IMPACTOS DA PRODUÇÃO DE GLICERINA DERIVADA DE BIODIESEL EM OUTROS SETORES: UM ESTUDO MULTI-CASOS

Rafael Sanaiotte Pinheiro (UFSCar)
rafaelpq03@yahoo.com.br
Aldara da Silva César (UFSCar)
aldara@dep.ufscar.br
Mário Otávio Batalha (UFSCar)
dmob@power.ufscar.br

A crescente produção de biodiesel no Brasil vem gerando um aumento da oferta de glicerina, co-produto deste processo. Esse acelerado aumento da oferta da glicerina, por sua vez, tem impactos econômicos expressivos em diversos setores, pois acarretam a redução de seu preço no mercado. Por outro lado, a glicerina de biodiesel apresenta restrições tecnológicas, em decorrência da alta contaminação neste processo e não pode ser repassada para setores como a indústria farmacêutica. Diante deste cenário, esforços tem sido direcionado para pesquisas que visem descobrir novas aplicações para a glicerina de biodiesel. Este trabalho tem como objetivo analisar a competitividade da cadeia produtiva de glicerina, após o lançamento do PNPB. Para isto, foi realizado um estudo multicasos com uma empresa de biodiesel e uma empresa do ramo de alimentos, higiene pessoal e limpeza doméstica que fabrica e consome sua própria glicerina. Foi observado que a glicerina representa um gargalo tecnológico para a produção do biodiesel, pois, o volume gerado deste subproduto e muito superior ao demandado atualmente pelo mercado.

Palavras-chaves: competitividade, biodiesel, glicerina, cadeia de suprimento

1. Introdução

O crescente uso de biodiesel como combustível alternativo ao diesel fóssil nos últimos anos decorre, principalmente, da possibilidade de diminuição das emissões de gases do efeito estufa e da diminuição da dependência externa de petróleo (CHING e RODRIGUES, 2007).

A Lei 11.097, de 13/01/2005, define biodiesel como sendo um:

> "biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento, para geração de outro tipo de energia que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil".

Esta mesma lei determinou a obrigatoriedade da adição de 2% em volume de biodiesel no diesel comercializado no território nacional. No entanto, com a crescente capacidade produtiva houve uma antecipação das porcentagens mínimas. Entre julho de 2008 e junho de 2009 a adição passou para 3% (B3). A partir de julho de 2009, o biodiesel passou a ser adicionado ao óleo diesel na proporção de 4% (B4) em volume. Desde 1º de janeiro de 2010, o óleo diesel comercializado em todo o Brasil contém 5% de biodiesel. Este último incremento foi estabelecido pela Resolução nº 6/2009 do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 26 de outubro de 2009. A contínua elevação do percentual de adição de biodiesel ao diesel demonstra os esforços e os estímulos em torno do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB).

O principal co-produto do processo produtivo do biodiesel é a glicerina, foco deste trabalho. A glicerina pode ser utilizada como matéria-prima para as indústrias farmacêuticas, de cosméticos, alimentício, e esse direcionamento é feito de acordo com o seu grau de pureza (APPLEBY, 2006).

Segundo Parente (2003), NAE (2005), Knothe (2007) e Ching e Rodrigues (2007), aproximadamente 10% de glicerina é gerada da produção de biodiesel. A previsão de produção de biodiesel no Brasil é de 2,4 milhões de m^3 para o ano de 2010 (BIODIESELBR, 2010), gerando um total de 240 mil t de glicerina. No entanto, o consumo interno do país, atualmente gira em torno de 40 mil toneladas anuais (ABIQUIM, 2008). Para agravar este cenário, estima-se que no mundo cerca de 700 mil toneladas de glicerol por ano, já sejam considerados excedente de mercado (BIODIESELBR, 2008).

Este excedente causa preocupação, já que esta glicerina fabricada via processo de biodiesel é altamente poluidora. Este co-produto por ser insolúvel, segundo Biodieselbr (2008), em contato com rios e lagos, se precipita na água e dificulta a oxigenação dos animais aquáticos; se simplesmente queimada, pode resultar em emissão de acroleina, um composto químico bastante tóxico e cancerígeno.

Nesse sentido, atualmente uma grande preocupação do segmento de biodiesel é encontrar soluções que melhor aproveitem a glicerina de biodiesel (CÉSAR e BATALHA, 2007). Esse fato evidencia a importância deste trabalho que investiga a influência deste co-produto em outros setores.

O presente trabalho apresenta-se dividido em seis seções a partir desta. A segunda apresenta o método utilizado nesta pesquisa. As seções três e quatro apresentam respectivamente um referencial sobre o segmento de biodiesel e seu co-produto; e, o impacto em outras cadeias. A quinta seção apresenta dois casos que demonstram as percepções sobre as limitações da

glicerina proveniente do biodiesel e da existência das facilidades/dificuldades da sua utilização, pelas empresas que a utilizam como matéria prima. Por fim, a sexta seção traz os resultados da pesquisa e as considerações finais.

2. Método de Pesquisa

O presente estudo realizou um estudo multicasos com uma empresa produtora e consumidora de glicerina e uma planta produtora de biodiesel..

O trabalho foi desenvolvido em duas fases: revisão bibliográfica e pesquisa de campo. Na primeira fase, a revisão abordou como tema principal, a cadeia produtiva do biodiesel, abordando seu desenvolvimento, suas respectivas rotas tecnológicas de produção, matérias-primas utilizadas, capacidade produtiva, além da questão do seu co-produto, a glicerina e sua cadeia produtiva, observando a influência que acontece entre estas cadeias.

A fase da pesquisa de campo foi dividida em duas etapas, a primeira refere-se a entrevista com uma empresa produtora e consumidora de glicerina. Para isto foi elaborado um questionário, cujas informações sobre a origem e a quantidade de glicerina utilizada, a qualidade destes produtos, os processos necessários antes da utilização, se é necessário a utilização de um procedimento diferente para a produção de seus produtos, entre outros. No geral, esta entrevista teve como objetivo o levantamento da opinião destas empresas sobre o co-produto proveniente do biodiesel.

Em uma segunda etapa foi realizada uma visita a uma planta produtora de biodiesel. Esta com o intuito de conhecer o processo produtivo e a visão destes produtores sobre o co-produto gerado.

3. A cadeia produtiva do biodiesel e seu principal co-produto

3.1. Caracterização da cadeia produtiva do biodiesel

Com a assinatura do Protocolo de Kyoto em 1997, muitos países se comprometeram em reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa, sendo um dos caminhos para se atingir esta meta a busca por energias renováveis e menos poluidores que as de origem do petróleo (CHING e RODRIGUES, 2007). Com isto houve um avanço nos estudos para a substituição dos combustíveis e o que tem se apresenta como a alternativa mais viável tem sido o biodiesel.

Uma das vantagens do biodiesel é ser miscível ao diesel de petróleo em qualquer proporção. Em muitos países, esta propriedade levou ao uso de misturas binárias diesel/biodiesel, ao invés do biodiesel puro (KNOTHE, 2007). No mercado de biocombustível convencionou-se adotar o acrônimo BX para referenciar as proporções adicionadas de biodiesel ao diesel de petróleo. Dessa forma, B2 significa 2% de biodiesel (B100) e 98% de óleo diesel (KNOTHE, 2007, CHING e RODRIGUES, 2007).

Segundo Knothe (2007), além do biodiesel ser totalmente compatível com o diesel de petróleo em praticamente todas as suas propriedades, ele apresenta ainda várias vantagens adicionais em comparação com este combustível fóssil, sendo essas:

- Ser derivados de matérias primas renováveis de ocorrência natural, reduzindo assim nossa atual dependência sobre os derivados do petróleo e preservando as suas ultimas reservas,
- Ser biodegradável,

- Gerar redução nas principais emissões presentes nos gases de exaustão (com exceção dos óxidos de nitrogênio, NO_x),
- Possuir um alto ponto de fulgor, o que lhe confere manuseio e armazenamento mais seguros, e
- Apresentar excelente lubricidade, fato que vem ganhando importância com o advento do petrodiesel de baixo teor de enxofre, cuja lubricidade é parcialmente perdida durante o processo de produção. A lubricidade ideal deste combustível pode ser restaurada através da adição de baixos teores de biodiesel (1-2%).

Este é considerado um combustível renovável, biodegradável e substituto do óleo diesel proveniente do petróleo bruto, obtidos através de um processo de transesterificação, no qual óleos de origem vegetal e/ou gorduras animais reagem, reagem na presença de um catalisador (usualmente uma base), com um álcool (metanol ou etilico) para produzir os alquil ésteres correspondentes da mistura de glicerídeos que é encontrada no óleo vegetal ou na gordura animal (Figura 1) (KNOTHE, 2007; PARENTE, 2003).

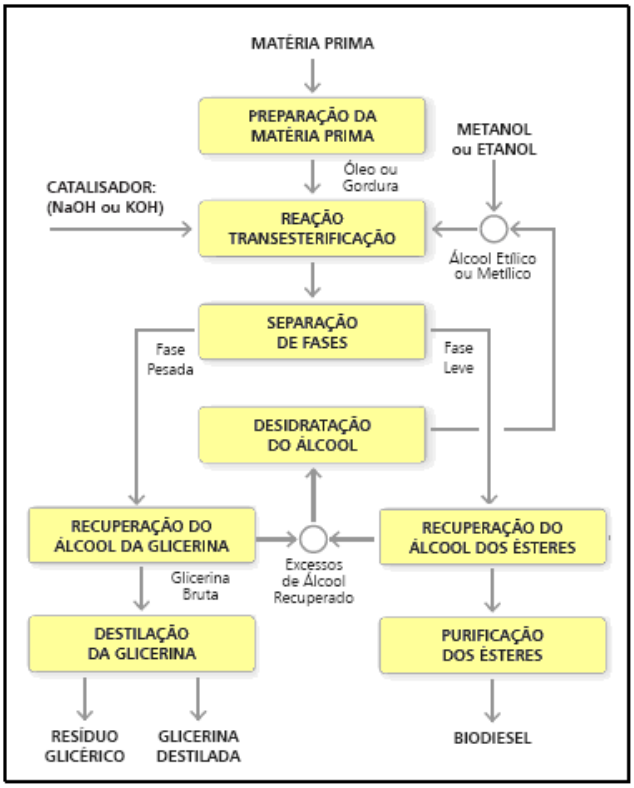

Figura 1 – Fluxograma do Processo Produtivo do Biodiesel (Fonte: PARENTE, 2003)

Além do processo produtivo, os elos que envolvem a cadeia produtiva do biodiesel são: preparação da matéria-prima e distribuição deste produto para que as refinarias repassem aos consumidores finais, nas devidas proporções estabelecidas por lei.

Preparação da Matéria-Prima: Segundo Parente (2003) e Knothe (2007), o biodiesel pode ser produzido a partir de diferentes matérias-primas, destacando-se três principais fontes de obtenção:

- Óleos vegetais: soja, dendê, mamona, babaçu, algodão, girassol, dentre outros;
- Gordura Animal: sebo, óleos de peixes, outros; e

- Óleos e gorduras residuais: graxas de esgotos, resíduos de fritura de alimentos

A Figura 2 ilustra as cadeias produtivas da preparação do óleo/gordura que são influenciadas pela produção do biodiesel.

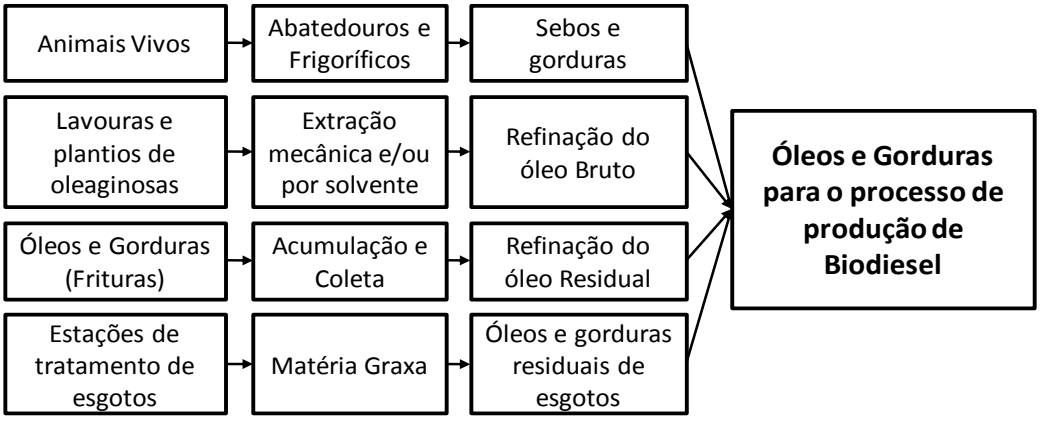

Figura 2 – Fluxograma das cadeias produtivas envolvidas na preparação da matéria prima para o biodiesel (Fonte: adaptado PARENTE, 2003)

Produção do Biodiesel: O processo de transesterificação consiste num processo cujas entradas são: 87% de óleo e/ou sebo obtido na etapa anterior; 12% de álcool - podendo ser metílico ou etílico, sendo o primeiro o mais utilizado, devido às suas características no processo – e 1% de catalisador (hidróxido de sódio (NaOH) ou o hidróxido de potássio (KOH)) (CHING e RODRIGUES, 2007).

Deste processo tem como resultado duas fases :

- Fase pesada: composta por glicerina bruta, excessos de álcool, água e impurezas inerentes a matéria-prima; e
- Fase leve: composta por uma mistura de ésteres (biodiesel) impregnado de excessos reacionais de álcool e impurezas (CHING e RODRIGUES, 2007).

As porcentagens aproximadas de saída dos componentes são: 86% de éster (biodiesel), 4% de álcool, 1% de fertilizante e 9% de glicerina (CHING e RODRIGUES, 2007).

Segundo dados da ANP, atualmente o Brasil conta com 64 plantas autorizadas para a produção do biodiesel com capacidade nominal instalada de 13.219,33 m^3/dia. A produção até o mês de fevereiro de 2010 foi de aproximadamente 320 mil m^3, tendendo a alcançar o valor de 2,4 milhões de m^3 até o final do ano (BIODIESELBR, 2010).

Distribuição: A principal maneira das distribuidoras adquirirem o biodiesel proveniente da etapa anterior é por meio dos leilões promovidos pela ANP, ficando de responsabilidade desta as indicações de quantidades máximas de biodiesel a serem adquiridas nos leilões e as quantidades ofertadas pelos fornecedores são limitadas às capacidades anuais de produção.

Das 64 plantas autorizadas a produzir biodiesel, 48 possuem a autorização para a comercialização do biodiesel (ANP, 2010).

Os produtores para poderem participar deste leilão necessitam serem detentores do "Selo Combustível Social", precisando seguir alguns requisitos para a sua obtenção: (BRASIL, 2009).

- Garantir um volume mínimo de compra de matéria-prima da agricultura familiar em relação ao total utilizado pela indústria;
- Realização de compras através de contratos entre a indústria, os agricultores e as organizações da agricultura familiar; e
- Promover assistência técnica a estes agricultores.

Além destas obrigações, o selo trás também alguns benefícios, além da participação dos leilões promovidos, são eles:

- Proporcionar descontos fiscais (PIS/Pasep e Cofins);
- Facilitar o acesso ao credito; e
- Aumentar a possibilidades de uso comercial de ações sociais e ambientalmente sustentáveis com vistas ao mercado internacional.

Após a aquisição do biodiesel a distribuidora/refinaria realiza a mistura proposta pela legislação vigente, distribuindo o produto final aos consumidores.

3.2. Glicerina, o principal co-produto do biodiesel

Dos produtos obtidos por meio do processo produtivo do biodiesel, aproximadamente 10% do volume total é glicerina, com a demanda crescente por fontes energéticas renováveis, a produção de biodiesel e, conseqüentemente, de glicerina tem aumentado intensamente no país, surgindo um excesso de oferta frente à baixa demanda deste produto.

Glicerol ou glicerina é um composto orgânico pertencente à função álcool, liquido viscoso, incolor, inodoro, higroscópico e com sabor adocicado, cujo seu nome oficial pela IUPAC é 1,2,3-propanotriol (APPLEBY, 2006). Segundo o autor, o termo glicerol é aplicado somente ao componente químico puro, enquanto o termo glicerina refere-se ao produto glicerol na forma comercial, com pureza acima de 95%. Vários são os níveis de glicerina disponibilizados comercialmente que possuem pequenas diferenças em seu conteúdo de glicerol e em outras características, tais como: cor, odor e traços de impurezas (APPLEBY, 2006).

Existem quatro tipos de glicerina que podem ser obtidas: a Bruta (contém muito catalisador da transesterificação, bastante etanol, água, ácido graxos e sabões); a Loira (a bruta após receber tratamento ácido, seguido de remoção dos ácidos graxos. Possui de 75 a 85% de glicerol. O restante é composto de sais, água e traços de etanol); Grau farmacêuticos (a loira após ser bidestilada a vácuo e tratada com absorventes. Tem mais de 99% de pureza); e Grau alimentício (completamente isenta de etanol, pode ser obtida pela hidrolise de oleos/gorduras) (BIODIESELBR, 2008).

As empresas vêm buscando alternativas para este a glicerina. Muitas empresas estão estocando o produto, a fim de encontrar uma finalidade viável, uma vez que o produto não pode ser descartado livremente no meio ambiente, devido este composto ser altamente poluidor.

A glicerina produzida pelo processo tradicional de saponificação é de melhor qualidade do que a originada na produção de biodiesel. Esta diferença deve-se ao elevado grau de impurezas presentes nesta última. Mesmo com esta ressalva, vale a pena destacar que o preço da glicerina de melhor qualidade caiu de R$ 4,00 para R$ 0,80 por kg com o inicio da produção de biodiesel (BIODIESELBR, 2008).

Esta situação alterou-se em 2008. Neste ano o preço da glicerina obtida por saponificação voltou a subir para perto de R$ 1,80/kg. O reconhecimento por parte dos clientes da diferença de qualidade entre as duas fontes produtoras explica, em parte, a recuperação dos preços.

Segundo dados da ABIQUIM (2008) a demanda média de glicerina nos últimos anos foi de 40 mil toneladas/ano, sendo atendida por uma capacidade produtiva de aproximadamente 60 mil toneladas/ano. Esses dados não incluem a produção gerada a partir do biodiesel, que de acordo com a Tabela 1, tem sido em grande parte direcionada para o mercado externo. A Tabela 1 apresenta dados sobre a importação e exportação da glicerina entre os anos de 2006 e 2009.

	Importação			Exportação		
	US$ FOB	**Peso Líquido (t)**	**Preço Médio/t**	**US$ FOB**	**Peso Líquido (t)**	**Preço Médio/t**
2006	89.224	101,8	876,46	25.916	69,2	374,51
2007	117.110	160,8	728,30	1.647.919	5.434,0	303,26
2008	159.903	113,3	1411,32	11.873.424	33.866,1	350,60
2009	43.190	41,3	1045,76	12.073.014	101.167,3	119,34

Fonte: MDIC (2010)

Tabela 1 – Importações e exportações brasileiras de glicerina de 2006 a 2009

A Tabela 1 demonstra um grande aumento no volume exportado da glicerina e uma expressiva queda nos preços. O principal destino das exportações brasileiras do produto foi a China. Em 2009, a China importou aproximadamente 89 mil toneladas de glicerina, ou seja, 88% do total exportado pelo Brasil (MDIC, 2010).

Nesse sentido, atualmente uma grande preocupação do segmento de biodiesel é encontrar soluções que melhor aproveitem a glicerina de biodiesel (CÉSAR e BATALHA, 2007). Alguns estudos para o aproveitamento da glicerina são apresentados no Quadro 1. No entanto, vale destacar que a maioria destes estudos está sendo realizado em laboratório e com o composto bruto (não com o composto em processo de fabricação de biodiesel). A glicerina sofre variações de propriedade física e química conforme processada e alguns desses resultados obtidos podem ser mais distantes das necessidades reais.

Local	**Pesquisas**
EUA	Uso da glicerina bruta como suprimento na ração de galinhas, galetos e porcos.
Alemanha	Processo de obtenção da acroleina. Serve como gás teste para máscaras de gás. Em altas concentrações tem uso militar
EUA	Preparo de 1,3propanodiol a partir da glicerina por via microbiológica
Portugal	Produção de aditivos químicos para a gasolina, transformando glicerina em éter.
Curitiba	Produção de aditivos para plásticos a partir da glicerina pura
Bahia	Biogás a partir da glicerina bruta na presença de microorganismos em ambiente anaeróbico
Rio de Janeiro	Produção de aditivos para a gasolina a partir da transformação da glicerina em etanol
	Transformação da glicerina em propeno para uso em plásticos, substituindo aditivos de petróleo.

Fonte: BIODIESLBR (2008)

Quadro 1 – Estudos em andamento sobre a glicerina

A glicerina pode ser consumida como matéria-prima nas indústrias farmacêuticas, de cosméticos, alimentício, entre outras, de acordo com o grau de pureza do produto. O Quadro 2 apresenta um resumo das aplicações da glicerina.

De acordo com a ABIQUIM (2008), as principais indústrias que utilizam a glicerina são a indústria de cosméticos, de tintas e vernizes, de alimentos e farmacêutica representando, respectivamente, um consumo de 48,9%, 11,9%, 24% e 14,5%.

Com o crescimento da oferta da glicerina, o mercado de sorbitol poderá ser substituído pelo glicerol nas aplicações de drogas, cosméticos e outros, aumentando a demanda de glicerina de biodiesel (BIODIESELBR, 2008). Outro mercado relevante é a aplicação de glicerol para síntese de moléculas de alto valor agregado, como por exemplo, a produção de polímeros, ou na utilização na fabricação do propanodiol (BIODIESELBR, 2008).

Indústrias	Aplicações
Farmacêutica	Composição de cápsulas, supositórios, anestésicos, xaropes e emolientes para cremes e pomadas, antibióticos e anti-sépticos.
Cosméticos	Por ser não-tóxico, não-irritante, sem cheiro e sabor, o glicerol tem sido aplicado como emoliente e umectante em pastas de dente, cremes de pele, loções pós-barba, desodorantes, batons e maquiagens.
Alimentícias	Adoçantes, conservantes, entre outras.
Tabaco	Empregado no processamento de tabaco a fim de tornar as fibras do fumo mais resistentes e evitar quebras. É empregado na composição dos filtros de cigarros e como veículo de aromas.
Têxteis	Amaciar e aumentar a flexibilidade das fibras têxteis.
Outras	Lubrificantes de máquinas, fabricação de tintas e resinas, fabricação de dinamite, etc.

Fonte: BIODIESLBR (2008)

Quadro 2 – Aplicações para a glicerina

Contudo, de acordo com a pesquisa feita pela BiodieselBR (2008), as indústrias do setor alimentício e farmacêutico não pretendem utilizar a glicerina proveniente do biodiesel, devido ao seu alto grau de impureza e às restrições técnicas de utilização de algumas rotas tecnológicas.

4. Influências nas cadeias produtivas causadas pela produção de biodiesel

Conforme já mencionado, o biodiesel pode ser produzido a partir de várias matérias-primas. A utilização de cada uma destas implica em desafios diferentes para todos os agentes inseridos nessa cadeia, indo desde a definição de uma política adequada de aprovisionamento até a definição de parâmetros de processo que aperfeiçoem a produção do combustível em padrões aceitáveis de qualidade (CÉSAR *et al.*, 2007).

Segundo Lambert *et al.* (1998), dificilmente uma empresa está inserida em apenas uma cadeia de suprimentos, o que faz com que sua participação interaja com outras empresas nem sempre ligada diretamente à mesma.

Lambert e Cooper (2000) ressalvam as interações entre as diversas cadeias de suprimentos como fator de impacto na competitividade de uma empresa. Estes mesmos autores apresentam que o entendimento de gestão de cadeia de suprimentos é essencial para o sucesso de qualquer organização e está intrinsecamente engajado com a habilidade gerencial de integrar seus processos de negócios.

Com isto, é de se esperar a forte influência que a cadeia produtora de biodiesel causará no funcionamento das outras cadeias produtivas e cadeias de suprimentos.

5. Resultados da pesquisa de campo

Nesta seção será apresenta as informações coletadas com as duas empresas na ida a campo. As identidades das empresas serão mantidas em sigilo, sendo denominadas neste trabalho de Empresa X, no caso da planta produtora de biodiesel e Empresa Y, para a produtora/consumidora de glicerina em seus processos.

5.1. Empresa X

A Empresa X se caracteriza por ser uma usina de biodiesel, localizada no interior do Estado de São Paulo, pertencente a um grupo de capital 100% nacional, com mais de 30 anos de mercado. Esta empresa atua nos segmentos de agroindústria, infra-estrutura e energia, possuindo 42 unidades produtivas e opera com 35 mil colaboradores diretos, atendendo o mercado interno e externo que abrange mais de 80 países distribuídos nos cinco continentes. A referida usina de biodiesel tem capacidade autorizada anual estimada em aproximadamente 168 mil m^3/ano. Até o mês de fevereiro deste ano sua produção foi de 12.954 m^3 (ANP, 2010).

A empresa visitada utiliza como processo de produção a transesterificação pela rota metílica, utilizando um catalisador básico. Na maior parte produzida de biodiesel até o presente momento foi utilizado o sebo bovino como matéria-prima, mas atualmente estão utilizando uma brenda 1:1 de sebo bovino e óleo de soja, devido a falta de sebo no mercado além da valorização deste, subindo de R$0,80 para mais de R$2,00, encarecendo o processo produtivo, segundo o gerente que acompanhou a visita.

O grupo apresenta todos os elos da cadeia produtiva do sebo e suas aplicações, desde a criação até os produtos finais, mas mesmo o sebo sendo produzido pelo próprio grupo esta planta vem sofrendo com o aumento e a falta deste, uma vez que a demanda de sebo é superior do que a oferta da empresa.

Segundo o responsável pela visita, a empresa reaproveita parte da glicerina gerada com o biodiesel em outro processo do grupo para fabricação de sabonetes, mas esta tem que passar por um processo de bidestilação para purificação. Neste grupo existe outro processo produtivo que gera glicerina e é utilizado na produção de sabonetes.

A falta de demanda da glicerina frente ao excesso de oferta faz com que grande parte do co-produto gerado fique estocado em grandes tonéis na própria planta.

5.2. Empresa Y

A Empresa Y se caracteriza por uma unidade fabril de uma grande multinacional anglo-holandesa do ramo de alimentos, higiene pessoal e limpeza doméstica, localizada no interior do Estado de São Paulo. Atualmente conta com 15 plantas instaladas no país, sendo a primeira em 1929. A unidade estudada fabrica produtos do setor de higiene pessoal e limpeza doméstica, especificamente a produção de sabonetes e sabões em barra, atingindo cerca de 100mil toneladas por ano.

Nesta Planta, atualmente há um consumo de 70 toneladas por mês de glicerina. Esta é totalmente fabricada em sua própria planta, por meio de um processo de saponificação e lavagem do sabão base, provenientes de óleo vegetal e gordura animal.

Segundo o entrevistado, um dos encarregados do setor de glicerina, todo o volume de glicerina destilada é gerado internamente e o excedente desta fabricação é comercializado.

Ultimamente esta empresa não está utilizando a glicerina proveniente do biodiesel devido ao excedente gerado no seu processo produtivo e a variação no volume de vendas.

Alguns testes já foram realizados para verificar a qualidade da glicerina provinda do biodiesel no processo produtivo da planta. Esta foi adquirida na sua forma bruta de uma grande produtora brasileira de biodiesel, mas o entrevistado não soube especificar a rota tecnológica nem a matéria-prima utilizada. Segundo o profissional, esta glicerina bruta foi destilada na própria empresa e estes testes ocorreram sem grandes problemas ou alterações em seu processo produtivo. De acordo com o entrevistado, se houver um crescimento do mercado a empresa adotará a glicerina provinda do biodiesel em seus processos produtivos para uma possível expansão.

6. Considerações Finais

Este trabalho investigou os direcionamentos que a glicerina de biodiesel tem tomado em nível comercial e seu aproveitamento na cadeia de biodiesel. O artigo também apresentou algumas pesquisas e testes pilotos que podem direcionar a glicerina para uma oportunidade mais rentável. As percepções sobre as limitações da glicerina proveniente do biodiesel e da existência das facilidades/dificuldades da sua utilização, pelas empresas que a utilizam como matéria prima foram destacadas.

Com base na pesquisa de campo realizada em duas empresas que fazem, ou podem fazer, parte da cadeia do biodiesel, foi possível observar que a glicerina representa um gargalo tecnológico para a produção do biodiesel, pois, apesar dos estudos em andamento, o volume gerado deste co-produto e muito superior ao demandado atualmente pelo mercado.

Dessa forma, pode-se concluir que incentivos a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos a partir da glicerina de biodiesel devem ser fomentados para agregar mais valor a esta cadeia de produção.

Referências

ABIQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA.. Relatório do SDI – Sistema Dinâmico de Informações Estatísticas. São Paulo, 2008. 36 p.

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em: www.anp.gov.br >. Acesso em: Abril 2010.

APPLEBY D. B. Glicerol. In: KNOTHE et al. **Manual do biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. p.295-309.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA. Selo Combustível Social. 2009. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/saf/index.php?sccid=362> Acesso em: jul. 2009

BIODIESELBR Glicerina, o tamanho do problema – Ano1, nº3 – Fev/Mar – 2008

BIODIESELBR. Ministério da Agricultura apóia cadeia produtiva para atender demanda crescente**.** 2010. Disponível em: < http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/mapa-cadeia-produtiva-demanda-crescente-170310.htm > Acesso em: Abril. 2010.

CÉSAR, A. da S.; BATALHA, M. O. Brazilian biodiesel competitiveness parameters. In: INTERNATIONAL PENSA CONFERENCE, n.6, 2007, Ribeirão Preto, 2007.

CÉSAR, A. da S.; BATALHA, M. O; MONTEIRO, M.R. Parâmetros de competitividade do biodiesel brasileiro. In: Rio Oil&Gás, Rio de Janeiro, 2008.

CHING W. H.; RODRIGUES C. W. (Coord.). Cartilha biodiesel. SEBRAE, 2007. 61p.

KNOTHE, G.; KRAHL, J.; *et. al.*. Manual do biodiesel. 1ª Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply Chain Management: Implementation issues and research opportunities. The International Journal of Logistics Management. Flórida, v. 9, p. 1-19, 1998.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in supply chain management. The International Journal of Logistics Management. Flórida, v. 29, p. 65-83, 2000.

MDIC - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL E COMERCIO EXTERIOR. Disponível em: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>. Acesso em Março 2010.

NAE - Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Cadernos, nº. 2 Jan. 2005. Brasília: Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005.

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