resolver problemas com oxidação do biodiesel.

Financiamento agrícola e inserção social.

Mudanças de rumo no nordeste: mudança da mamona para girassol.

Há um novo tema de pesquisa: biodiesel a partir de algas.

A Petrobrás tem uma máxima: acima de US\$30/barril, as alternativas de outras fontes de energia se justificam. Quando o CT PETRO começou em 2000, o preço do barril de petróleo era de US\$15/barril e mesmo assim a pesquisa com outras fontes de energia se justificava. Exemplo: GTL = Gasolina produzida a partir do carvão (está sendo utilizado na África).

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Forte investimento do Governo nas universidades para o desenvolvimento tecnológico do biodiesel.

As universidades têm atuado nas mais diversas funções dentro da cadeia produtiva, sendo:

Área agrícola: cuidados com o solo, manejo das oleaginosas, melhoramento genético das oleaginosas. Outros projetos como gordura animal (frango, bovinos) está sendo desenvolvido. Há projetos em parceria com a empresa Sadia.

Há grupos de pesquisa de universidades estudando o impacto sócio-econômico com a fixação do homem no campo através da agricultura familiar e organização de cooperativas locais.

Caracterização de biodiesel: Instrumentalização de dezenas de laboratórios no país que participem do PMQC – Programa de Monitoramento da Qualidade de Combustíveis da ANP, que analisa a qualidade de 36.000 postos de combustíveis no Brasil. Há também outros laboratórios que estão sendo capacitados para a caracterização e pesquisa de biodiesel no país.

O tripé de sustentação da universidade para o programa é o seguinte:

Ensino: formação de Recursos Humanos em nível de graduação e de pós-graduação.

Pesquisa: Desenvolvimento de novas metodologias analíticas para biodiesel, Agregar valor ao biodiesel.

Extensão: Prestação de serviços buscando a qualidade adequada do biodiesel.

As universidades têm uma grande dificuldade em segurar os alunos: Na UFRN todos os alunos graduados ou pós-graduados recentemente já saem empregados para as áreas de laboratórios, produção e para a indústria de petróleo. Há duas plantas da Petrobrás na região: Guamaré e Quixadá no Ceará.

A produção científica da UFRN em biodiesel é de 14 artigos publicados, com diferentes oleaginosas.

Há um gargalo na cadeia do biodiesel que está sendo trabalhado pelas universidades. Há muito biodiesel estocado, que não consegue ser caracterizado (apesar de laudos dizendo que está conforme)

Há aumento da demanda por análise de biodiesel e para a formação de pessoal qualificado é um dos grandes desafios.

As metodologias são orientadas para o padrão normativo europeu.

Há projetos em estabilização de biodiesel.

Nas áreas de armazenamento e de distribuição a meta é estabilizar o biodiesel e aumentar a sua resistência térmica e oxidativa. Há também trabalhos na área de aditivos para melhorar propriedades específicas do biodiesel, tais como viscosidade do biodiesel em baixas temperaturas.

Há projetos de pesquisa para o desenvolvimento de marcadores químicos para o biodiesel com o intuito de contribuir para o controle de qualidade e para a redução de evasão fiscal (evitar a produção clandestina de biodiesel e sonegação fiscal).

Há também pesquisas de outras universidades com motores, utilizando diferentes misturas (COPPE no Rio de Janeiro).

Na Bahia a UNIFACS tem um projeto com a Ford para testes de longa duração com motores, rodando na casa dos 15.000/mês.

### **3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

#### **Brasil Ecodiesel:**

Preocupação com a cadeia produtiva desde o produtor (saúde, alimentação, escola, impacto ambiental), pesquisas com B100. Isto se reflete em competitividade, sustentabilidade e margens.

#### **Petrobras:**

Em biodiesel a Petrobrás está respaldando as ações de governo e é a grande fomentadora do programa na área empresas. A Petrobrás não visa lucro a curto prazo em biodiesel.

Um exemplo de sua atuação é a garantia de compra da produção de oleaginosas para a agricultura familiar e a contribuição para a normatização do biodiesel no Brasil.

A Petrobrás também está investindo junto às Agências de fomento através de parte dos recursos do Fundo de Participação Especial onde 1% dos *royalties* dos mega campos de petróleo- recurso gerido pela ANP é destinado à pesquisa através de convênios com universidades.

Como produtora de biodiesel, a Petrobrás começou com plantas piloto priorizando a rota de metílica. Hoje, investe em novas plantas em Guamaré e Quixadá.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Sim, certamente.

Há um sinergismo muito forte, tendo o Governo a responsabilidade de fixação de metas, responsabilidade pela política macroeconômica, oferta de combustível e qualidade do combustível para a sociedade.

As universidades estão sendo imprescindíveis para a geração de tecnologia, pois não há homem/hora em quantidade suficiente para atacar as demandas de biodiesel no momento, além das demandas de P&D.

As empresas contribuem através do processamento e produção de biodiesel, pesquisa e controle de qualidade. A indústria absorve e desenvolve Recursos Humanos para atender demandas específicas. Têm ocorrido muitas trocas de informações entre empresas e universidades. Exemplo: ANP- Universidades (IFES)-Empresas.

Todas estas contribuições acontecem por meio de contratos ou de convênios com reuniões trimestrais para ajustes de rotas, com metas pré-determinadas (esta é a grande contribuição das empresas para as universidades).

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

A tendência deste tripé é fortalecer a relação com as empresas, já que a relação entre universidades e governo já acontece.

As universidades estão conquistando novamente a confiança das empresas no atendimento das demandas.

As empresas estão encontrando nas universidades, parceiros mais eficazes.

Num primeiro momento, esta interação surgiu por pressão governamental (fundos setoriais) onde a Petrobrás necessitava investir nas universidades e tinha que procurar parceiros. Este fundo tem hoje um passivo da ordem de R\$1 bilhão.

As empresas hoje percebem que não têm mais recursos dentro de seus quadros (H/H) e sem as universidades não conseguem suprir à demanda de recursos humanos qualificada e necessária para os projetos de P&D e em situações de prestação de serviços tecnológicos qualificados. Exemplo: Petrobrás está contatando laboratórios e terceirizando ensaios de análise.

#### **6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

O biodiesel no Brasil é irreversível, com o crescimento do mercado global e local, não só por economicidade, mas principalmente pelos aspectos ambientais e sociais. Quero enfatizar as questões ambientais.

O futuro será construído através da soja, algas e gordura animal, com pesquisas em melhoria da produtividade.

A tripla hélice através de cooperação entre governo, universidades e empresas é a saída para o desenvolvimento tecnológico do país, onde elas se auto-regulam e se auto ajudam. A UFRN recebeu R\$250 milhões para pesquisa nos últimos 8 anos (recursos resultantes deste tripé gov-univ-empresas)

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Prof Dr Valter Fernandes Junior

**Instituição:** UFRN universidade Federal do Rio Grande do Norte

Laboratório de Combustíveis

**Data:** 05/11/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidades de análise:** universidades

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

O papel de fomento governamental tem sido primordial para a consolidação do biodiesel como combustível alternativo, não só pela aplicação de dispositivos legais (Lei 11097/2005), como ações afirmativas de antecipação de metas e mesmo a utilização da Petrobras como um braço desta ação, criando a Petrobrás Biocombustíveis, com unidades produtoras, fomentando o PAF (Programa de Agricultura Familiar). As linhas de crédito para esta cadeia de biocombustíveis (quer seja fomentando a plantação de grãos, quer seja fomentando a instalação de pequenas unidades produtoras de biodiesel) têm sido amplamente divulgadas, e mesmo a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) tem colocado este segmento nas linhas prioritárias para alocação de recursos.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

As instituições de pesquisa, como a EMBRAPA, tem sido de grande valia no aprimoramento das técnicas de manejo e cultivo (inclusive hoje é uma exportadora de tecnologia para vários países), como também no aprimoramento genético de espécies, que podem resultar em maior rendimento por hectare plantado. Aliado à este, Universidades tem colaborado no desenvolvimento de tecnologias para produção de biodiesel inclusive de correntes residuais de processo (ex: a Agropalma com UFRJ) para otimização de processos de biodiesel.

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

A sustentabilidade do biodiesel tem sido suportada por varias empresas, inclusive a Quattor, que, apesar de ser uma indústria petroquímica (aparentemente distante do biodiesel), viu no maior problema do biodiesel hoje (encontrar um destino para a glicerina produzida em larga escala, ainda sem mercado) uma possível fonte para uma de suas matérias primas (o propeno), com um processo de sinergia muito grande: encontrar um destino para grandes volumes de glicerina e ao mesmo tempo aliviar a cadeia de biodiesel de um possível passivo ambiental que poderia inviabilizar sua produção em grande escala.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Acreditamos que sim, pois o potencial edafoclimatico do Brasil é inigualável, e podemos com certeza, com a alocação de recursos e capacidade criativa, transformar o biodiesel no *case* de sucesso equivalente ao etanol, hoje imitado por vários países.

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

As ações cooperativas devem ser ampliadas, pois a própria legislação existente favorece esta interação; a Lei da Inovação trouxe um arcabouço jurídico que precisávamos para garantir a transparência e fluidez nesta relação, e a confiança que esta se estabelecendo nos primeiros contatos bem como a divulgação dos resultados alvissareiros destas ações, é uma força multiplicadora que não pode ser colocada em segundo plano.

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

O mesmo *case* de sucesso que se transformou o Programa Nacional do Álcool. No futuro, mantidas as condições de crescimento, podemos prever que o Brasil será um grande exportador não só de bicomustíveis, mas também da sua tecnologia.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Eng Pedro Geraldo Boscolo

**Instituição:** Quattor Petroquímica S/A  
Pesquisa e Desenvolvimento

**Data:** 19/12/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** empresas

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

O governo tem incentivado o programa por meio dos decretos que instituem a utilização compulsória do biodiesel, mistura ao óleo diesel convencional, um exemplo concreto a ser citada a antecipação do aumento de biodiesel a mistura hoje vendida nos postos de 3% para 5% previsto para 2010.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

O principal papel das universidades é o desenvolvimento de novas técnicas e processos para obtenção do biodiesel de forma mais produtiva e limpa, um exemplo a ser citado é a utilização de vários motores movidos a biodiesel provenientes de várias matérias primas (óleo de mamona, gordura animal, soja, macaúba, pinhão manso). Motores estes com mais de 1 milhão de quilômetros rodados para testes

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

A empresa privada também manifesta seu interesse em participar da oportunidade de ampliar seu faturamento por meio da diversificação de seus produtos. Como exemplo podemos citar as ações desenvolvidas pela “indústria de extração de óleos GRANOL S/A” com incentivo a agricultura familiar oferecendo auxílio sobre o valor da produção oriunda dessas propriedades e utilizando para produção do biodiesel a partir do nabo forrageiro opção de cultivo para cultura de inverno.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Sim, pois o governo por meio da política de incentivo ao agronegócio da cadeia do biodiesel, as universidades desempenhando seu papel de desenvolver tecnologia e as empresas participam com a implementação concreta para obtenção dos resultados propostos, podemos citar o PRO-ALCOOL desenvolvido no final da década de 70.

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

A tendência futura para a cadeia produtiva do biodiesel interagindo as ações do governo-universidade-empresa caracteriza uma necessidade para o sucesso do empreendimento.

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

Com a necessidade de uma logística cada vez maior pela própria natureza do desenvolvimento econômico, há também uma demanda crescente por combustíveis renováveis e, portanto podemos citar o biodiesel como uma opção promissora para suplementar um possível déficit.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Eng Agrônomo José Antonio Favarin

**Instituição:** Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”

Diretor da Escola Técnica Eng. Herval Belucci

**Data:** 08/01/2009

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** Universidades, Educação, Pesquisa

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

O fomento e crédito para a produção de matéria prima e indústria para a produção de biodiesel é o que temos até o momento uma vez que a produção por si só não alcançaria êxito pelo alto custo do produto e o alto investimento na indústria, sendo assim é fundamental a ação governamental e também a sua perseverança uma vez que um programa não se consolida da noite para o dia , como foi o exemplo do proálcool

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

A pesquisa para o desenvolvimento dos processos para obtenção do biodiesel de forma apropriada e viável, a adequação de motores para a utilização de biodiesel provenientes de várias matérias primas citados como exemplo mamona, gordura animal, soja, macaúba, pinhão manso , etc.

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Algumas empresas privadas observaram a oportunidade de ampliar seu faturamento por meio da diversificação de seus produtos e produzindo insumos para sua própria empresa. Co-

mo exemplo podemos citar as ações desenvolvidas pela “indústria COUROADA que através da utilização da gordura animal contidas nos couros de bois que chegam a industria , vê a possibilidade do processamento desta gordura e também está firmando parcerias de produção de pinhão manso com incentivo a agricultura familiar através de financiamento e orientação na produção para pequenas propriedades agrícolas

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Sim, com algumas ressalvas , pois quando se pensa nos programas se visa muito a questão da industria esquecendo do planejamento de estrutura para a produção , hoje somos carentes em estradas , capacitação de mão de obra , para a produção e qualidade da matéria prima , enfim não seria muito difícil enumerar algumas deficiências graves que temos dentro da cadeia produtiva do biodiesel , ou será que vamos mais uma vez ir apagando os fogos que forem surgindo ?

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

A cadeia produtiva do biodiesel não deverá ter uma consolidação tendenciosa ao mais forte (antes e depois da porteira), o desenvolvimento da cadeia deve ser muito valorizado através de empresas cooperativas e associativas com interesse no coletivo dentro de todos os setores , principalmente dentro da porteira e que todos tenham oportunidade de participação no desenvolvimento da cadeia produtiva e ai sim teremos sustentabilidade e sucesso . Dentro da porteira se produz os outros só transformam.

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

Com certeza será de grande valia econômica, a natureza e na otimização do uso de recursos renováveis e menos poluentes, temos grandes responsabilidades na utilização desta

tecnologia e devemos gerenciá-la de uma forma que seja duradoura e que se expanda para ajuda na obtenção de soluções do nosso dia-a-dia.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Prof Dr Sidnei Favarin

Coordenador do Curso de Logística para o Agronegócio

**Instituição:** FATEC Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente - SP

**Data:** 08/01/2009

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** Universidades, Educação, Pesquisa

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1- Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

O governo tem dito um papel fundamental na consolidação do biodiesel e cadeia produtiva, através de várias decisões listadas a seguir:

- conceber que o biodiesel seja introduzido na matriz energética brasileira com obrigatoriedade gradual, o que permite ao mercado de se ajustar.
- não estabelecer uma rota tecnológica ou matéria-prima preferencial para a produção de biodiesel.
- contemplar o desenvolvimento sócio-econômico de regiões e populações carentes.

Um dos principais exemplos na área de ciência e tecnologia é a ação do Ministério da Ciência e Tecnologia, de criar e gerenciar a Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB), criada e implementada em março de 2004 com o intuito de articular a pesquisa e desenvolvimento do processo de produção desse combustível, de forma a identificar e eliminar os gargalos tecnológicos da área. Pode-se dizer que constitui um dos raríssimos exemplos, na nossa história, no qual um governo buscou estruturar uma base científico-tecnológica desse porte para dar apoio e orientar um programa político-social e econômico como o PNPB.

**2- Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

O papel das universidades e instituições de pesquisa tem sido:

- geração de conhecimento técnico e científico na área;
- formação de pessoal qualificado.

O citado acima tem se dado, principalmente, pela participação na rede (RNTB) citada na questão anterior.

**3- Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

O mercado de produção industrial de biodiesel está sendo estruturado pelo setor privado.

Pode-se esperar que o setor tenha interesse em que a cadeia produtiva esteja adequadamente estruturada e por isso, juntamente com o governo, tem trabalhado no sentido de garantir a disponibilidade de matéria-prima para a produção.

Existem alguns casos, como o da Petrobrás, que participa da estruturação de cooperativas produtoras de oleaginosas.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

As ações integradas são eficazes, porém devem ser mantidas e consolidadas.

Aqui cito novamente o exemplo da RBTB (Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel), na qual os três atores podem atuar em conjunto.

Temos o exemplo concreto da Agropalma, cuja tecnologia desenvolvida na universidade (UFRJ) foi consolidada na indústria. Essa empresa participa ativamente de PNPB juntamente com a universidade e o governo.

**5- Qual a sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

Para o sucesso do programa, acredito que essas ações devem se consolidar.

Acredito que cada vez mais haverá uma integração entre os diversos atores, uma vez que o programa atinja sua maturidade.

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

O biodiesel tem seu mercado garantido por lei e acredito em sua consolidação.

É importante ressaltar que não existe uma solução única e mágica em termos energéticos e que o Brasil deve investir em todas as formas de energia alternativas renováveis.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Profa Dra Simoni Meneghetti

**Instituição:** UFAL Universidade Federal de Alagoas

**Data:** 08/12/2008

**Divulgação dos Dados:** Sim

**Unidade de análise:** Universidades, Educação, Pesquisa

Prezado Sr(a) entrevistado(a),

Este formulário é parte integrante de uma pesquisa sobre o papel do governo, universidades e empresas na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, realizada no Programa de Mestrado do Centro Universitário da FEI – São Paulo pelo aluno José Aparecido Soares, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Bernardes.

Agradecemos antecipadamente sua atenção e colaboração em responder às perguntas abaixo:

**1-Em sua opinião, qual tem sido o papel do governo para a consolidação do biodiesel e de sua cadeia produtiva no Brasil? Por gentileza, cite exemplos de ações de governo.**

O papel do governo tem sido fundamental. Pode-se citar a ação inicial de implementação do Programa Nacional de Uso e Produção de Biodiesel, além das ações regulatórias através da ANP e incentivos de financiamento para produção e pesquisa.

**2-Em sua opinião, qual tem sido o papel das universidades e instituições de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Fundamental. As pesquisas desenvolvidas pelas Universidades são importantes para o desenvolvimento e consolidação do conhecimento científico da cadeia produtiva do biodiesel. Como exemplo, pode-se citar as várias Redes de Pesquisas que cobrem toda a cadeia produtiva do biodiesel e são financiadas por agências de fomento como FINEP e CNPq, além de empresas como a Petrobras.

**3-Qual a atuação das empresas para a sustentabilidade, competitividade e consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Creio que a empresas terão papel importante na consolidação da cadeia produtiva do biodiesel. Entretanto, me parece que a atuação do setor empresarial ainda é tímida, uma vez que a implementação do biodiesel na cadeia produtiva do biodiesel é relativamente recente. Destaca-se no setor a participação da Petrobrás.

**4- Em sua opinião, as contribuições decorrentes das ações integradas entre governo-universidades-empresas são eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil? Por gentileza, cite exemplos.**

Ações integradas governo-universidades-empresas são fundamentais para pesquisas que ajudam na consolidação do uso do biodiesel na matriz energética brasileira. A formação de Redes de Pesquisas envolvendo o tema foi possível, em grande parte, graças ao apoio do governo, através das agências de fomento, para pesquisas desenvolvidas nas Universidades com apoio de empresas.

**5- Na sua opinião, quais as tendências futuras das interações cooperativas entre governo-universidades-empresas para o fomento da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil?**

Pesquisas envolvendo a cadeia produtiva do biodiesel é um exemplo típico onde as interações governo-universidades-empresas devem existir e fomentadas. A busca de fontes de energia alternativas aos derivados do petróleo é uma necessidade real e o biodiesel é uma alternativa plausível. Ainda existe muito a ser pesquisado e várias barreiras tecnológicas para produção do biodiesel precisam ser superadas. Como exemplo, pode-se citar o uso do etanol como insumo para produção do biodiesel.

**6- Qual a sua visão de futuro para o biodiesel no Brasil?**

Tenho uma visão otimista. O biodiesel é uma realidade no Brasil e a tendência é de consolidação do uso desse combustível na nossa matriz.

Agradecemos sua participação neste projeto de pesquisa.

São Paulo, outubro de 2008.

**Entrevistado:** Prof. Dr. Leonardo Sena Gomes Teixeira  
Coordenador do Laboratório de Combustíveis da UFBA  
**Instituição:** UFBA Universidade Federal da Bahia  
**Data:** 08/01/2009  
**Divulgação dos Dados:** Sim  
**Unidade de análise:** Universidades, Educação, Pesquisa



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)