



Estrutura e Modelos de Negócio da Indústria de Biodiesel no Brasil

**Léticia de Albuquerque Galvão
Thaís Braga de Almeida Antonio**

Projeto de Final de Curso

Orientador

Fábio de Almeida Oroski, D.Sc.

Fevereiro de 2014

Estrutura e Modelos de Negócio da indústria do Biodiesel no Brasil

*Letícia de Albuquerque Galvão
Thaís Braga de Almeida Antonio*

Projeto de Final de Curso submetido ao Corpo Docente do Programa Escola de Química,
como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenharia Química.

Aprovado por:

Alexandre Duarte da Silva, D.Sc

Flávia Chaves Alves, D.Sc (ANP)

Suzana Borschiver, D.Sc

Orientado por:

Fábio de Almeida Oroski, D.Sc

Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Fevereiro de 2014

Ficha Catalográfica

Galvão, Letícia de Albuquerque. Antonio, Thaís Braga de Almeida.

Estruturas e modelos de negócio da indústria de biodiesel no Brasil / Letícia de Albuquerque Galvão e Thaís Braga de Almeida Antonio Rio de Janeiro: UFRJ/EQ, 2013.
xi, 62 p.; il.

(Monografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, 2014.

Orientador: Fábio de Almeida Oroski

1. Biodiesel. 2. Modelo de Negócio. 3. Cadeia de Valor. 4. Monografia. (Graduação – UFRJ/EQ). 5. Fábio de Almeida Oroski I. Estruturas e Modelos de Negócio da Indústria de Biodiesel no Brasil.

Dedicamos este trabalho a todos os familiares e amigos, que nos apoiaram e incentivaram.

Acredite que pode e terá meio caminho andando

(Theodore Roosevelt)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às nossas famílias por todo apoio e suporte até nos momentos mais difíceis.

Aos nossos amigos, que mesmo com nossa ausência nos últimos meses, se fizeram presentes, contribuindo com cada passo dessa jornada.

Ao nosso orientador que sempre esteve presente e não poupou esforços para nos ajudar.

A todos da Escola de Química pela presteza e profissionalismo.

Ao Prof. José Vitor Bomtempo que disponibilizou um material essencial para a conclusão do trabalho.

Resumo do Projeto Final apresentado à Escola de Química como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheiro Químico.

Estrutura e Modelos de Negócio da Indústria de Biodiesel no Brasil

Letícia de Albuquerque Galvão
Thaís Braga de Almeida Antonio
Fevereiro, 2014

Orientador: Fábio de Almeida Oroski

O uso do biodiesel no Brasil é recente e o interesse pela produção deste biocombustível cresceu com a necessidade compulsória da mistura com o óleo diesel. Para reduzir a dependência de importação do óleo diesel, seja para diminuir o déficit na balança comercial, seja para amenizar as emissões poluentes, surgiram pesquisas por combustíveis alternativos e, dentre eles, o biodiesel. Este biocombustível apresenta muitas vantagens em relação a outros combustíveis e tem sido assunto de grande interesse nos últimos anos. Portanto, este estudo avalia a estruturação das empresas que o produzem no Brasil, analisando as características que estas apresentam em comum, os desafios que precisam vencer e suas principais diferenciações no mercado. Para isto, apresentou-se, primeiramente, um breve conceito sobre biocombustíveis, para depois explicar mais detalhadamente o que é o biodiesel, como pode ser produzido, quais as matérias-primas e tecnologias possíveis, os maiores produtores no mundo e como foi introduzido no Brasil, citando-se também os órgãos reguladores e os leilões realizados pela ANP. Os diferentes perfis das empresas produtoras de biodiesel foram avaliados a partir dos conceitos de Modelo de Negócio e de Cadeia de Valor. O estudo identificou quatro grupos de empresas, baseando-se na origem dessas organizações. O setor de biodiesel no Brasil apresenta grupos de empresas bem heterogêneas na estruturação do negócio. O estudo levantou que ainda existem barreiras tecnológicas a serem vencidas e que, por apresentar grande relevância na competitividade, as empresas precisam equacionar o acesso à matéria-prima. A criação de parcerias, principalmente para acesso aos recursos financeiros, torna-se importante para garantir a competitividade no mercado.

Palavras-chave

Biodiesel; Modelo de Negócio; Cadeia de Valor; Matéria-prima, Barreiras Tecnológicas.

Índice

Capítulo I – Introdução	4
I.1 - Objetivo	5
I.2 – Objetivos Secundários	5
I.3 – Metodologia	6
Capítulo II – Revisão Bibliográfica	7
II.1 - Biocombustível.....	7
II.2 - Biodiesel.....	9
II.3 - Biodiesel no mundo.....	12
II.4 - Biodiesel no Brasil	15
II.5– Modelo de Negócio	21
II.6 – Cadeia de Valor	24
Capítulo III – A Indústria do Biodiesel no Brasil	26
III.1 – Cadeia Simplificada do Biodiesel	26
III.2 – Perfil das empresas de biodiesel no Brasil	28
Capítulo IV - Análise das Empresas Seleccionadas	38
IV.1 – Análise da Granol.....	38
IV.2 – Análise da Petrobras Biocombustível	41
IV.3 – Análise da BSBios	44
IV.4 – Análise da Fertibom	46
IV.5 – Análise Comparativa das Empresas Seleccionadas	48
Capítulo V – Conclusão	54
Bibliografia	57

Índice de Tabelas

Tabela 1: Principais vantagens do biodiesel em relação a outros combustíveis.....	9
Tabela 2: Ranking dos países com maior capacidade de produção de biodiesel.....	12
Tabela 3: Características técnicas das principais matérias-primas utilizadas.....	14
Tabela 4: Evolução do Preço do Biodiesel x Óleo diesel	16
Tabela 5: Empresas autorizadas para produção de biodiesel por região.....	18
Tabela 6: Definições de modelo de negócio	21
Tabela 7: Empresas com mais de uma usina produtora.....	30
Tabela 8: Origem das empresas	32
Tabela 9: Categorias principais quanto à origem.....	32
Tabela 10: Empresas que utilizam soja como matéria-prima	36
Tabela 11: Região x Distância para o maior centro consumidor de biodiesel.....	36
Tabela 12: Empresas selecionadas para terem o modelo de negócio estudado	37
Tabela 13 : Acionistas da Granol.....	38
Tabela 14: Dados sobre as usinas de biodiesel da Granol	39
Tabela 15: Acionistas da Petrobras.....	41
Tabela 16: Dados sobre as usinas de biodiesel da Petrobras	41
Tabela 17: Dados sobre as usinas de biodiesel da BSBios.	44
Tabela 18: Acionistas da BSBios.....	45
Tabela 19: Dados sobre a usina de biodiesel da Fertibom.....	46
Tabela 20: Tabela comparativa das empresas selecionadas.....	50
Tabela 21: Quadro analítico comparando as empresas selecionadas.....	53

Índice de Figuras

Figura 1: Produção global de biocombustíveis (2000 - 2010).....	8
Figura 2: Reação de Transesterificação	10
Figura 3: Projeção global da matéria-prima usada para a produção de biodiesel.....	13
Figura 4: Percentuais Mínimos de Biodiesel Adicionados ao óleo diesel.....	16
Figura 5: Capacidade,demanda e produção anuais do país – 2005.....	17
Figura 6: Mapa de matérias-primas utilizadas para biodiesel no Brasil	19
Figura 7: Cadeia simplificada para o biodiesel.....	27
Figura 8: Evolução Temporal usinas de biodiesel - 2008 até Jul/2013	28
Figura 9: Evolução Temporal da Capacidade Média.....	29
Figura 10: Número de empresas x Classificação de Capacidade	30
Figura 11: Porcentagem de empresas estrangeiras x nacionais	31
Figura 12: Rotas utilizadas pelas empresas	33
Figura 13: Número de Matérias- Primas x Número de Empresas	34
Figura 14: Número de Matérias-Primas x Capacidade	35

Capítulo I – Introdução

Nos anos 70, a fim de aumentar sua segurança energética, o Brasil diversificou seu mix de energia, investindo em fontes alternativas, compreendendo a hidroeletricidade e os biocombustíveis em sua matriz energética. Atualmente, por volta de 45% de sua energia vem de fontes renováveis. Aproximadamente 90% dos novos veículos de passeio vendidos no Brasil têm motores 'flex', que podem funcionar com qualquer mistura de gasolina e etanol (BP, 2013).

A União Européia (UE) assumiu o compromisso de reduzir, até 2020, seus níveis gerais de emissões em, no mínimo 20% abaixo dos níveis de 1990. Para atingir esta meta, um dos meios utilizados será o aumento da parcela de combustíveis renováveis, incluindo biocombustíveis, nas fontes de energia usadas para 20%, até 2020 (BP, 2013). Já os EUA planejam aumentar o consumo de biocombustíveis de 9 bilhões de galões, em 2008, para 36 bilhões, em 2022 (BP, 2013).

Diante do crescimento do consumo de biocombustíveis, principalmente o etanol e o biodiesel, alguns desafios devem ser vencidos. Para o biodiesel, pode-se citar como desafios: (a) tecnológicos, a otimização da produção e a redução dos custos de produção; (b) logísticos, a fim de melhorar o acesso à matéria-prima e ao mercado consumidor; (c) aumento da oferta, de forma a suprir as metas dos diferentes países.

No Brasil, espera-se que a demanda obrigatória nacional de biodiesel aumente de 2,8 bilhões de litros para 4,1 bilhões de litros entre 2012 e 2021 (MME/EPE, 2012). Para suprir esta demanda, além dos desafios genéricos já apresentados, o Brasil ainda deve diversificar sua matéria-prima (hoje há predomínio absoluto da soja, que atende a 82% da demanda) e deve haver inclusão da agricultura familiar na cadeia produtiva do biodiesel (MME/EPE, 2012).

Atualmente as usinas produtoras são ligadas aos distribuidores através da Petrobras, que compra o biodiesel das usinas e revende para as distribuidoras, nos chamados leilões da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), que serão apresentados mais adiante. Essas usinas são, em sua maioria, verticalizadas e de elevada capacidade de produção, sendo grande parte desta capacidade ociosa. Espera-se que com o aumento da demanda compulsória do biodiesel esta capacidade ociosa seja reduzida (BIODIESELBR, 2013).

Devido aos diversos problemas estruturais, que serão abordados a frente, há uma tendência de consolidação dessas empresas. Em 2012, não houve anúncio de nenhum novo *player* no setor, nem de nenhum novo projeto de usina (BIODIESELBR, 2013).

I.1 - Objetivo

A indústria de biodiesel é uma indústria em crescimento que enfrenta diversos desafios. Desta forma, é importante observar como as empresas deste setor estão se estruturando através de seus modelos de negócio e de suas cadeias de valor.

Assim, este trabalho tem como objetivo principal identificar e analisar as diferentes estruturas das empresas inseridas no mercado de biodiesel. Além disso, correlacionar as estruturas com a origem das empresas, identificando as competências existentes e aquelas que precisam ser acessadas para viabilizar suas operações no segmento.

I.2 – Objetivos Secundários

Para atingir esse objetivo, o seguinte trabalho atenderá outros objetivos secundários, como:

- a elaboração de um panorama do setor de biodiesel no Brasil;
- a identificação dos diversos perfis de empresas;
- o levantamento dos principais desafios para o futuro e a competitividade desta indústria.

I.3 – Metodologia

Para entender como se encontram estruturadas as diferentes empresas inseridas no mercado de biodiesel, primeiramente, será apresentado uma visão de biocombustíveis, no capítulo II, seção II.1. Na seção II.2, o biodiesel será introduzido, onde serão apresentadas suas vantagens em relação aos combustíveis comumente usados e rotas de obtenção. Na seção II.3 um breve panorama do biodiesel no mundo será traçado e na seção III.4 o mesmo será feito para Brasil.

Ainda no capítulo de revisão bibliográfica, serão introduzidos os conceitos de modelo de negócio (seção II.5) e cadeia de valor (seção II.6).

No capítulo III, a cadeia simplificada do biodiesel será apresentada para facilitar o entendimento da dinâmica do setor no Brasil. Nesta cadeia é possível observar os principais atores que a compõem, da originação da matéria-prima até o consumidor final, bem como os principais parceiros que dão suporte a cadeia produtiva.

Uma vez definidos os conceitos, foi elaborada uma tabela com as principais características de cada uma das 60 empresas contidas no Relatório Mensal da ANP de agosto de 2013. Para o preenchimento dessa tabela foram utilizadas diversas referências, como o Anuário do BiodieselBR, os sites de cada uma das empresas quando disponíveis, além de notícias e outros conteúdos de fontes tidas como fidedignas.

Em posse dessa tabela foi possível a elaboração de diversas análises relativas aos perfis das empresas apresentadas (seção III.2), como evolução temporal da capacidade instalada e do número de usinas, origem do capital das empresas, origem de negócio das empresas, dispersão geográfica da capacidade produtiva, utilização das matérias-primas, rotas tecnológicas usadas e demais aspectos pertinentes ao posicionamento das empresas no mercado de biodiesel.

A partir dessa análise do perfil das empresas produtoras de biodiesel, serão selecionadas quatro empresas com diferentes origens de negócio que terão alguns dos principais aspectos e componentes de seus modelos de negócio analisados.

Por fim, será feita uma análise comparativa das quatro empresas selecionadas, ressaltando os principais pontos estudados e semelhanças e diferenças entre as empresas analisadas.

Capítulo II – Revisão Bibliográfica

II.1 - Biocombustível

Segundo a *International Energy Agency* (IEA), os biocombustíveis são combustíveis derivados de biomassa renovável ou de resíduos de matérias-primas. Os biocombustíveis podem substituir, parcial ou totalmente, combustíveis derivados de petróleo e gás natural em motores a combustão ou em outro tipo de geração de energia (ANP, 2013).

Biomassa, por sua vez, é todo recurso renovável oriundo de matéria orgânica (de origem animal ou vegetal) que pode ser utilizado para produção de energia (CENBIO, 2013). Desta forma, a biomassa inclui madeira, resíduos agrícolas, algas, esgotos e outras substâncias orgânicas que podem ser utilizadas para produzir energia através de processos químicos (DOE, 2013). Sendo assim, biocombustíveis são de origem biológica, não fóssil.

Em escala mundial, os principais biocombustíveis são o etanol e o biodiesel (NREL, 2012). A grande importância dos biocombustíveis é que estes reduzem significativamente as emissões de dióxido de carbono e, além disso, também reduzem a dependência do petróleo (IEA, 2013).

Os biocombustíveis são, frequentemente, apontados como ambientalmente corretos e, além disso, diversificam as matérias-primas que são utilizadas para a geração de energia, aumentando, desta forma, a segurança energética. No entanto, vale ressaltar que os processos de produção atuais nem sempre atendem as metas de emissões de poluentes e de desempenho de custos, e, ademais, certos biocombustíveis convencionais podem provocar desmatamento, aumentando a pressão sobre as terras agrícolas necessárias para a produção de alimentos (IEA, 2013). Logo, a IEA (Agência Internacional de Energia) afirma que é importante distinguir entre diferentes tipos de matérias-primas e rotas de conversão e garantir a implantação do uso da terra eficiente, para que assim os biocombustíveis possam atender à crescente demanda (IEA, 2013).

A produção mundial de biocombustíveis tem crescido consideravelmente ao longo da última década: de 16 bilhões de litros em 2000 para mais de 100 bilhões de litros em 2011 (IEA, 2013). A Figura 1 apresenta o crescimento da produção global dos principais biocombustíveis (etanol e biodiesel) entre 2000 e 2010.

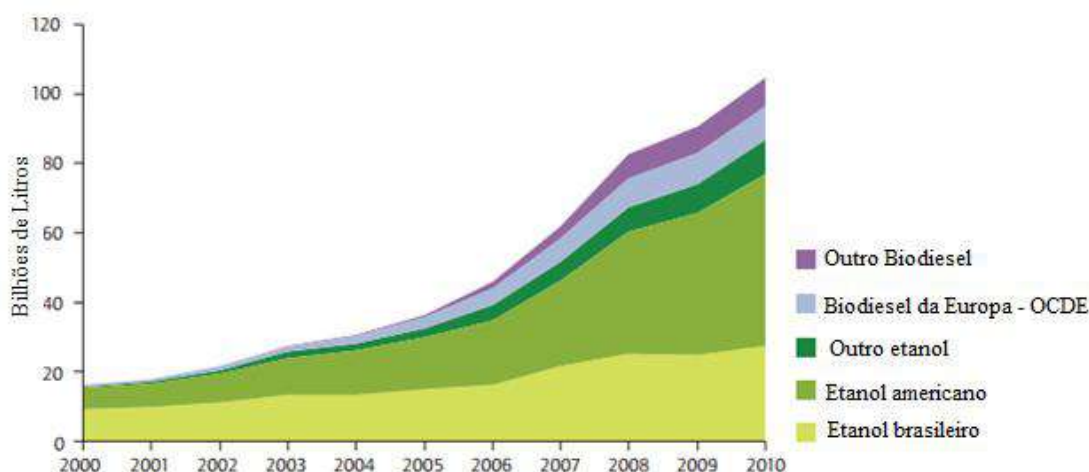


Figura 1: Produção global de biocombustíveis (2000 - 2010)

Fonte: Adaptado de IEA Technology Roadmap Biofuels for Transport, 2011.

Pela Figura 1 é possível perceber que o Brasil e os Estados Unidos são os principais países produtores mundiais de etanol. Além disso, também nota-se que a produção de biodiesel cresceu significativamente a partir de 2005, tendo seu início na Europa.

Ainda pela Figura 1 é possível observar que o volume de etanol produzido é muito maior do que o de biodiesel. Segundo a *Global Biofuels Center* (2011), o volume de capacidade operacional, em 2010, dos 25 maiores produtores de etanol do mundo foi de, aproximadamente, 96 bilhões de litros, contra apenas pouco mais 57 bilhões de litros dos 25 maiores produtores de biodiesel.

Os dois maiores produtores de etanol no mundo, Estados Unidos e Brasil, são também os maiores produtores de biocombustíveis em geral. Vale ressaltar que os Estados Unidos ocupam a liderança na produção de biodiesel, seguido pela Alemanha, Espanha, Indonésia e Brasil (GLOBAL BIOFUELS CENTER, 2013).

Atualmente, a nível mundial, os biocombustíveis atendem cerca de 3% do total de combustíveis para transportes rodoviários. A previsão da IEA é que essa porcentagem de biocombustível nos combustíveis totais de transporte seja de aproximadamente 27%, em 2050 (IEA, 2011). Existem ainda projeções mais otimistas, como da empresa British Petroleum (BP) que acredita que, até 2050, os biocombustíveis possam somar cerca de 30% ou mais dos combustíveis de transporte usados (BP, 2013).

II.2 - Biodiesel

O biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis como óleos vegetais e gorduras animais (MME, 2013). Assim, o biodiesel é composto de alquil-ésteres, normalmente ésteres metílicos, correspondentes da mistura de ácidos graxos encontrados nestes óleos vegetais e nas gorduras animais.

Esse combustível possui diversas propriedades vantajosas em relação a outros combustíveis, principalmente em relação ao óleo diesel. As principais vantagens/propriedades estão listadas abaixo na Tabela 1.

Tabela 1: Principais vantagens do biodiesel em relação a outros combustíveis

Principais Vantagens do Biodiesel
O biodiesel é um ótimo lubrificante e pode aumentar a vida útil do motor. Com adição de baixos teores de biodiesel (1%), a lubricidade do óleo diesel fóssil já pode ser restaurada.
O biodiesel tem baixo ponto de fulgor, o que facilita seu transporte e armazenamento.
O biodiesel pode ser usado puro nos motores, porém aceita qualquer percentual de mistura com o óleo diesel, pois é um produto miscível.
O uso como combustível proporciona ganho ambiental para todo o planeta, pois colabora para diminuir a poluição e o efeito estufa.
A viabilidade do uso direto foi comprovada na avaliação dos componentes do motor, que não apresentou qualquer tipo de resíduo que comprometesse o desempenho.
Substitui o óleo diesel nos motores sem necessidade de ajustes. Para a utilização do biocombustível, não precisa de nenhuma adaptação em caminhões, tratores ou máquinas.
O biodiesel é uma fonte limpa e renovável de energia e reduz a atual dependência de derivados de origem fóssil.
Na queima do biodiesel, ocorre a combustão completa.
O biodiesel é biodegradável.
Alto índice de cetano (acima de 50).

Fonte: Biodiesel BR, 2013.

Dentre as principais vantagens encontradas na Tabela 1 vale ressaltar a alta lubricidade do biodiesel, que aumenta a lubricidade, naturalmente baixa, do óleo diesel, o que alonga a vida útil do motor. Além disso, outra vantagem que deve ser enfatizada é o alto índice de cetano do biodiesel. O índice de cetano é a medida da qualidade de combustão dos combustíveis do motor a diesel. O biodiesel eleva o índice de cetano, logo favorece o bom funcionamento do motor (PETROBRAS, 2013).

O biodiesel pode ser obtido através de diversos processos, como a esterificação e a transesterificação. Neste trabalho algumas rotas serão apresentadas, contudo apenas a transesterificação será detalhada, por este ser o processo mais utilizado no mundo.

No processo de transesterificação, além da matéria-prima, que pode ser óleo vegetal, gordura animal, óleo e/ou gordura residual (BIODIESELBR, 2013), também é necessário álcool, que pode ser o metanol ou o etanol. A rota metílica é preferencialmente utilizada por

esta gerar a maior conversão, entretanto vale ressaltar que a rota etílica possui menor custo, já que o etanol é produzido em maior escala e com baixo custo.

A necessidade do álcool é consequência do fato da mistura de ácidos graxos encontrados no óleo vegetal e na gordura animal possuir elevada viscosidade cinemática, o que causaria problemas nos motores a óleo diesel. Assim, como na reação de transesterificação o grupo éster do glicerol é substituído pelo grupo etanol ou metanol, a viscosidade do biodiesel decresce, tornando possível sua incorporação ao óleo diesel.

Para ocorrer a reação de transesterificação a presença de um catalisador é essencial. Este catalisador pode ser tanto básico, quanto ácido. Por proporcionarem reações muito mais rápidas do que catalisadores ácidos, os catalisadores básicos são preferencialmente utilizados. Vale ressaltar que apesar de preferencialmente usados, os catalisadores básicos possuem como desvantagem a saponificação, ou seja, ácidos graxos livres na presença do catalisador básico geram sabão. Desta forma, visando otimizar a produção de biodiesel, o desenvolvimento de catalisadores heterogêneos (misturando ácidos e básicos) tem recebido grande atenção (CORDEIRO, 2011).

Atualmente, o catalisador mais utilizado mundialmente é o metilato de sódio. Além deste também são usados: hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, metilato de potássio (LEITE, 2013).

Na Figura 2, pode ser vista a reação catalítica para a produção de biodiesel.

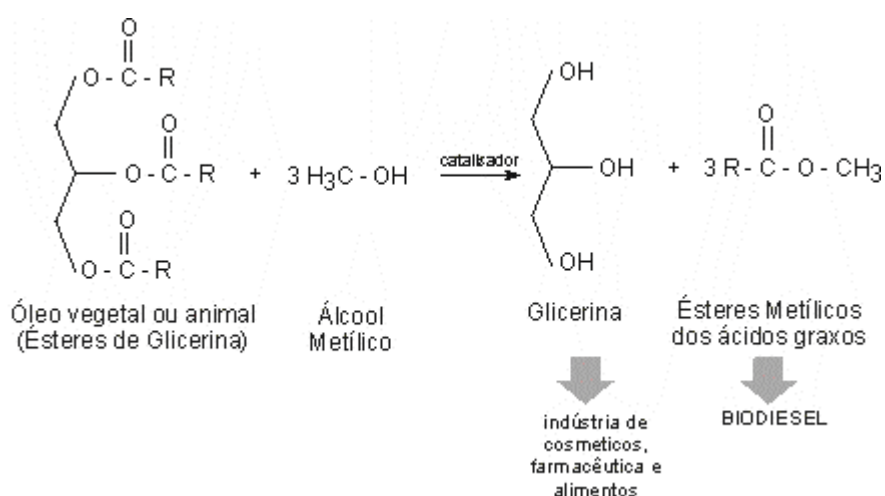


Figura 2: Reação de Transesterificação
Fonte: P Silva, 2009.

Pela Figura 2 pode-se perceber que além do biodiesel a reação de transesterificação também produz a glicerina. A glicerina, também conhecida como glicerol, é um subproduto que é utilizado, principalmente, na indústria de cosméticos (40%), de alimentos (24%), na síntese de resinas ésteres (18%) e farmacêutica (7%) (BIODIESELBR, 2013). O excesso de glicerol no mercado faz com que os preços deste subproduto decresçam cada vez mais (BIODIESELBR, 2013). Assim busca-se alternativas de aproveitamento da glicerina para

absorver este produto, como utilizá-lo para a produção de acroleína e ácido acrílico (LADISLAU, 2009).

Outra observação importante sobre a Figura 2 é que a proporção óleo vegetal ou gordura animal para metanol é de 1:3. Isto ocorre porque se deve trabalhar com excesso de álcool para evitar a reversão da reação (BARROS, 2013). Vale ressaltar que o álcool é parcialmente reaproveitado pelas usinas, o que reduz os custos de aquisição.

Os principais desafios para o biodiesel obtido por rotas convencionais são: recuperação do catalisador mais eficiente; melhora da purificação do coproduto, glicerina; e maior flexibilidade de matérias-primas (IEA, 2013).

Para vencer esses desafios tecnológicos rotas alternativas têm sido desenvolvidas. Um exemplo é a transesterificação enzimática. A diferença deste processo em relação à transesterificação é o uso de catalisadores enzimáticos. Esses catalisadores possuem como vantagens em relação aos outros catalisadores, a menor sensibilidade à presença de água, fácil recuperação do catalisador e separação do biodiesel. Como desvantagem esses catalisadores têm altos custos (BIODIESELBR, 2013).

A outra rota é a hidrogenação do óleo vegetal (HVO). O biodiesel gerado neste processo deve ser hidrotratado junto com o óleo diesel. Como vantagens do HVO pode-se citar: não produz a glicerina; produz apenas hidrocarbonetos de cadeias parafínicas; e tem como subproduto o propano, um hidrocarboneto amplamente utilizado na indústria petroquímica (FLACH, 2013).

II.3 - Biodiesel no mundo

O biodiesel tem sido amplamente utilizado no mundo todo. Um recente relatório da consultoria alemã *Oil World*, publicado em setembro de 2013, aponta que, em 2013, a produção global de biodiesel deverá crescer 6,3% em relação ao ano anterior. (BIODIESELBR, 2013). Este crescimento se deve às vantagens do biodiesel sobre os combustíveis fósseis, citadas anteriormente.

Segundo a *Global Biofuels Center*, serviço de informações especializado da *Hart Energy*, empresa que fornece dados especializados / informações e serviços sobre a indústria global de energia, os cinco países que possuíam maior capacidade de produção de biodiesel no ano de 2010 foram: Estados Unidos, Alemanha, Espanha, Indonésia e Brasil, em ordem decrescente.

Já em 2011, segundo o relatório publicado pela IEA Bioenergy, “*Large Industrial Users of Energy Biomass*”, o Brasil aparece na quarta posição entre os maiores produtores de biodiesel (Tabela 2). Além disso, a Europa é o continente com maior produção de biodiesel com destaque para a Alemanha como maior país produtor.

Tabela 2: Ranking dos países com maior capacidade de produção de biodiesel

Posição	País	Produção de Biodiesel (PJ)	Porcentagem na Produção Global
1	Estados Unidos	120	17%
2	Alemanha	107	15%
3	Argentina	91	13%
4	Brasil	88	12%
5	França	68	10%
6	Indonésia	50	7%
7	Espanha	25	4%
8	Itália	22	3%
9	Holanda	18	3%
10	Portugal	14	2%
	Outros Países	100	14%
	Total Mundo	702	100%

Fonte: VAKKILAINEN, 2013.

Neste ranking a produção é apresentada em PetaJoule (PJ), o que equivale a 10^{14} Joule (J).

A *Global Biofuels Center* estimou que a capacidade de produção de biodiesel nos 25 maiores países produtores é de 57 bilhões de litros, o que equivale a $1,9 \times 10^{17}$ J. A capacidade global de biodiesel pode ser estimada em cerca de $2,0 \times 10^{17}$ J. Em 2011, a produção global de

biodiesel foi de quase 600 PJ, o que significa que cerca de um terço da capacidade de produção foi utilizada (VAKKILAINEN, 2013).

Como já mencionado, as matérias-primas que podem ser utilizadas para a produção de biodiesel são: óleos vegetais; gordura animal; óleos e/ou gorduras residuais. Como exemplo pode-se citar como óleos vegetais: óleo de soja e óleo de palma; como óleo animal: gordura bovina e óleo de peixe; e como óleos e/ou gorduras residuais: óleo de fritura e esgoto municipal.

A Figura 3 mostra uma projeção das matérias-primas utilizadas para a produção de biodiesel elaborada, em 2011, pela parceria da *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) com a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO).

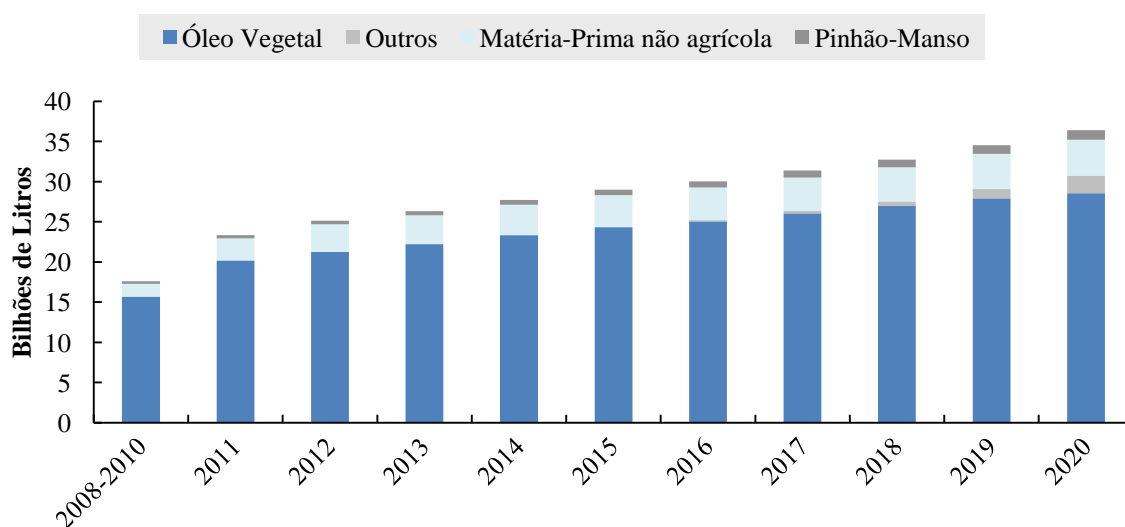


Figura 3: Projeção global da matéria-prima usada para a produção de biodiesel
Fonte: Adaptado de OECD-FAO, 2011.

Pelo gráfico pode-se perceber que a matéria-prima mais utilizada é o óleo vegetal. Isto se deve ao fato de que grandes países produtores de biodiesel utilizam algum tipo de óleo como matéria-prima, como exemplo, pode-se citar: os Estados Unidos, a Argentina e o Brasil, que utilizam, predominantemente, o óleo de soja (OECD-FAO, 2011) e a Alemanha, onde a colza é a matéria-prima mais usada (UFOP, 2010). Este ponto reforça que a produção de biodiesel está fortemente atrelada à atividade agrícola, como será visto adiante na análise do perfil das empresas.

Ademais, no gráfico é possível perceber a presença do pinhão-manso (*jatropha*) como uma das principais matérias-primas. O *jatropha*, assim como o óleo de palma, é amplamente utilizado como matéria-prima para a produção de biodiesel no sudeste asiático (APEC, 2013). Vale destacar que no gráfico aparece a categoria “outros”. Nesta categoria estão incluídos,

por exemplo, os resíduos agrícolas. Já na categoria “matéria-prima não agrícola”, estão incluídas, por exemplo, as gorduras animais.

O óleo de soja, apesar de ser largamente utilizado como matéria-prima em diversos países, possui uma baixa produtividade (540 kg de óleo vegetal/ha plantado) quando comparado a outras alternativas. Na Tabela 3, a seguir, são apresentadas as produtividades de algumas matérias-primas, inclusive a do óleo de soja.

Tabela 3: Características técnicas das principais matérias-primas utilizadas

Matéria-Prima	% Óleo	Produtividade (kg/ha)	Produção de óleo (kg/ha)
Soja	18	3.000	540
Algodão	20	1.900	360
Girassol	42	1.500	630
Amendoim	45	1.800	800
Dendê	20	20.000	4.000
Mamona	47	1.500	705
Canola	40	1.300	500

Fonte: LAVIOLA, 2011.

Pela Tabela 3, nota-se que, entre as matérias-primas com maior produtividade, está o óleo de palma (dendê), que apresenta uma produtividade de 4000 kg/ha (VAZ, 2011). O óleo de palma é amplamente utilizado na produção de biodiesel por países asiáticos. Um grande desafio do uso do óleo de palma como matéria-prima é a instabilidade de preços. Estima-se que até março de 2014 o preço deste óleo aumente em até 13%, como consequência principalmente do esforço de Indonésia e Malásia, os dois maiores produtores de óleo de palma no mundo, em aumentar o uso de biodiesel, logo consumindo e diminuindo a oferta desta matéria-prima (BIODIESELBR, 2013).

Além da baixa produtividade, a soja tem outros desafios. Um deles é o fato da soja ser uma *commodity* destinada à indústria de alimentos, competindo com o biodiesel. Outro desafio é que esta cultura exige vastas extensões de terra e forte mecanização. Essas questões serão abordadas mais detalhadamente no decorrer do trabalho.

II.4 - Biodiesel no Brasil

No Brasil, a trajetória do biodiesel teve início com estudos realizados pelo Instituto Nacional de Tecnologia na década de 1920. Porém, somente em 1975, durante a primeira crise do petróleo, foi criado o Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (Pro-óleo), que mais tarde passou a ser denominado Programa Nacional de Óleos Vegetais para Fins Energéticos, cujo objetivo era promover a substituição de até 30% de óleo diesel, apoiado na produção de soja, amendoim, colza e girassol. No entanto, o sucesso do Proálcool, a estabilização dos preços do petróleo e o alto custo de esmagamento das oleaginosas impediram a consolidação do programa (SEBRAE, 2007).

Em dezembro de 2004, o governo lançou o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), com o objetivo de implementar a produção e uso do biodiesel com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional (MME, 2011).

Outra medida importante para garantir o funcionamento do mercado do biodiesel foi o uso da certificação “Selo Combustível Social” (SCS), fornecido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, e concebido para servir de incentivador na relação entre usineiros de biodiesel e a agricultura familiar, com a finalidade de desenvolver e proporcionar a este último uma melhor qualidade de vida, maior oportunidade de desenvolvimento tecnológico e de renda familiar. Assim, o SCS tem como objetivo incluir o agricultor familiar na cadeia produtiva do biodiesel. Em contrapartida, o produtor de biodiesel que possuir o SCS ganha prioridade na venda do biodiesel nos leilões da ANP, que serão explicados adiante, e também recebe incentivos fiscais (ABRAVOMAY, 2007).

A Lei 11.097, de 23 de janeiro de 2005 introduziu o biodiesel na matriz energética brasileira, por meio da adição de percentuais mínimos de biodiesel ao óleo diesel mineral consumido no país (BNDES, 2009).

Entre os anos de 2005 e 2007, a mistura de 2% (B2) no óleo diesel comercializado foi autorizada de forma não compulsória. O período de obrigatoriedade começou em janeiro de 2008, com a mistura de 2%. No segundo semestre de 2008, o governo elevou a mistura para 3% (B3), e no segundo semestre de 2009 para 4% (B4). Embora inicialmente a mistura a 5% (B5) estivesse prevista para vigorar somente em 2013, durante o ano de 2009 esse prazo foi revisto, antecipando a meta de B5 a partir de janeiro de 2010 (BNDES, 2009) - Figura 4.



Figura 4: Percentuais Mínimos de Biodiesel Adicionados ao óleo diesel

Fonte: KARAS, 2010.

O preço do biodiesel é mais elevado que o do óleo diesel, como se pode verificar através da Tabela 1/Tabela 4. Os preços do óleo diesel foram calculados através da média ponderada dos preços deste combustível por região: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste (ANP, 2014). Já os preços do biodiesel foram retirados do resumo dos leilões da ANP.

Tabela 4: Evolução do Preço do Biodiesel x Óleo diesel

Ano	Preço do diesel (R\$/l)	Preço do biodiesel (R\$/l) ¹
2005	1,247	1,905
2006	1,356	1,787
2007	1,362	1,864
2008	1,465	2,596
2009	1,409	2,264
2010	1,352	2,095
2011	1,361	2,262
2012	1,408	2,484

Fonte: Elaboração Própria

Como consequência destes valores, mesmo após a autorização da mistura, os comercializadores de óleo diesel não estavam convencidos a misturar biodiesel em seu combustível (BNDES, 2007). Por isso, na implantação do PNPB foi estruturado um mercado regulado e específico para o biodiesel – um mercado compulsório (EMBRAPA, 2010). Essa medida foi adotada para assegurar que haveria mercado para o novo combustível no Brasil, visto que este não conseguiria competir com o óleo diesel. Consequentemente, pode-se perceber, no gráfico da Figura 5, que há um excesso de capacidade instalada no país. A produção de biodiesel é próxima à demanda compulsória.

¹ Observa-se que a média dos preços do óleo diesel no período de 2005 a 2012 é de R\$ 1,37/L, enquanto a média dos preços do biodiesel no mesmo período é de R\$ 2,16/L.

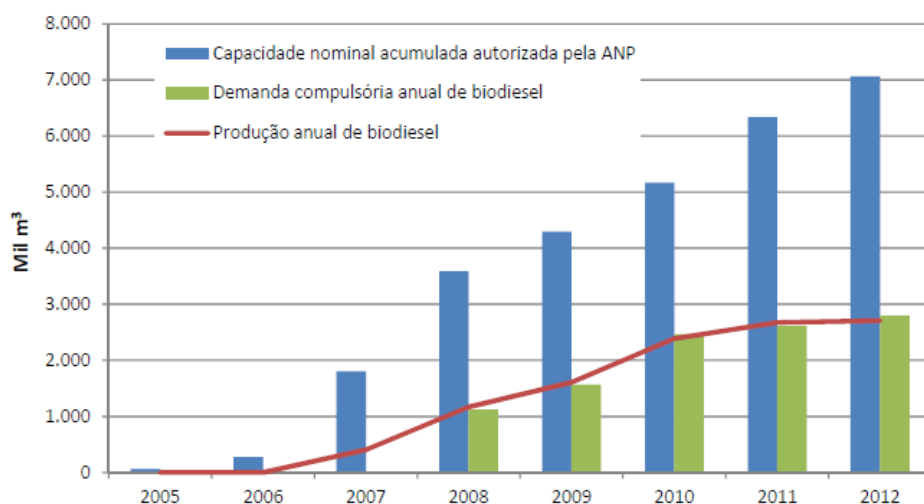


Figura 5: Capacidade, demanda e produção anuais do país – 2005

Fonte: ANP, Boletim Mensal, Julho de 2013.

Para reduzir esta parcela ociosa das empresas produtoras, as mesmas desejam que o percentual da mistura seja aumentado (INFOPETRO, 2013). Em contrapartida, a indústria automobilística e os produtores de óleo diesel querem que a mistura continue nos níveis atuais. Para não interferir na política de manter a inflação dentro das metas, o Governo está postergando o aumento pretendido pelos produtores de biodiesel, porém o MME estuda este aumento com os planejamentos necessários, como a melhora da qualidade do produto e a compra de materiais como novos tanques para fazer novas misturas (BIODIESELBR, 2013).

Para organizar o novo mercado obrigatório e fiscalizar a qualidade do biodiesel produzido, o governo atribuiu essa responsabilidade à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP (BNDES, 2009).

A ANP é uma autarquia especial, criada pela Lei nº 9.478 (Lei do Petróleo), com as funções de regular, contratar e fiscalizar as atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis. Ela constitui, junto com o Ministério de Minas e Energia (MME) e o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), o grupo dos principais órgãos reguladores do biodiesel no Brasil (SEBRAE, 2007).

Uma das principais incumbências da ANP é realizar periodicamente os leilões de compra e venda de biodiesel (BNDES, 2009). Esses leilões são organizados de forma a estimular a produção de biodiesel, garantindo, assim, a oferta para a mistura percentual obrigatória de biodiesel ao óleo diesel e assegurando compradores para a produção incipiente (IBP, 2010).

A abertura do mercado para o segmento do biodiesel, em 2005, estimulou a instalação de 8 plantas no Brasil. Em setembro de 2013, 70 empreendimentos estavam autorizados pela ANP, o que pode ser visto na Tabela 5.

Tabela 5: Empresas autorizadas para produção de biodiesel por região

Região	Nº de empresas	Capacidade de produção mil m ³ /ano	% do total
Norte	5	226	2,7
Nordeste	5	715	8,5
Centro-Oeste	32	3.661	43,5
Sudeste	14	1.144	13,6
Sul	14	2.665	31,7
Total	63	7.445.508	100

Fonte: ANP, 2013.

Das 70 plantas de biodiesel autorizadas para operação e comercialização, 43,5% estão localizadas na Região Centro-Oeste, sendo Mato Grosso o Estado com o maior número de plantas, 23 plantas (cerca de 33%) (ANP, 2013).

Como o Brasil apresenta extensa área geográfica e clima adequado, este dispõe de uma ampla diversidade de matérias-primas para a produção de biodiesel. Além do óleo de soja, são utilizadas também palma, mamona, algodão, girassol, amendoim, nabo forrageiro, canola, dendê e pinhão manso (SEBRAE, 2007).

A soja é a principal matéria-prima utilizada para a produção de biodiesel no Brasil, contribuindo com cerca de 80% do óleo produzido (EMBRAPA, 2010). Isso se deve ao fato de essa cultura ter uma cadeia produtiva bem estruturada, apresentar um cultivo tradicional e adaptado para produzir com igual eficiência em todo o território nacional, oferecer rápido retorno do investimento (ciclo de 4 a 5 meses), poder ser armazenada por longos períodos, ser um dos óleos mais baratos e não apresentar restrição para consumo em climas quentes ou frios (BIODIESELBR, 2007). Além destes aspectos vantajosos, a produção nacional de soja apresenta capacidade de atender toda a demanda de biodiesel, mesmo com as perspectivas de crescimento do consumo deste produto (EMBRAPA, 2010).

Na Figura 6 está apresentada a localização do cultivo de matérias-primas que são utilizadas para biodiesel no Brasil.



Figura 6: Mapa de matérias-primas utilizadas para biodiesel no Brasil
 Fonte: Cartilha de Biodiesel do SEBRAE, 2007.

A concentração regional observada no Centro-Oeste do Brasil deve-se ao fato de que as principais unidades agrícolas produtoras de soja estão localizadas nessa região (SEBRAE, 2007). Este é um fator que estimula a instalação das usinas na região, em função da abundância de matéria-prima. Além disso, pode-se assumir que as empresas que já estavam estabelecidas no mercado deste grão, investiram e foram bem sucedidas na implantação da produção de biodiesel. Um exemplo é a empresa Bunge, que inicialmente atuava apenas no mercado de alimentos e em 2012 teve uma usina de capacidade de produção de 413,79 m³ de biodiesel/dia autorizada para comercialização. Esta usina foi inaugurada em 2013 e fez sua primeira venda de biodiesel no 29º leilão da ANP (BIODIESELBR, 2013).

Para os próximos anos, não há perspectiva de mudança significativa na matriz de insumos, ou seja, o óleo de soja seguirá como a matéria-prima mais importante (PDEE 2021). Entretanto, como já citado anteriormente, a soja possui baixa produtividade de óleo vegetal por hectare cultivado em comparação às demais oleaginosas. Além disso, o cultivo de soja é, preferencialmente, destinado à indústria de alimentos e é produzido em grandes propriedades com elevado grau de mecanização. Desta forma, esta matéria-prima não cumpre o papel do SCS por não incluir o agricultor familiar na cadeia produtiva do biodiesel (ABREU, 2012).

O Brasil, por suas condições naturais favoráveis, apresenta vocação para a produção de biocombustíveis, além de deter tecnologias de campo e industriais competitivas (SEBRAE,

2007). Tal fato o posiciona como um dos maiores produtores e consumidores de biodiesel no mundo, com uma produção anual, em 2010, de 2,4 bilhões de litros e uma capacidade instalada, no mesmo ano, de aproximadamente 5,8 bilhões de litros (ANP, 2012).

Contudo, alguns desafios ainda precisam ser vencidos, como: disponibilidade de recursos para investimentos fixos e custeio da produção agrícola; assistência técnica contínua que assegure produtividade e regularidade da produção, principalmente para os agricultores de pequeno porte; desenvolvimento de pesquisas de novas oleaginosas e de processos tecnológicos que minimizem custos de produção; avanços na oferta de motores automotivos que possam operar com biocombustíveis acima do B5; e manutenção de políticas de estímulo ao uso e à produção do biodiesel que possibilitem o setor se consolidar com confiança perante o mercado consumidor (SEBRAE, 2007).

II.5– Modelo de Negócio

Para entender como as empresas estão se estruturando uma possibilidade é utilizar o conceito de Modelo de Negócio, o qual tem sido tema de grande interesse. Apesar de ainda não apresentar uma definição específica, sua proposta é descrever, sistematicamente, todas as etapas que compõem um negócio e como elas se combinam e interagem (MAGRETTA, 2002).

Uma tecnologia por si só não apresenta determinado valor objetivo até que ela seja comercializada. A mesma tecnologia, comercializada de duas maneiras diferentes, apresenta resultados contrastantes (CHESBROUGH, 2003). O modelo de negócio representa a avaliação da melhor forma de oferecer e capturar o valor de uma tecnologia, bem, serviço, entre outros.

A Tabela 6 apresenta algumas definições de modelo de negócio.

Tabela 6: Definições de modelo de negócio

Autores	Definição de Modelo de Negócio
Timmers (1998)	É uma arquitetura para os fluxos de produtos, serviços e informações, incluindo uma descrição dos benefícios potenciais para os atores de negócio e a descrição das fontes de receitas.
Magretta (2002)	É uma história que explica como a empresa funciona e que responde a perguntas que definem quem são os clientes, qual o valor para estes clientes, como obter lucro no negócio e qual a lógica econômica inerente.
Dubossom-Torbay et al (2002)	É a arquitetura de uma empresa e sua rede de parceiros para criar, gerar mercado, entregar valor e capital relacionado a um ou mais segmentos de clientes a fim de gerar lucro e receita sustentável.
Amit e Zott (2010)	É a exploração de uma oportunidade de negócio pela criação de valor através da representação do conteúdo, estrutura e governança das transações entre uma empresa e seus parceiros.
Osterwalder e Pigneur (2010)	É a descrição da lógica de criação, entrega e captura de valor por parte de uma organização.
Demil e Lecocq (2010)	É a descrição da articulação entre diferentes componentes organizacionais para produzir uma proposição que possa gerar valor tanto aos clientes quanto para a empresa.

Fonte: Elaboração Própria.

Observa-se que não há convergência na conceituação de modelo de negócio. A maioria dos autores adota definições que atendem aos propósitos de seus estudos. Dentre as definições estudadas, destacar-se como base a de Chesbrough e Rosenbloom, presente no livro *Inovação Aberta*, que afirma que um modelo de negócio apresenta as seguintes funções:

i. Articular a proposição de valor

A proposição de valor descreve o produto ou serviço ofertado e quais os benefícios que a empresa oferece aos clientes. É o motivo pelo qual os clientes escolhem uma empresa ou outra. Esta etapa responde a pergunta: Quais problemas do consumidor estamos ajudando a resolver? (OSTERWALDER E PIGNEUR, 2010)

ii. Identificar um segmento de mercado

Define os diferentes grupos de consumidores ou organizações que a empresa busca servir. Para melhor satisfazer os clientes, a empresa precisa classificá-los de acordo com suas necessidades e comportamentos (OSTERWALDER E PIGNEUR, 2010). Após conhecer quem são seus clientes, a empresa pode definir o que deve ofertar e o que pode correr o risco de não ofertar (CHESBROUGH, 2003).

iii. Definir a estrutura da cadeia de valor da empresa

Segundo Chesbrough (2003), a cadeia de valor precisa cumprir dois objetivos: deve criar valor ao longo da cadeia e entregar esse valor ao cliente ao final desta; e deve avaliar de que maneira irá apropriar para si alguma parte desse valor.

Por ser um dos principais elementos utilizados na análise do modelo de negócio das empresas, esta será abordada de forma mais detalhada no próximo tópico.

iv. Estimar a estrutura de custos e as margens projetadas da produção da oferta

Nesta etapa define-se a arquitetura dos rendimentos, ou seja, quanto cobrar pelo produto ou serviço oferecido, como o cliente irá pagar e como o valor criado será distribuído entre clientes, firma e fornecedores (CHESBROUGH, 2003).

Este item será brevemente abordado na análise do perfil das empresas, uma vez que existem outros pontos focais do trabalho aos quais será feita uma análise mais extensa.

v. Descrever a posição da empresa no conjunto da rede de valor

A rede de valor inclui parceiros, que não são considerados na cadeia de valor, e define o papel que fornecedores, clientes e terceiros desempenham para influir no valor capturado pela comercialização do produto ou fornecimento do serviço (CHESBROUGH, 2003). Empresas criam alianças para otimizar seus modelos, reduzir riscos ou adquirir recursos (OSTERWALDER E PIGNEUR, 2010).

Esta etapa é fundamental para alavancar o valor de uma tecnologia, bem ou serviço e garantir que ela não fracasse ao concorrer com uma rival que apresente forte rede de valor (CHESBROUGH,2003).

vi. Formular a estratégia competitiva

Nesta etapa a empresa precisa desenvolver ações que a propiciem melhores condições de competir com os oponentes. Quando muitas empresas oferecem o mesmo produto ou serviço, utilizando as mesmas técnicas e procedimentos, nenhuma delas se destaca. Os consumidores recebem o que necessitam, enquanto as empresas precisam diminuir os preços até um ponto em que o retorno deixa de ser vantajoso (MAGRETTA, 2002).

Após a descrição destas seis funções, conclui-se que o modelo de negócio não é suficiente para uma firma ser bem sucedida, pois o mesmo não é a estratégia da empresa. Onetti et al (2010) considera três fatores que são muito importantes para o sucesso de uma empresa e que complementam o conceito de modelo de negócio:

- o “locus” da mesma, ou seja, como ela escolhe a sua localização, de onde obtém seus recursos, onde realiza suas atividades, como se relaciona com o mercado consumidor e até mesmo com o mercado internacional;

- o “modus” do negócio, ou seja, como a empresa se organiza internamente, quais os métodos de gestão ela utiliza e como se relaciona com os outros *players* (alianças estratégicas, agentes complementadores etc.); e

- o “focus” do negócio, que define as atividades que são relevantes para fornecer a base da proposta de valor da empresa.

Este conceito de “locus”, “modus” e “focus” introduzido por Onetti (2010) valoriza a forma com que a empresa realiza suas atividades e entrega sua estratégia para o mercado.

Antes do conceito de modelo de negócio surgir, faziam-se apenas análises de sensibilidade sobre um determinado projeto, utilizando perguntas “e se?” sobre alguns pontos críticos dos quais o modelo dependia para, então, avaliar qual seria o comportamento do negócio. Ou seja, o sucesso de um negócio acontecia sem os planejamentos necessários. O surgimento do modelo de negócio foi fundamental para organizar as etapas necessárias para o desenvolvimento de um projeto (MAGRETTA, 2002).

O sucesso de um modelo depende da capacidade do gerente em revisá-lo e ajustá-lo sempre que houver mudanças no mercado, surgimento de novas tecnologias ou sempre que o retorno for diferente do esperado (MAGRETTA, 2002).

O modelo de negócio é definido neste trabalho como a estruturação da firma para a entrega da proposição de valor com a captura de valor condizente com sua estratégia e com as expectativas estabelecidas com os clientes, mercado, acionistas e outros interessados.

II.6 – Cadeia de Valor

Em 1985, Porter introduziu o conceito de cadeia de valor em seu livro *Competitive Advantage*. Segundo Porter (1985), a cadeia de valor consiste no conjunto de atividades praticadas por uma empresa de forma a criar valor para o cliente.

Desta forma, Porter (1985) criou uma cadeia de valor geral para as empresas avaliarem suas atividades e como estas estão interligadas (elos da cadeia de valor), e, assim, permitir à empresa a definição de uma estratégia competitiva.

A cadeia de valor proposta por Porter (1985) se foca no sistema e seu sucesso está relacionado à capacidade de cada atividade funcionar com competência. “A cadeia de valores desagrega uma empresa nas suas atividades de relevância estratégica para que se possa compreender o comportamento dos custos e as fontes existentes e potenciais diferenciação” (PORTER, 1989, p.31 *apud* GALIASSI, 2008).

A vantagem competitiva da empresa é baseada nas atividades de valor e a maneira como essas são realizadas, combinada com fatores econômicos, o que determinará a competitividade de uma empresa (GALIASSI, 2008). As atividades de valor são divididas em: atividades primárias e atividades de apoio.

As atividades primárias são diretamente ligadas à criação, venda e transferência para o comprador do produto ou serviço. As atividades primárias são divididas em cinco categorias, sendo estas:

- Logística interna: são todos os processos relacionados à aquisição, armazenamento e distribuição dos *inputs* internamente. Nesta categoria, a criação de valor está diretamente relacionada à relação com os fornecedores;
- Operações: são as atividades de transformação dos *inputs* em produto ou serviço para o consumidor. Sendo assim, o sistema operacional cria valor;
- Logística externa: são as atividades que ligam o produto ou serviço ao cliente, como armazenamento e distribuição;
- Marketing e Vendas: são os processos de convencer o cliente a adquirir seu produto ou serviço. O valor criado nesta categoria está ligado aos benefícios do seu produto ou serviço e à comunicação com o cliente.
- Serviço: são as atividades que visam manter o valor do produto e serviço adquirido pelo consumidor.

Além das atividades primárias, existem as atividades de apoio, como citado anteriormente. Essas atividades são aquelas que dão suporte às atividades primárias visando a maior competitividade da empresa.

As atividades de apoio têm quatro categorias:

- Infraestrutura: são as atividades que mantêm o sistema funcionando diariamente, como contabilidade;

- Desenvolvimento de tecnologia: são todas as atividades que visam a otimização do processo, assim como as de proteger o *know-how* da empresa;
- Aquisição: são as atividades de aquisições necessárias para a operação, ou seja, as compras de insumos;
- Gerência de recursos humanos: são todas as atividades relacionadas ao recrutamento e seleção, treinamento e acompanhamento do desempenho dos colaboradores.

Capítulo III – A Indústria do Biodiesel no Brasil

III.1 – Cadeia Simplificada do Biodiesel

Para facilitar o entendimento da dinâmica do mercado do biodiesel no Brasil, será apresentada a cadeia produtiva simplificada do biodiesel e as principais parcerias das empresas produtoras (Figura 7).

A partir da matéria-prima obtida dos produtores, é necessária a extração dos ácidos graxos. Vale lembrar que dependendo do perfil da empresa, algumas dessas etapas podem ser internalizadas em um processo de integração vertical. Uma vez tendo os ácidos graxos, catalisador e álcool (sendo os dois últimos obtidos através de fornecedores de insumos), ocorre a produção de biodiesel nas usinas.

Uma vez em posse do biodiesel, a empresa produtora possui quatro principais alternativas para comercializar seu produto. A primeira é a venda do biodiesel através dos leilões da ANP. Neste processo a Petrobras é colocada no centro do sistema de comercialização, ligando as pontas da cadeia, ou seja, comprando o biodiesel das usinas e revendendo para as distribuidoras. Vale destacar que apesar da Petrobras estar no centro do sistema, a ANP é quem define os participantes dos leilões.

Outra opção para o produtor de biodiesel é a venda direta para os distribuidores. Por fim, as usinas produtoras de biodiesel podem vender diretamente para consumidores externos ou corporativos.

Os distribuidores estão ligados diretamente aos varejistas (postos de combustíveis), que por sua vez se conectam ao consumidor final.

Vale ressaltar que entre cada um desses elos e permeando toda a cadeia existem diversos processos de logística interna e externa, desenvolvimento próprio e terceirizado, que são essenciais para o funcionamento da cadeia e a manutenção da qualidade do produto. Entre esses processos pode-se citar: transporte e armazenamento.

Além disso, para o funcionamento da cadeia ser possível são necessárias relações com diferentes atores, por exemplo, entidades reguladoras, como ANP, e instituições de pesquisa, como a EMBRAPA. Alguns desses atores podem ser considerados agentes complementadores, atores que entregam recursos complementares à cadeia de biodiesel (NALEBUFF, 1995).

A cadeia simplificada do biodiesel está esquematizada na Figura 7.

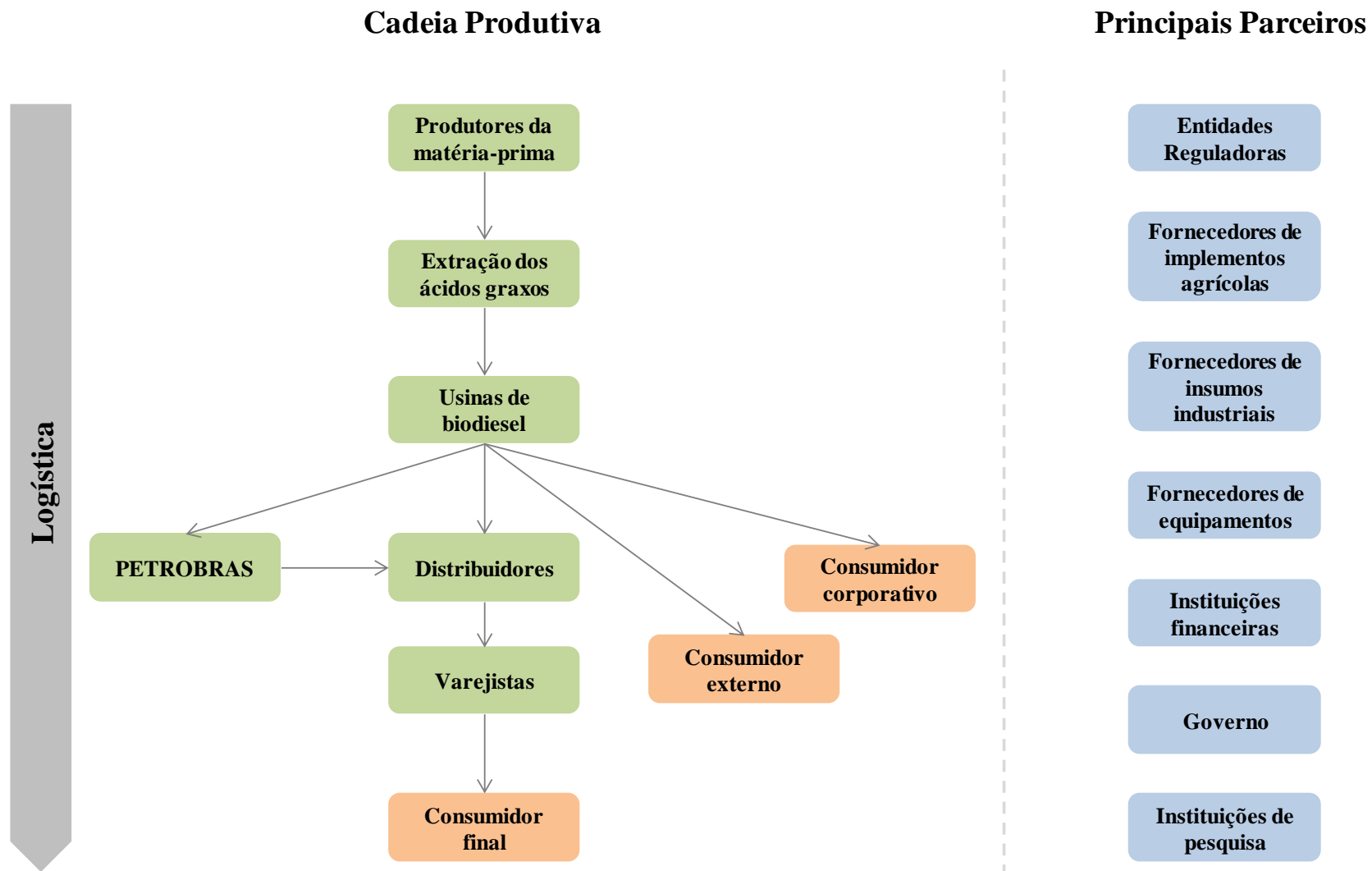


Figura 7: Cadeia simplificada para o biodiesel
 Fonte: Elaboração Própria.

III.2 – Perfil das empresas de biodiesel no Brasil

Nesta seção serão estudadas todas as usinas autorizadas para operação apresentadas no relatório mensal da ANP de agosto de 2013. Vale destacar que existem outras usinas produtoras de biodiesel, porém sem autorização para operar concedida pela ANP.

Como já citado anteriormente, as usinas produtoras de biodiesel são extremamente ociosas, entretanto como não foi possível a obtenção dos dados de produção efetiva, a análise do perfil das empresas de biodiesel no Brasil será feita considerando a capacidade de produção das usinas.

Primeiramente, para avaliar como o número e o tamanho das usinas têm se comportado ao longo dos anos de 2008 até julho de 2013, uma evolução temporal foi elaborada e mostrada na Figura 8. Na Figura 8, a seguir, é possível observar que a capacidade total das usinas mais do que dobrou em menos de cinco anos, enquanto o número de usinas tem crescido pouco ao longo dos anos, o que sugere um processo de concentração e/ou aumento das escalas.

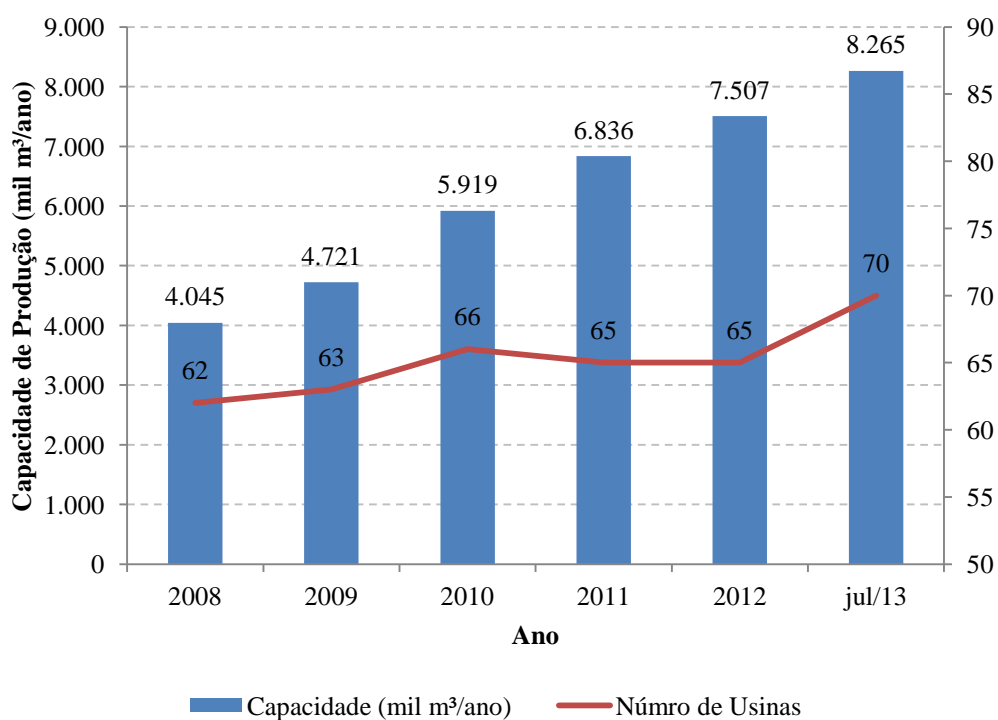


Figura 8: Evolução Temporal usinas de biodiesel - 2008 até Jul/2013

Fonte: Elaboração Própria.

Através dos dados da Figura 8, se pode obter a capacidade média por ano, apresentada na Figura 9.

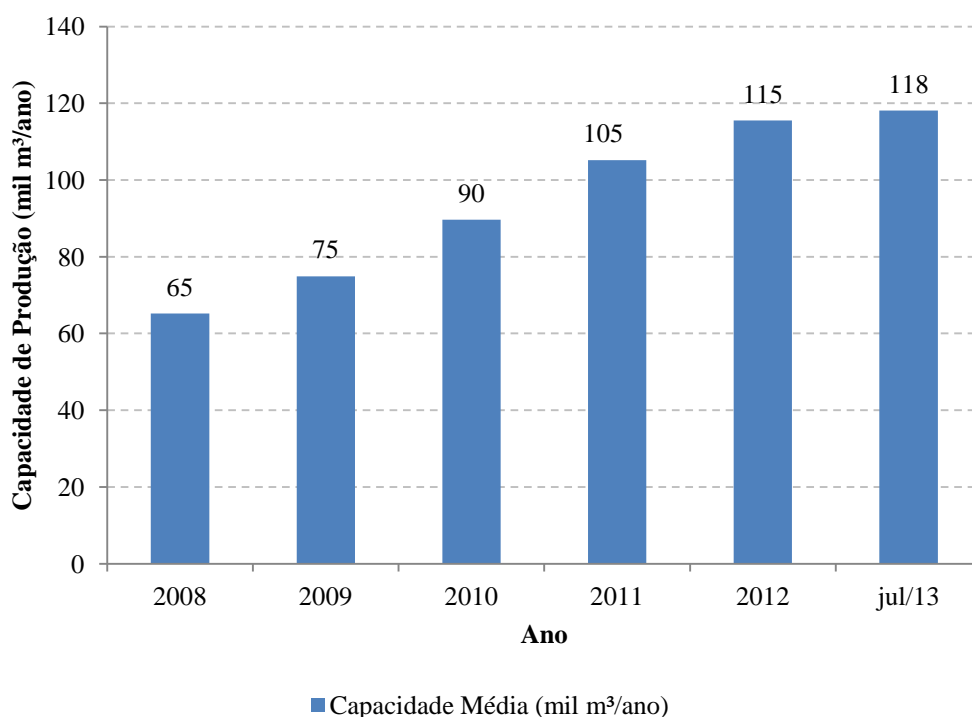


Figura 9: Evolução Temporal da Capacidade Média
Fonte: Elaboração Própria.

Pela Figura 9, é possível verificar que há uma tendência de incremento na capacidade de usinas pequenas ou que as novas usinas instaladas possuem capacidades maiores. Isto é verificado já que a capacidade média aumentou, sugerindo que as usinas estão maiores do que em anos anteriores.

Até o Boletim Mensal da ANP de Agosto de 2013, novas autorizações para operar, pela ANP, foram dadas a oito usinas, sendo seis delas com capacidade instalada superior a 100 mil m³/ano. Dessas seis usinas, quatro se localizam na região Sul, uma no Centro-Oeste e uma no Sudeste. As outras duas usinas com capacidade inferior se encontram no Centro-Oeste (capacidade de 18 mil m³/ano) e no Sudeste (capacidade de 90 mil m³/ano).

Apesar da presença de 70 usinas no Brasil, o país conta com apenas 60 empresas produtoras de biodiesel. Isso se deve ao fato de que oito empresas possuem mais do que uma usina, o que pode ser visto na Tabela 7.

Tabela 7: Empresas com mais de uma usina produtora

Empresa	Número de Usinas	Capacidade (mil m ³ /ano)
ABDIESEL ²	2	3
ADM	2	680
Biopar	2	80
Bsbios	2	348
Caramuru	2	456
Granol	3	849
JBS	2	241
Petrobras Biocombustível	3	485

Fonte: Elaboração Própria.

As oito empresas detentoras de mais de uma usina produtora correspondem à 38% da capacidade total de 8.265 mil m³/ano. Ainda na análise de capacidade de produção por empresa foi possível identificar que a maioria das empresas (45) tem capacidade de produção inferior a 200 mil m³/ano, apresentado na Figura 10.

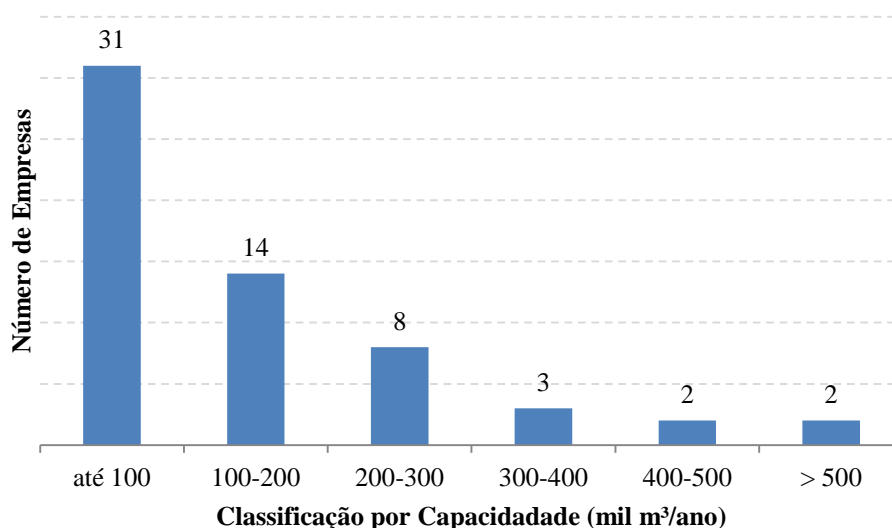


Figura 10: Número de empresas x Classificação de Capacidade

Fonte: Elaboração Própria.

Das 60 empresas produtoras de biodiesel, 56 tiveram a origem do seu capital segundo sua nacionalidade identificada. A partir dos dados das empresas com nacionalidade foi possível verificar a porcentagem de empresas estrangeiras e nacionais – Figura 11.

² Vale ressaltar que as duas usinas da ABDIESEL além de possuírem as capacidades instaladas baixas, se encontram paradas.

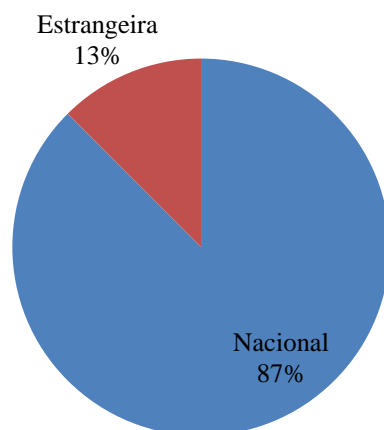


Figura 11: Porcentagem de empresas estrangeiras x nacionais
 Fonte: Elaboração Própria.

Pela Figura 11 nota-se que a maioria expressiva das empresas (49) é de nacionalidade brasileira. Apenas 7 das empresas apresentadas são estrangeiras, dentre as quais é possível destacar ADM, Cargill e Noble, grandes empresas do setor de agronegócio mundial. Ao observar esse fato, pode-se inferir alguns fatores que contribuem para a falta de atratividade deste setor para novas empresas estrangeiras:

- dificuldade na obtenção de matéria-prima em grande escala, em função da competição com grandes empresas já estabelecidas e utilização da matéria-prima para outras aplicações;
- custos logísticos e de produção no país tornam o produto, por vezes, pouco competitivo;
- o setor embora regulado é ainda incipiente, apresentando um alto risco para o investimento de empresas estrangeiras no país.

Além da análise por capacidade e nacionalidade das empresas, também foi feita uma análise quanto à origem do negócio da empresa (Tabela 8). Vale ressaltar que foi identificada a origem de apenas 55 empresas. A análise da origem da empresa serve para orientar o entendimento do perfil das empresas, se as empresas que estão entrando no mercado de biodiesel são *start-ups* ou empresas já estabelecidas em outros setores.

Nesta análise, as empresas que tiveram sua origem em atividades relacionadas à pecuária ou agricultura foram consideradas como *Agrobusiness*. Já empresas que eram ligadas ao biodiesel, mas que também tiveram sua origem em outros biocombustíveis, foram classificadas como biocombustíveis.

Tabela 8: Origem das empresas

Origem	Número de empresas	Número de Usinas	Capacidade (mil m ³ /ano)
<i>Agrobusiness</i>	28	33	4.323
Biocombustíveis	3	5	753
Biodiesel	12	15	1.464
Curtume	1	1	110
Energia Elétrica	1	1	110
Fertilizantes	1	1	122
Óleo e Gás, <i>Agrobusiness</i> e Metais	1	1	219
Óleos e lubrificantes vegetais	1	1	11
Óleos vegetais	1	1	383
Óleos vegetais e biodiesel	1	1	11
Produção de estanho	1	1	61
Sabão	1	1	329
Sucroalcooleira	1	1	70
Transporte de Cargas	1	1	37
Transporte de Passageiros	1	1	33

Fonte: Elaboração Própria.

Pela Tabela 8 é possível identificar algumas origens discrepantes como transporte de passageiros. Essa é a origem da Amazon Bio, que surgiu de um investimento da Empresa União Cascavel de Transportes e Turismo (Eucatur), entretanto essa empresa foi vendida para o grupo empresarial Brasil Biofuels. Outra empresa que se pode citar é a Bianchini que teve sua origem na indústria de sabão e depois migrou para a produção de soja, *Agrobusiness*.

Essas origens foram agrupadas em quatro grandes categorias: origem ligada à matéria-prima, biocombustíveis, biodiesel e outros – Tabela 9. Vale destacar que nesta tabela a porcentagem da capacidade total de produção não corresponde a 100%, porque, como citado, não foi possível identificar a origem de cinco empresas que detêm 3% da capacidade total.

Tabela 9: Categorias principais quanto à origem

Categoria	Número de empresas	Exemplos de empresas	% Capacidade da Total (mil m ³ /ano)
Origem ligada à MP	33	ADM, Bianchi e Granol	65%
Biocombustíveis	4	BarraAlcool, BioCapital e Petrobras Biocombustível	10%
Biodiesel	13	Biocamp, Biocar e Bsbios	18%
Outros	5	Delta, Fertibom e Transportadora Cabiense	4%

Fonte: Elaboração Própria.

Dentro da categoria de origem ligada à matéria-prima encontram-se todas as empresas que têm origem no *Agrobusiness*, sabão, óleos vegetais e curtume. As empresas de sabão (Bianchini) e de curtume (FugaCouros) foram incluídas na categoria de origem ligada à matéria-prima. Isto ocorreu porque essas duas empresas integraram a sua produção à matéria-prima, ou seja, passaram a produzir a matéria-prima para seus produtos de origem, migrando para o *Agrobusiness*.

Vale ressaltar que a empresa Biocar que tem origem em óleos vegetais e biodiesel não está na categoria de origem ligada à matéria-prima. Isto ocorreu porque essa empresa começou tanto produzindo a matéria-prima, quanto o biodiesel. Sendo assim, optou-se por incluí-la na categoria biodiesel.

Na categoria de Biocombustíveis além das empresas que tiveram sua origem em biocombustíveis, além do biodiesel, também está incluída a empresa BarraÁlcool, uma vez que esta teve sua origem produzindo não só açúcar, como também o etanol.

Em Outros se encontram as empresas como a Delta Energia, que teve sua origem em energia elétrica, e a Fertibom, empresa, inicialmente, de fertilizantes.

A rota tecnológica utilizada por cada empresa também foi identificada (Figura 12). Foi possível obter a rota de apenas 47 empresas.

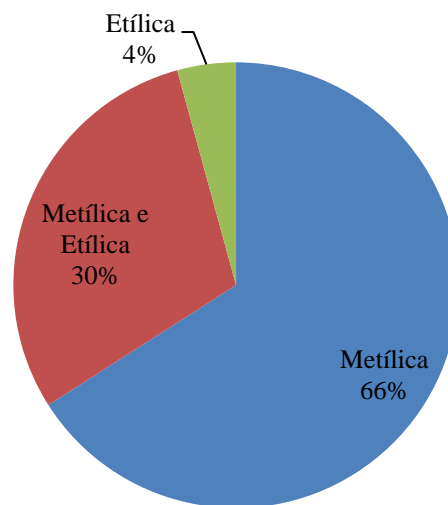


Figura 12: Rotas utilizadas pelas empresas
Fonte: Elaboração Própria.

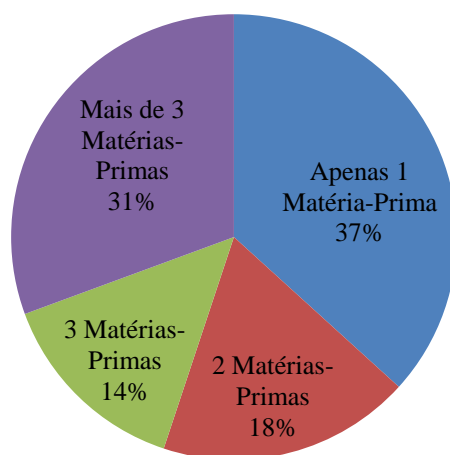
Na figura anterior se percebe que a rota metílica é largamente usada. Assim, apesar do menor custo e toxicidade do etanol, nota-se que é mais vantajoso o uso do metanol, pelo

melhor rendimento da rota metólica (98% de rendimento na conversão óleo-biodiesel usando metanol contra 94% etanol) (BIODIESELBR, 2013).

Posteriormente, foi feita uma análise quanto à quantidade (diversidade) de matérias-primas que cada empresa pode trabalhar, o que pode representar uma flexibilidade no acesso e um posicionamento competitivo diferenciado no futuro, além da aquisição de competências de estruturação independentes da cultura da soja. Devido à dificuldade em obter esta informação, apenas 49 empresas foram analisadas. Este estudo levou em consideração todas as matérias-primas que podem ser utilizadas pelas empresas. Vale ressaltar que não necessariamente as empresas utilizam todas as matérias-primas possíveis.

Na Figura 13 estão apresentadas as porcentagens das quantidades de matérias-primas utilizadas pelas empresas.

Figura 13: Número de Matérias- Primas x Número de Empresas



Fonte: Elaboração Própria.

Através da Figura 13, verifica-se que a maioria das empresas (18) utiliza apenas uma matéria-prima e que 31% das empresas (15) podem utilizar mais do que três matérias-primas para a produção de biodiesel.

Entretanto, fazendo uma análise de número de matérias-primas pela capacidade de empresas (Figura 14) é possível verificar que as quinze empresas que utilizam mais de três matérias-primas, exceto a Petrobras Biocombustível e da BSBios, são de pequeno porte, com menos de 205 m³/dia de capacidade.

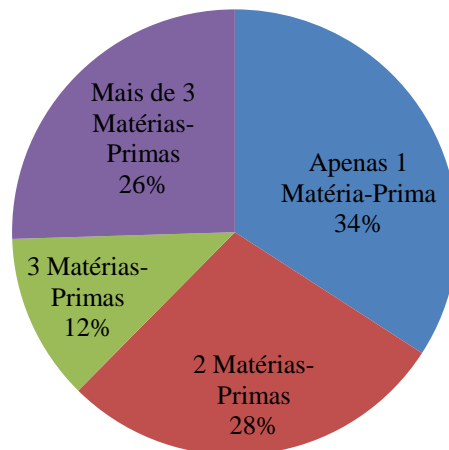


Figura 14: Número de Matérias-Primas x Capacidade
 Fonte: Elaboração Própria.

As empresas que utilizam mais de três matérias-primas representam apenas a terceira fatia da pizza, representando 26% da capacidade das 49 empresas com matéria-prima identificada. Ainda que seja difícil afirmar a razão para a diversificação do uso de matérias primas nessas empresas com menor capacidade de produção, pode-se sugerir que essa diversificação seja capaz de prover uma maior segurança no fornecimento de matéria-prima e possivelmente uma menor volatilidade nos preços aplicados.

A soja é a matéria-prima mais largamente utilizada no Brasil. Das 18 empresas que utilizam apenas uma matéria-prima, nove utilizam soja ou óleo de soja.

Ao todo, das 60 empresas com autorização para a produção de biodiesel, 35 empresas utilizam soja como matéria-prima, que correspondem a 44 usinas. Dentre as 44 usinas, 9 têm apenas a soja como matéria-prima, como as duas plantas da ADM, já as demais podem utilizar outra matéria-prima, como, por exemplo, a planta da Agropalma que também utiliza dendê.

Na Tabela 10 são apresentadas as capacidades das empresas que utilizam a soja como matéria-prima por região. Além disso, nesta tabela também são apresentadas por região: as capacidades de produção, o total de empresas e quantas destas se enquadram na categoria de origem ligada à matéria-prima. Vale ressaltar novamente que não foi possível a recuperação da origem de todas as empresas.

Tabela 10: Empresas que utilizam soja como matéria-prima

Região	Capacidade (mil m ³ /ano)	Número de empresas	
		Total	Origem ligada à MP
Centro-Oeste	2.696	18	13
Nordeste	605	4	0
Norte	29	1	1
Sudeste	479	6	3
Sul	1.374	6	4

Fonte: Elaboração Própria.

Pela Tabela 10 percebe-se que a região com o maior número de empresas que utilizam a soja como matéria-prima é o Centro-Oeste, com quase 52% do total de empresas que utilizam essa matéria-prima. Essas empresas correspondem à 52% da capacidade de produção das empresas que utilizam a soja.

Das 18 empresas presentes no Centro-Oeste, 13 são categorizadas como “Origem ligada à Matéria-Prima”, pois têm como origem *Agrobusiness* ou o mercado de óleos vegetais. Além disso, o Centro-Oeste é a região com maior produção de soja, sendo possível sugerir que as usinas produtoras de biodiesel localizam-se perto da fonte de matéria-prima.

Vale destacar que o custo de produção do biodiesel é cerca de 80-85% devido ao custo do óleo vegetal (MENDES, 2010).

Ainda na análise por região, foi possível a elaboração da Tabela 11, que apresenta o número de usinas por região, a capacidade que elas representam e a distância média das regiões para o maior centro consumidor de óleo diesel, São Paulo. Vale ressaltar que três empresas (Granol, JBS e Petrobras Biocombustível) possuem usinas em mais de uma região.

Tabela 11: Região x Distância para o maior centro consumidor de biodiesel

Região	Número de Usinas	Capacidade (mil m ³ /ano)	Distância Média para SP (km)
Centro-Oeste	32	3.661	1.353
Sul	13	2.482	864
Sudeste	14	1.144	351
Nordeste	6	751	2.135
Norte	5	226	1.978

Fonte: Elaboração Própria.

Na tabela acima a maioria das empresas (32) está localizada no Centro-Oeste com distância média de 1.353 km de São Paulo. Ao todo, uma capacidade de 4.638 mil m³/ano (56% da capacidade total) se encontra nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, bem afastadas do principal centro consumidor (região Sudeste).

É importante salientar que isto não tornava o custo de produção do biodiesel mais elevado para as empresas produtoras que participam do leilão da ANP, uma vez que a Petrobras arcava com os custos de frete.

Este cenário, todavia, foi alterado com a introdução do Fator de Ajuste Logístico (FAL), índice que considera o valor do frete entre o Estado de origem do biodiesel e o destino final e deve ser incluído no preço ofertado pelas usinas durante o leilão. Outra mudança foi a criação de preços de referência para cada região do país, que consideram as variações regionais em termos de matérias-primas e logística. O preço na porta da usina deixou de ser o único fator de competição, o que fez com o que o mercado valorizasse a produção nas regiões próximas ao mercado consumidor (BIODIESELBR, 2013).

A partir da análise do perfil das empresas foi possível listar as principais observações obtidas:

- a média da capacidade de produção das usinas de biodiesel apresentou crescimento com os anos;
- a maioria das empresas tem pequena capacidade de produção, inferior a 200 mil m³/ano;
- 87% das empresas com a origem do capital definido são nacionais;
- a maioria das empresas produtoras de biodiesel produzem sua própria matéria-prima;
- a rota metálica é preferencialmente utilizada pelas usinas;
- as empresas que utilizam mais de três matérias-primas são de pequeno porte (com exceção da Petrobras Biocombustível e da BSBios);
- a matéria-prima mais utilizada é a soja;
- a maior parte das usinas se localiza no Centro-Oeste, longe do maior mercado consumidor (São Paulo).

Após a análise do perfil das empresas produtoras de biodiesel, foram escolhidas as maiores empresas em capacidade instalada das quatro categorias criadas para os respectivos estudos de modelo de negócio, como mencionado na metodologia. As empresas selecionadas e sua respectiva categoria aparecem na Tabela 12.

Tabela 12: Empresas selecionadas para terem o modelo de negócio estudado

Categoria	Empresa Escolhida	Capacidade (mil m³/ano)
Origem ligada à Matéria-Prima	Granol	849
Biocombustíveis	Petrobras Biocombustível	485
Biodiesel	BSBios	348
Outros	Fertibom	122

Fonte: Elaboração Própria.

Capítulo IV - Análise das Empresas Selecionadas

IV.1 – Análise da Granol

A Granol é uma empresa nacional, que produz e comercializa grãos, farelos, óleos vegetais e biodiesel tanto para o mercado interno, quanto para o externo. A Granol constitui um dos maiores complexos de agronegócios do país. São cinco complexos industriais, 25 regionais de compra e armazenagem de grãos, três usinas de biodiesel, uma fábrica de lecitina, um terminal marítimo e um fluvial e um escritório-matriz em São Paulo (GRANOL, 2013).

A missão da empresa é “atuar como esmagadora e beneficiadora de grãos oleaginosos, acrescentando valor aos subprodutos, derivados e biocombustíveis. Promover relacionamentos de longo prazo, amparados pela excelência na qualidade dos produtos e serviços, seriedade nos compromissos assumidos e respeito ao Meio Ambiente e às pessoas, de forma a se perpetuar no mercado, gerando lucro sustentável” (GRANOL, 2013).

A empresa foi fundada em 1965 e, desde então, tem apresentado franca ascensão, com a aquisição de novas unidades como, por exemplo, a Fudo Óleos Vegetais em Junqueirópolis/SP e a Indústria de Óleos Tupã em Tupã/SP (GRANOL, 2013).

Segundo o Anuário Exame Melhores & Maiores Empresas de 2012, a Granol é a 264ª maior empresa em vendas do Brasil e a 46ª maior, considerando apenas as empresas de agronegócio.

A Granol é uma empresa de capital fechado e 100% nacional. A Tabela 13 mostra a divisão do capital social da empresa.

Tabela 13 : Acionistas da Granol

Acionistas	Capital Social
Unigran Indústria, Comércio e Exportação Ltda.	95%
José Gomes Cadette*	60%
Mário Hoshika*	20%
Juan Diego Pablo Ferrés Dellapiane	20%
José Gomes Cadette	3%
Mário Hoshika	1%
Juan Diego Pablo Ferrés Dellapiane	1%
Total	100%

Fonte: Granol *apud* Abreu, 2011.

*Acionistas da *Holding UNIGRAN Ind. Com. Exp Ltda.*

Em 2003, a Granol expandiu suas atividades para a produção de biodiesel, por ver no biocombustível um produto inovador e adequado à necessidade de se investir no desenvolvimento sustentável, além de agregar valor ao agronegócio já praticado pela empresa

(BIODIESELBR, 2009). As três unidades produtoras de biodiesel localizam-se em Anápolis/GO, Cachoeira do Sul/RS e Porto Nacional/TO (ANP, 2013). A Tabela 14 apresenta alguns dados sobre estas usinas.

Tabela 14: Dados sobre as usinas de biodiesel da Granol

Usinas	Início da produção	Capacidade produtiva (mil m ³ /ano)	Rota Tecnológica	Tecnologia Empregada
Anápolis/GO	2006	372	Metílica ou etílica	Dedini/Balestra
Cachoeira do Sul/RS	2008	336	Metílica ou etílica	Westfalia
Porto Nacional/TO	2007	130	Metílica	Tecbio

Fonte: Adaptado do BIODIESELBR, 2013.

As unidades de Anápolis e de Cachoeira do Sul foram instaladas nessas regiões porque a Granol já possuía complexos industriais nas mesmas, possibilitando o recebimento de óleo vegetal diretamente das esmagadoras da empresa. A usina gaúcha foi parcialmente financiada pelo BNDES (BIODIESELBR, 2009). Já a usina de Porto Nacional, que pertencia inicialmente à Brasil Ecodiesel, foi vendida à Oleoplan em 2011 e adquirida pela Granol menos de um ano depois. Com esta aquisição, a empresa instalou, em 2013, uma unidade de esmagamento de grãos, com previsão de início de operação para 2015, e desenvolveu parcerias com agricultores familiares das redondezas para fornecimento de grãos. Além dessas unidades, a Granol possuía uma usina em Campinas/SP, que foi desativada (BIODIESELBR, 2012).

A principal matéria-prima utilizada pelas usinas da Granol é a soja. Em pequena escala a empresa utiliza também o óleo de fritura. Segundo a Granol matérias-primas, como nabo e crambe, são volumetricamente insignificantes, e outras possuem um custo elevado, como a mamona e o girassol, sendo assim, essas matérias-primas foram desconsideradas na análise da Granol (GRANOL, 2013).

Antes do início da produção de biodiesel, a Granol lançou um projeto para recolhimento de óleo de fritura usado, fechando parceria com o supermercado Coopercitrus de Bebedouro/SP e, posteriormente, com a rede de supermercados Savegnago. Atualmente, a Granol possui parceria também com escolas, hospitais, prefeituras e empresas privadas de diversas regiões de São Paulo e Goiás (GRANOL, 2013).

A Granol afirma investir fortemente na agricultura familiar e todas as suas usinas possuem o Selo Combustível Social (GRANOL, 2013). A empresa adquiriu o SCS em 2006, ano em que já havia fomentado o plantio de dois mil hectares de mamona em Goiás, e teve a concessão de uso do selo das usinas de Cachoeira do Sul e de Porto Nacional renovada em

2013 (MDA, 2013). Em relação ao álcool utilizado, a empresa adota principalmente a rota metílica, sendo o metanol importado pela empresa.

Além do biodiesel, a Granol comercializa, no mercado nacional e internacional, todos os produtos da cadeia produtiva da soja e da produção de biodiesel, como farelo de soja, óleo de soja, glicerina e lecitina (GRANOL, 2013). Todo o biodiesel produzido é comercializado (BIODIESELBR, 2013). A empresa realiza exportações para diversos países, utilizando sua unidade portuária de Vitória/ES, além de utilizar os portos de Paranaguá/PR, Santos/SP e Rio Grande/RS. As unidades estão estrategicamente localizadas tanto em relação aos polos produtores de soja, quanto ao mercado consumidor, garantindo competitividade pela localização e logística (ABREU, 2012).

A Granol é a maior produtora de glicerina do Brasil (GRANOL, 2013). A empresa inicialmente transformava o glicerol em fonte de energia através da queima em caldeiras. Posteriormente, passou a comercializar o produto para uma indústria farmacêutica nacional e, em 2008, começou a exportá-lo (BIODIESELBR, 2013).

A Granol possui capacidade de armazenamento superior a 500.000 toneladas de grãos e farelos, 39.000 toneladas de tancagem para óleos e dispõe de uma capacidade anual de esmagamento de 1,9 milhões de toneladas de grãos (GRANOL, 2011).

A empresa possui dois laboratórios, um em Anápolis/GO e outro em Charqueada/RS. Com a aquisição da usina de Porto Nacional, a empresa está realizando investimentos para construir uma nova unidade de esmagamento nesta região (BIODIESELBR, 2013).

Foi feita uma busca de documentos/pedidos de patentes, realizada na base de dados *Derwent Innovations Index* (DII), também disponível via Portal de Periódicos CAPES. Esta base contempla depósitos de patentes datados a partir de 1963 até os dias de hoje, também indexa documentos de patentes depositados, publicados e eventualmente concedidos em mais de 40 países. Utilizando tal base, nenhuma patente relacionada ao biodiesel foi encontrada para a Granol.

Além da busca na base de dados *Derwent Innovations Index*, também foi feita uma busca na base de dados brasileira, Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Nesta base, também não foram encontradas patentes depositadas pela Granol relacionadas ao biodiesel.

IV.2 – Análise da Petrobras Biocombustível

A Petrobras foi fundada em 1953 por Getúlio Vargas, presidente do Brasil na época, com o objetivo de executar as atividades do setor petrolífero do país. É uma empresa de capital aberto, cujo acionista majoritário é a União, ou seja, apresenta capital público e privado na composição da sua estrutura do capital social, como demonstrado na tabela a seguir (PETROBRAS, 2013).

Tabela 15: Acionistas da Petrobras

Acionistas	Capital Social
União Federal	32,00%
BNDESPAR	7,70%
ADR (Ações ON)	14,30%
ADR (Ações PN)	14,50%
FMP - FGTS Petrobrás	2,00%
Estrangeiros (Resolução nº 2689 C.M.N.)	8,70%
Demais pessoas físicas e jurídicas	20,80%
Total	100%

Fontes: PETROBRAS *apud* Abreu, 2011

Em 2008, foi criada a Petrobras Biocombustível (PBio), que é uma subsidiária integral da Petrobras. A empresa foi criada com o objetivo de liderar a produção de biodiesel no Brasil e, atualmente, conta com três usinas para tal fim (PETROBRAS, 2011). A Tabela 16 mostra alguns dados sobre estas usinas.

Tabela 16: Dados sobre as usinas de biodiesel da Petrobras

Usinas	Início da produção	Capacidade produtiva (mil m ³ /ano)	Rota tecnológica	Tecnologia empregada
Candeias/BA	2008	217	Metálica	Intecnial/Crown
Quixadá/CE	2008	109	Metálica	Intecnial/Crown
Montes Claros/MG	2009	152	Metálica	Intecnial/Crown

Fonte: BIODIESELBR, 2013

O município de Candeias foi escolhido pela localização privilegiada em relação às bases da distribuidora de combustível, ao mercado consumidor e aos meios de transporte rodoviário, ferroviário e marítimo (USINASBR, 2008). Esta usina foi a primeira a ser instalada pela PBio e é a maior entre as três (PETROBRAS, 2013). A usina de Quixadá é responsável pelo abastecimento de 80% da demanda produtiva do Nordeste e 30% de sua produção vêm da agricultura familiar (Revista Central, 2013). Já a escolha da localização da

usina de Montes Claros gerou críticas por estar a 417 km de Belo Horizonte, ou seja, longe da produção agrícola e do mercado consumidor (BIODIESELBR, 2009).

Além dessas três usinas, a PBio possui mais duas em parceria com a BSBios, uma em Marialva/PR e outra em Passo Fundo/RS, totalizando uma capacidade de produção de 821 mil m³ de biodiesel por ano. A empresa possui parceria também com a Galp, e juntas criaram a Belém Bioenergia Brasil para produzir óleo a partir da palma no Brasil e biocombustível em Portugal (PETROBRAS, 2013).

Todas as usinas da Petrobras Biocombustível possuem o Selo Combustível Social, e esta é a empresa de biodiesel que possui o projeto mais audacioso de inclusão social e a que envolve o maior número de agricultores familiares no processo produtivo (BIODIESELBR, 2009). As três usinas utilizam soja, mamona, palma e girassol como matérias-primas (PETROBRAS, 2013).

Além do biodiesel, a Petrobras Biocombustível comercializa borra (ou goma), glicerina e ácido graxo, provenientes do processo de produção e, também, etanol (PETROBRAS, 2013). Porém, como a rota tecnológica utilizada é a metílica, a empresa precisa importar metanol para produzir biodiesel.

A PBio é a única empresa do país que atua na etapa de distribuição e venda nos postos de combustíveis (BIODIESELBR, 2009).

Em relação aos laboratórios de pesquisa, a Petrobras possui o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), no Rio de Janeiro, que centraliza as atividades de Pesquisa & Desenvolvimento da empresa (inclusive na área de biodiesel).

Em termos de depósitos de patentes, foram encontradas 26 patentes relacionadas ao biodiesel para a Petrobras. A base de dados utilizada foi *Derwent Innovations Index* (DII). Entre as diversas patentes recuperadas, vale destacar a “*New heterogeneous catalysts having at least one water-insoluble solid mixed or not into a solid substrate, useful for transesterifying fatty acid esters, and producing glycerin, esters and biodiesel*”. Nesta patente uma rota tecnológica alternativa é desenvolvida com catálise heterogênea. Segundo a Petrobras, esse método tem como vantagens a alta pureza dos produtos e o custo não elevado.

Buscando as patentes depositadas pela Petrobras na base de dados brasileira, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), foi possível recuperar 10 patentes relacionadas ao biodiesel. Nesta base, o depósito mais recente feito pela Petrobras sobre o tema foi em abril de 2012 da patente: “Processo para a produção de biolubrificante a partir de biodiesel metílico e biolubrificante obtido pelo referido processo”.

Vale ressaltar a patente recuperada pelo INPI cujo título é: “Processo para produção de biodiesel a partir de óleos vegetais e gorduras utilizando catalisadores heterogêneos” mostrando, novamente, o interesse da empresa em desenvolver rotas tecnológicas com maior rendimento através de catalisadores heterogêneos. Além disso, é importante observar que

duas outras patentes estão relacionadas ao processo de produção de biodiesel, uma depositada em 2001 e outra em 2005. Por fim, a patente “Processo de produção de propilenoglicol a partir de glicerina de biodiesel”, depositada em 2009, sugere a busca por alternativas de uso para o subproduto glicerol.

IV.3 – Análise da BSBios

A BSBios é uma empresa exclusivamente produtora de biodiesel que foi fundada em 2005 por Erasmo Carlos Battistella, Fabiana Venzon Battistella e Marcelo Venzon, em Colorado/RS. A missão da empresa é: “participar do desenvolvimento sustentável do planeta através da agroenergia”.

Após estudos de viabilidade econômica e financeira, o local escolhido para a instalação de uma planta foi Passo Fundo/RS, devido à sua localização estratégica em termos de logística e por estar próximo à produção de soja e canola, principais matérias-primas utilizadas pela BSBios (ROSO, 2007).

A produção de biodiesel começou oficialmente em 2007, ano também em que o Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) concedeu à empresa o direito de uso do Selo Combustível Social (BSBIOS, 2013).

Em 2009, a BSBios adquiriu uma segunda usina, em Marialva/PR, que resultou no aumento de produção da empresa e também serviu de base para um projeto de utilização de B100 no transporte coletivo de Curitiba (BIODIESELBR, 2009).

Tabela 17: Dados sobre as usinas de biodiesel da BSBios.

Usinas	Início da produção	Capacidade produtiva (mil m ³ /ano)	Rota tecnológica	Tecnologia empregada
Passo Fundo/RS	2007	160	Metflica	Intecnia/Crown
Marialva/PR	2009	127	Metflica	Dedini/Balestra

Fonte: BIODIESELBR, 2013

Ainda no ano de 2009, a BSBios Marialva e a Petrobras Biocombustíveis (PBio) firmaram parceria para a produção de biodiesel no município de Marialva. Em 2011, a PBio firmou parceria também com a BSBios de Passo Fundo (BSBIOS, 2013). Essa parceria é vantajosa para ambas empresas, visto que o acesso ao capital que a Petrobras dispõe resulta em reduções de custos para a BSBios, enquanto que, para a Petrobras, a aquisição a permite ter acesso à matéria-prima nas regiões das indústrias e à rede de fornecedores da BSBios. Para Miguel Rossetto, presidente da Petrobras Biocombustíveis, “a atuação na Região Sul é estratégica pela grande produção de oleaginosas, com presença significativa da agricultura familiar, e por permitir uma logística mais eficiente no atendimento aos mercados do Sul e Sudeste do país” (ABREU, 2012).

Portanto, o principal acionista da BSBios é a Petrobras Biocombustíveis, presidida por Miguel Rossetto, que possui 50% da empresa. A Tabela 18 apresenta a estrutura do capital da BSBios e os demais acionistas.

Tabela 18: Acionistas da BSBios

Acionistas		Capital Social
Petrobras Biocombustível S.A.		50%
Bsbios - Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil S.A.		50%
AR Administração Ltda.*	25%	
Erasmus Carlos Battistella*	25%	
Montagner & Wagner Ltda.*	25%	
Arpal Participações S.A.*	12,5%	
Paludo Participações S.A.*	12,5%	
Total		100%

Fonte: Bsbios *apud* Abreu, 2011.*Acionistas principais da Bsbios

A BSBios possui unidades de recebimento de grãos em Passo Fundo/RS, em Caseiros/RS e em Ciríaco/RS, além de 14 unidades adquiridas da Adubos Coxilha, localizadas no norte do Estado do Rio Grande do Sul. Além destas, a empresa adquiriu uma unidade de produção de sementes e já inaugurou uma Unidade de Processamento de Grãos, que contém três armazéns com capacidade para 120 mil toneladas de grãos e 66 mil toneladas de farelo (BSBIOS, 2013).

O processo de produção de biodiesel da BSBios é acompanhado por um laboratório da própria empresa, que realiza análises para garantir a eficiência e qualidade do produto (BSBIOS, 2013).

Assim como para as outras empresas, foi utilizada a base de dados *Derwent Innovations Index* (DII) e a base brasileira do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), para verificar depósitos de patentes relacionadas ao biodiesel para a BSBios. Nenhuma patente foi recuperada para essa empresa.

IV.4 – Análise da Fertibom

A Fertibom foi fundada em 1994 para atender à demanda de fertilizantes líquidos dos agricultores da região Sudeste. A missão da empresa é: “produzir e distribuir produtos sustentáveis, concebendo processos e equipamentos de produção para satisfazer seus clientes, obter resultados e gerar qualidade de vida a seus colaboradores” (FERTIBOM, 2013).

Em 2001, a empresa iniciou seus estudos sobre o biodiesel e começou a produzir o mesmo em 2005. A indústria está localizada em Catanduva/SP (FERTIBOM, 2013).

Tabela 19: Dados sobre a usina de biodiesel da Fertibom

Usina	Início da produção	Capacidade produtiva (mil m ³ /ano)	Rota tecnológica	Tecnologia empregada
Catanduva/SP	2005	120	Etílica	T-max

Fonte: BIODIESELBR, 2013

A localização próxima à produção de cana-de-açúcar – matéria-prima do etanol – fez com que a empresa adotasse a rota etílica, característica que a diferencia das demais usinas de biodiesel do Brasil (BIODIESELBR, 2009). Como ainda não existiam muitas técnicas para uso do etanol para transformar oleaginosas e gordura animal em biodiesel, a Fertibom contou com financiamentos da FINEP para desenvolver sua própria tecnologia, denominada T-max (FINEP, 2008). O produto resultante, biomax, apresenta menor ponto de entupimento que o biodiesel, maior rendimento industrial e boa mistura com o óleo diesel (FERTIBOM, 2013).

Em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a empresa realizou testes em seus laboratórios para analisar qual seria a matéria-prima mais adequada para produzir o biomax, chegando à conclusão de que todas as oleaginosas são viáveis para a produção, exceto a mamona, que não apresentou bom desempenho. Atualmente, a Fertibom utiliza seis matérias-primas: soja; sebo animal; amendoim; girassol; nabo forrageiro e algodão (FINEP, 2008). A empresa possui o Selo Combustível Social e obtém as matérias-primas através da agricultura familiar (Fertibom, 2013).

Além da tecnologia T-max, a Fertibom também criou um método químico de análise da qualidade do biomax, denominado Glyceritex, que utiliza enzimas para analisar a quantidade de glicerina no biodiesel (BIODIESELBR, 2005). Apesar de ter criado uma nova tecnologia e um novo processo de análise, a empresa não fez nenhum pedido de patente, optando pelo segredo industrial (FINEP, 2008).

A empresa conta com um tanque de 1.000 m³ para armazenagem de matéria-prima e um tanque de processo de 110 m³ (ANP, 2012).

Vale apontar que a Fertibom é a única das quatro empresas analisadas que além de vender o biodiesel, também o utiliza para consumo próprio e como forma de pagamento aos fornecedores de matéria-prima.

Ainda que a Fertibom não tenha patenteado sua tecnologia inovadora, utilizando a base de dados *Derwent Innovations Index* (DII) foi possível recuperar duas patentes da Fertibom relacionadas ao biodiesel. Ambas patentes abordavam métodos de determinação do teor de biodiesel no óleo diesel.

Utilizando a base de dados brasileira, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), também foram recuperadas duas patentes depositadas pela Fertibom relacionadas ao biodiesel. Uma das patentes, depositada em 2005, (“Quantificação espectrofotométrica de glicerol em biodiesel”) mede a quantidade do subproduto no biodiesel. Já a outra, depositada em 2010, assim como as duas patentes recuperadas no *Derwent Innovations Index*, desenvolve um processo para a determinação volumétrica de biodiesel em óleo diesel.

IV.5 – Análise Comparativa das Empresas Seleccionadas

A partir da análise dos perfis das empresas seleccionadas, foi possível elaborar a Tabela 20 contendo uma seleção das principais características dessas empresas: origem da empresa, dependência do negócio biodiesel para empresa, principal matéria-prima, flexibilidade de matéria-prima, integração com a matéria-prima, número de plantas, capacidade instalada, capacidade produtiva, localização, distância média ao maior mercado consumidor, produção do álcool, rota tecnológica, armazenagem, selo combustível social, laboratórios de P&D e patentes.

Vale ressaltar que no quesito “dependência da empresa em relação ao biodiesel” a classificação dada foi levando em consideração a variedade de produtos oferecidos pelas empresas e não sua participação no faturamento da empresa.

Para a Granol a “dependência da empresa em relação ao biodiesel” foi considerada baixa, já que a empresa produz diversos produtos (grãos, farelos, óleos vegetais e biodiesel), mostrando-se diversificada e com maior peso do agronegócio. Já para a Petrobras Biocombustível, como são dois produtos relevantes (biodiesel e etanol), a “dependência da empresa em relação ao biodiesel” foi considerada média. A empresa BSBios possui apenas o biodiesel como produto, assim a empresa foi considerada extremamente dependente do biodiesel. Por fim, a Fertibom, assim como a Granol, tem uma extensa gama de produtos, sendo assim a empresa foi considerada pouco dependente do biodiesel.

Apesar das diferentes origens, percebe-se que a soja é a principal matéria-prima utilizada por essas empresas, ainda que do ponto de vista tecnológico a maioria delas possua flexibilidade para utilizar diversas matérias-primas em suas usinas.

A utilização da soja como principal matéria-prima para as quatro empresas estudadas pode ser explicado pelo fato das usinas dessas empresas apresentarem uma capacidade instalada relativamente alta considerando o mercado de biodiesel no Brasil, assim demandando uma elevada quantidade de matéria-prima. Uma vez que a soja é uma das principais *commodities* cultivadas no país, é possível sugerir que as usinas possuem uma maior segurança ao usarem esta matéria-prima.

Apesar da predominância da soja, vale ressaltar que a Granol é a única entre as empresas analisadas que possui, no mesmo grupo econômico, o cultivo da soja, ainda que adquira também grãos de terceiros. As demais precisam adquirir exclusivamente de terceiros os grãos para o processamento próprio (como a BSBios) ou ainda o óleo de soja processado para ser utilizado na produção do biodiesel (caso da Fertibom e PBio). É importante ressaltar que as quatro empresas possuem capacidade para armazenar grão, farelo e/ou óleo.

No quesito aquisição de matéria-prima outro fator que merece destaque é o Selo Combustível Social obtido pelas quatro empresas analisadas. Este fato evidencia a preocupação com a inclusão da agricultura familiar e sua importância para cadeia do biodiesel, bem como a relevância das vantagens oferecidas às empresas detentoras.

É possível verificar que das quatro empresas, apenas a Fertibom possui sua usina perto do maior mercado consumidor, São Paulo. Entre as diversas razões para as usinas das demais empresas se localizarem afastadas de São Paulo, pode-se citar: proximidade da matéria-prima, proximidade de outros centros consumidores e acesso a melhor logística.

As quatro empresas analisadas adquirem de terceiros o álcool necessário para produção de biodiesel, utilizando predominantemente a rota metílica. Apenas a Fertibom utiliza exclusivamente a rota etílica, e para isso teve de desenvolver uma tecnologia própria em seu centro de pesquisa, conhecida como *T-MAX*.

Por se tratar de um setor ainda em desenvolvimento e com diversos desafios tecnológicos, muitas empresas financiam pesquisas próprias para otimizar os processos utilizados na produção do biodiesel. No caso das quatro empresas analisadas, todas possuem equipes próprias de pesquisa, sendo Petrobras Biocombustível e Fertibom também detentoras de patentes relacionadas ao biodiesel.

Tabela 20: Tabela comparativa das empresas selecionadas

Características	Granol	Petrobras Biocombustível	Bsbios	Fertibom
Origem da empresa	<i>Agrobusiness</i>	Biocombustíveis	Biodiesel	Fertilizantes
Dependência da empresa em relação ao biodiesel	Baixa	Média	Alta	Baixa
Principal Matéria-Prima	Soja	Soja	Soja	Soja
Flexibilidade de Matéria-Prima	Baixa	Alta	Alta	Alta
Integração com a Matéria-Prima	Sim, produz o grão e extrai o óleo	Não, compra o óleo	Não, compra ou extrai o óleo	Não, compra o óleo
Número de Plantas	3	3	2	1
Capacidade Instalada (mil m ³ /ano)	849	485	348	122
Capacidade Produtiva (mil m ³ /ano)	838	478	287	120
Localização	Goiás, Rio Grande do Sul e Tocantins	Bahia, Ceará e Minas Gerais	Rio Grande do Sul e Paraná	São Paulo

Características	Granol	Petrobras Biocombustível	Bsbios	Fertibom
Distância média ao maior mercado consumidor	769	1.873	788	388
Produção do álcool	Terceiros	Terceiros	Terceiros	Terceiros
Rota Tecnológica	Metflica ou Etflica	Metflica	Metflica	Etflica
Armazenagem	Sim	Sim	Sim	Sim
Selo Combustível Social	Sim	Sim	Sim	Sim
Laboratórios de P&D	Sim	Sim	Sim	Sim
Patentes	Não	Sim	Não	Sim

Fonte: Elaboração Própria.

A partir da análise das empresas e da tabela comparativa foi possível construir um quadro analítico que compara os modelos de negócio das quatro empresas selecionadas. As dimensões escolhidas para a análise do modelo de negócio das empresas foram: recursos, destino do biodiesel (acesso ao mercado), tecnologia e parcerias relevantes.

Além disso, na Tabela 21, a origem de negócio de cada empresa é apresentada, assim como a importância estratégica da produção do biodiesel para a empresa.

Tabela 21: Quadro analítico comparando as empresas selecionadas

Origem x Estratégia da empresa	Granol	Petrobras Biocombustível	Bsbios	Fertibom
Origem da empresa	<i>Agrobusiness</i>	Biocombustíveis	Biodiesel	Fertilizantes
Importância estratégica da produção do biodiesel para a empresa	Diversificação do mix de produtos	Fortalecimento de sua posição no setor de biocombustíveis	Única linha de negócio da empresa	Diversificação do mix de produtos
Dimensões do Modelo de Negócio	Granol	Petrobras Biocombustível	Bsbios	Fertibom
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Produz a própria matéria-prima - Extrai o óleo - Possui 3 plantas - Apresenta capacidade de armazenagem - Dispõe de laboratório de P&D 	<ul style="list-style-type: none"> - Compra a matéria-prima de terceiros - Compra o óleo - Possui 3 plantas - Apresenta capacidade de armazenagem - Dispõe de laboratório de P&D 	<ul style="list-style-type: none"> - Compra a matéria-prima de terceiros Extrai o óleo Possui 2 plantas - Apresenta capacidade de armazenagem - Dispõe de laboratório de P&D 	<ul style="list-style-type: none"> - Compra a matéria-prima de terceiros - Compra o óleo - Possui 1 planta - Apresenta capacidade de armazenagem - Dispõe de laboratório de P&D
Destino do biodiesel	<ul style="list-style-type: none"> - Vendido (leilão) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vendido (leilão) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vendido (leilão) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vendido (leilão) - Uso próprio - Devolvido aos fornecedores de matéria-prima
Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologia de terceiros - Rota metflica ou etflica 	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologia de terceiros - Rota metflica 	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologia de terceiros - Rota metflica 	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologia própria - Rota etflica
Parcerias Destacadas	BNDES	BSBios ³	Petrobras Biocombustível	FINEP

Fonte: Elaboração Própria.

³ A BSBios tem parceria com a Pbio apenas nas suas usinas produtoras.

Capítulo V – Conclusão

A partir da análise do mercado de biodiesel no Brasil e no mundo, bem como do perfil das empresas brasileiras e do detalhamento das análises das empresas estudadas (Granol, Petrobras Biocombustível, BSBios e Fertibom), foi possível concluir acerca da forma como as empresas encontram-se estruturadas no Brasil, tendências no mercado atual e dos potenciais desafios a serem endereçados em um futuro próximo.

Devido às diversas propriedades vantajosas em relação a outros combustíveis, principalmente em relação ao óleo diesel, o biodiesel tem ganhado espaço nos mercados internacionais. No Brasil, a demanda compulsória do biodiesel no óleo diesel tem aumentado com os anos, sendo de 5% do volume total desde 2010.

Apesar do aumento do consumo de biodiesel no mundo, inúmeras barreiras tecnológicas devem ser vencidas. O desenvolvimento de rotas alternativas para obtenção do biodiesel é uma delas, na busca por um processo de obtenção mais eficiente do combustível. Para as rotas já conhecidas do processo de transesterificação, pode-se destacar desafios como a busca por um catalisador com melhor rendimento e aproveitamento do subproduto, a glicerina.

Após a análise efetuada neste trabalho, verificou-se que a rota tecnológica mais amplamente usada é a transesterificação utilizando o metanol. Através do estudo das quatro empresas selecionadas foi possível identificar que a rota etílica, apesar da grande produção de etanol no Brasil, não apresenta representatividade, visto que a Fertibom, única empresa estudada que utiliza apenas essa rota, tendo que desenvolver sua própria tecnologia.

As empresas no setor de biodiesel adquirem tecnologias de terceiros o que pode ser verificado nos casos da Granol, PBio e BSBios. Um fator que exemplifica a preocupação com o avanço tecnológico do setor é o fato das quatro empresas analisadas em detalhe possuírem laboratórios de pesquisa próprios para o desenvolvimento e aprimoramento da produção e controle de qualidade do biodiesel.

Em relação à produção do biodiesel, é relevante analisar a capacidade produtiva instalada do setor no Brasil, onde foi possível observar que as capacidades médias das empresas têm aumentado com os anos, sugerindo uma tendência de incremento na capacidade de usinas pequenas ou que as novas usinas instaladas possuem capacidades maiores, e que se encontravam regionalmente concentradas em função da disponibilidade da matéria-prima.

Isto pode ser explicado pelo fato de que antes da introdução do fator de ajuste logístico, o frete da usina até a distribuidora não era repassado ao produtor do biodiesel. Sendo assim, era mais vantajoso para as empresas produtoras se localizarem perto da matéria-prima.

Essa tendência na localização das usinas foi verificada com a análise da Granol, Fertibom e BSBios, já que essas empresas localizaram suas usinas perto da matéria-prima e/ou álcool. A única empresa estudada que determinou a localização de suas usinas com base na proximidade e acesso ao mercado consumidor foi a PBio, que é justamente a única empresa

do país que atua na etapa de distribuição e venda nos postos de combustíveis, ligada diretamente ao mercado consumidor.

Possivelmente, a tendência é que novas usinas escolham sua localização considerando não só a proximidade com a matéria-prima, como também à distância e o acesso aos mercados consumidores para garantir maior competitividade.

Outro fator determinante para as atividades das empresas são as atividades econômicas que deram origem aos grupos em questão. Das 60 empresas produtoras de biodiesel analisadas, 33 possuíam sua origem ligada à matéria-prima utilizada na produção de biodiesel. Desta forma, uma vez que a matéria-prima tem um custo considerável na produção de biodiesel, é possível sugerir que empresas detentoras da matéria-prima tem maior facilidade para se inserirem no mercado de biodiesel.

Vale destacar que a questão da matéria-prima é tão determinante no setor, que empresas que não tem acesso à matéria-prima buscam parcerias para vencer este desafio. Este é o caso da Fertibom, que além de vender e usar para consumo próprio o biodiesel produzido, também devolve aos fornecedores de matéria-prima em um sistema de troca, utilizando o combustível como forma de pagamento.

Ainda no quesito da matéria-prima, vale ressaltar que mesmo com origens diferentes, as empresas optam predominantemente pela soja como a principal matéria-prima. Como citado anteriormente, um dos fatores que pode explicar isso é a segurança no fornecimento do grão, bem como de esmagadoras produtoras de óleo, o que faz com que o insumo seja de mais fácil obtenção. Além disso, neste quesito observou-se a preocupação com a agricultura familiar, visto que as quatro empresas analisadas possuem o Selo Combustível Social.

Apesar de algumas semelhanças entre as empresas analisadas vale destacar que o setor do biodiesel no Brasil ainda é muito heterogêneo, não havendo um modelo dominante. O estudo dos modelos de negócio de empresas com origens e importâncias estratégicas em relação à produção do biodiesel tão distintas mostrou que as quatro empresas ainda buscam resolver os desafios relacionados à matéria-prima e ao mercado consumidor.

Além disso, foi possível identificar a importância de parcerias para garantir a competitividade do produto. A BSBios, que foi criada para produzir e vender apenas o biodiesel, encontrou na Petrobras a parceria necessária para acessar recursos financeiros e se tornar mais competitiva. Já a Granol conseguiu financiamento parcial do BNDES para a construção da sua usina em Cachoeira do Sul. Por fim, a Fertibom contou com a parceria da FINEP para o desenvolvimento de sua tecnologia própria. Essas parcerias são majoritariamente de natureza financeira.

De maneira geral, ainda que com diversos desafios tecnológicos e estruturais a serem vencidos, o mercado de biodiesel tem crescido consistentemente e ainda se mostra bastante promissor diante da perspectiva de aumento da demanda. As empresas cada vez mais evoluem em busca da adaptação ao mercado e aos aspectos competitivos que o cercam, como

os desafios logísticos, a segurança de fornecimento dos insumos e a complexidade do sistema de venda da produção. Vale destacar que para o crescimento e para a consolidação do setor, as empresas ainda dependem muito do Governo para incentivar e determinar uma demanda mínima de biodiesel e garantir o consumo da produção.

Em função de possuir um mercado agropecuário bastante desenvolvido, as matérias-primas mais utilizadas nos processos atuais de produção do biodiesel são produzidas em larga escala e de forma constante, garantindo a segurança no fornecimento e a possibilidade de expansão do mercado, proporcionando um potencial diferencial competitivo para o país em relação ao mercado global de biocombustíveis.

Bibliografia

1. ABREU, Y. V. *Biodiesel no Brasil em Três Hiatos: Selo Combustível Social, Empresas e Leilões 2005 a 2012*. Yolanda Vieira de Abreu, Hugo Rivas de Oliveira, José Eustáquio Canguçu Leal. - Málaga, Espanha: Eumed.net, Universidad de Málaga, 2010.
2. Agência Brasil. *Fábrica de biodiesel vai suprir demanda pelo combustível no Rio*. Portal EBC. 2013
3. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). *Site Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis*. Disponível em <<http://www.anp.gov.br/>> acessado em 12/2013
4. Agency, International Energy. *Technology Roadmap Biofuels for Transport*. International Energy Agency. França: IEA, 2011
5. AGUIAR, A. F. F.; DE CARVALHO, G. C.; REBELLO, R. B. M.; PETRICORENA T. *Avaliação da Introdução do Biodiesel no Mercado de Combustíveis*. Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis. Brasil: IBP, 2010
6. APEC Biofuels. *Site Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC)*. Disponível em <http://www.biofuels.apec.org/activities_summary.html> acessado em 11/2013
7. BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. S. *Administração Estratégica e Vantagem competitiva*. Editora: Prentice Hall - Br. 3ª Edição. 2011
8. BARROS, T. D.; JARDINE, J. G. *Transesterificação*. Agência Embrapa de Informação Tecnológica (AGEITEC). 2013
9. BERNARDES, R. C.; VARELA, C. A.; SOARES, J. A. *Desafios Da Consolidação Sustentável Da Cadeia Produtiva Do Biodiesel No Brasil: Uma Abordagem Com Base No Método Da Hélice Tripla*. Revista de Administração da Unimep. Vol. 10. No. 3. São Paulo: 2012
10. Biodiesel in Europe. *Site European Biofuels Technology Platform*. Disponível em <<http://www.biofuelstp.eu/biodiesel.html>> acessado em 9/2013

11. Biodiesel Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. *Site* Ministério de Minas e Energia Brasil. Disponível em <http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/menu/biodiesel/o_biodiesel.html> acessado em 10/2013
12. BiodieselBr. *Anuário da Indústria de Biodiesel no Brasil*. BiodieselBr. Curitiba, PR: 2010
13. BiodieselBr. *Site* BiodieselBr. Disponível em <<http://www.biodieselbr.com/>> acessado em 1/2014
14. Bioenergy Technologies Office. *Site* Energy Efficiency & Renewable Energy – U.S. Department. Disponível em <<http://www1.eere.energy.gov/bioenergy/biobasics.html>> acessado em 8/2013
15. Boletim Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). *Boletim Mensal do Biodiesel*. Agosto 2013
16. Boletim Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). *Boletim Mensal do Biodiesel*. Julho 2013
17. Boletim Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). *Boletim Mensal do Biodiesel*. Setembro 2013
18. BOSCO, J. H. *Fator logístico determina correção de preços do biodiesel conforme distância do frete*. RuralBr. 2011
19. BRANDERBURGER, A.M.; NALEBUFF, B. J. *The Right Game: Use Game Theory to Shape Strategy*. Harvard Business Review. Reprint 95402. 1995
20. Brasil, Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2021*. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2012
21. British Petroleum (BP). *Site* British Petroleum. Disponível em <<http://www.bp.com/>> acessado em 11/2013
22. BSBios. *Site* BSBios. Disponível em <<http://www.bsbios.com/>> acessado em 12/2013

23. Bunge. *Site Bunge*. Disponível em <<http://www.bunge.com.br/Default.aspx>> acessado em 12/2013
24. Bunge. *Sustentabilidade na cadeia de valor*. Bunge. 2010
25. Características do óleo Diesel. *Site Petrobras*. Disponível em <http://www.br.com.br/wps/portal/portalconteudo/produtos/paraembarcacoes/oleodiesel/!ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hLf0N_P293QwMLD383A6MgbwNLE0MjAyDQL8h2VAQA9k0JIQ!!/?PC_7_9O1ONKG108HOF02RK094120003000000_WCM_CONTEXT=/wps/wcm/connect/portal+de+conteudo/produtos/automotivos/oleo+diesel/caracteristica+do+oleo> acessado em 8/2013
26. Cargill. *Site Cargill*. Disponível em <<http://www.cargill.com.br/>> acessado em 12/2013
27. Centro Nacional de Referência em Biomassa (CENBIO). *Site Centro Nacional de Referência em Biomassa*. Disponível em <<http://cenbio.iee.usp.br/index.asp>> acessado em 9/2013
28. CHESBROUGH, H. *Inovação Aberta*. Editora Bookman. 2011
29. CORDEIRO, C. S.; DA SILVA, F. R.; WYPYCH, F.; RAMOS, L. P. Catalisadores heterogêneos para a produção de monoésteres graxos (biodiesel). *Química Nova*. Vol.34. no.3. São Paulo, 2011
30. Development, Organisation for Economic Cooperation and e Nations, Food and Agriculture Organization of the United. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2011-2020*. Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). OECD/FAO 2011
31. DOS SANTOS, S. F.; BORSCHIVER, S.; DE SOUZA, V. *Fatores determinantes para a sustentabilidade da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil*. 2013
32. Econômicas, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. Do Brasil, Associação dos Produtos de Biodiesel. *Impactos Socioeconômicos Da Indústria De Biodiesel No Brasil*. Estudo Encomendado Pela Associação Dos Produtores De Biodiesel Do Brasil – APROBIO. Relatório Final. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas Econômicas (FIPE). Associação dos Produtos de Biodiesel Do Brasil (APROBIO). São Paulo: FIPE/APROBIO, 2012

33. Fertibom. *Site Fertibom*. Disponível em <<http://www.fertibom.com.br/>> acessado em 12/2013
34. FLACH, B.; BENDZ, K.; KRAUTGARTNER, R.; LIEBERZ, S. *EU Biofuels Annual 2013*. United States Department of Agriculture (USDA) Foreign Agricultural Service. Global Agricultural Information Network (GAIN). EU-27. GAIN Report: NL3034. 2013
35. GALIASSI, R. F. *Estudo Da Cadeia Do Biodiesel Em Países Desenvolvidos*. Centro Universitário da FEI. Relatório Final. São Bernardo do Campo: 2008
36. Global Biofuels Center. *Site Global Biofuels Center*. Disponível em <http://www.globalbiofuelscenter.com/NM_Top5.aspx> acessado em 10/2013
37. GOES, T.; DE ARAÚJO, M.; MARRA, R. *Biodiesel e Sua Sustentabilidade*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasil: EMBRAPA, 2010
38. Granol. *Site Granol*. Disponível em <<http://www.granol.com.br/>> acessado em 12/2013
39. GUARANY, C. L. *Os Benefícios do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) para a sociedade e suas perspectivas para os próximos anos*. Fundação Getúlio Vargas (FGV). FGV Projetos
40. International Energy Agency (IEA). Disponível em <<http://www.iea.org/topics/biofuels/>> acessado 10/2013
41. LADISLAU, D. E. O. *Pesquisa de Conversão do glicerol em acroleína e ácido acrílico*. Bioplastic News. 2009
42. LAVIOLA, B. G.; ALVES, A. A. *Matérias-primas potenciais para a produção de biodiesel: situação atual e perspectivas*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL - SIMBRAS, 3., 2011, Viçosa, MG. O uso de tecnologias limpas e agroenergia. Viçosa, MG: Arka Editora, 2011. p.17-47. Organizadores: Lana, R. P.; Guimarães, C.; Lima, G. S.; Veloso, C. M.; Patino, H. O
43. LEITE, L. F. *Aula 7 – Biocombustíveis*. 2013

44. MAGRETTA, J. *Why Business Models Matter*. Harvard Business Review. 2002
45. MENDES, A. P. A.; DA COSTA, R. C. *Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras*. BNDES Setorial 31. 2010
46. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). *Site Ministério do Desenvolvimento Agrário*. Disponível em <<http://www.mda.gov.br/>> acessado em 12/2013
47. National Renewable Energy Laboratory (NREL). Disponível em <http://www.nrel.gov/learning/re_biofuels.html> acessado em 9/2013
48. ONETTI, A.; ZUCHELLA, A.; JONES, M. V.; McDOUGALL-COVIN, P. P. *Internationalization, Innovation and Entrepreneurship: Business Models For New Technology-based Firms*. Editora Springer Science+Business Media, LLC. 2010
49. OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. *Business Model Generation – Inovação em Modelos de Negócios*. Editora Alta Books, 2011
50. Petrobras Biocombustível. *Site Petrobras*. Disponível em <<http://sites.petrobras.com.br/minisite/petrobrasbiocombustivel/biodiesel/>> acessado em 1/2014
51. PORTER, M. E. *Competitive Advantage*. The Free Press. 1985
52. PRATES, C. P. T.; PIEROBON, E. C.; DA COSTA, R. C. *Formação do Mercado de Biodiesel no Brasil*. BNDES, 2007
53. Projeto Passo Fundo. *Site Projeto Passo Fundo*. Disponível em <<http://www.projetoportunofundo.com.br/>> acessado em 12/2013
54. Proteinpflanzen, zur Förderung von Oel- und. *Biodiesel 2009/2010 Report on the Current Situation and Prospects –Abstract from the UFOP Annual Report*. Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP). 2010
55. PSilva. *Dicas De Química Do Psilva*. 2009
56. Revista Biodieselbr. *Cosolidação*. Ano 2. Nº 12. Ago/Set 2009

57. Revista Biodieselbr. *Dou-lhe uma, dou-lhe duas....* Ano 7. N° 33. Fev/Mar 2013
58. Revista Biodieselbr. *No Centro das discussões.* Ano 6. N° 31. Out/Nov 2012
59. Revista Biodieselbr. *Onde está a solução?.* Ano 6. N° 32. Dez 2012/Jan 2013
60. Revista Central. *Site Revista Central.* Disponível em <http://www.revistacentral.com.br/> acessado em 12/2013
61. Revista FINEP. *Fertibom faz Biodiesel 100% Renovável com Tecnologia Própria.* Terceira edição. 2008
62. SEBRAE. *Cartilha Biodiesel.* SEBRAE. Brasília, DF: 2007
63. Sites das empresas que possuem usinas de biodiesel
64. UsinasBr. *Site UsinasBr.* Disponível em <http://www.usinasbr.blogspot.com/> acessado em 12/2013
65. VAKKILAINEN, E.; KUPARINEN, K.; HEINIMÖ, J. *Large Industrial Users of Energy Biomass.* IEA Bioenergy. Task 40: Sustainable International Bioenergy Trade. 2013
66. VAZ JR.; S. *Biorrefinarias: Cenários e Perspectivas.* Editor técnico Sílvio Vaz Junior. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2011