

Análise de Práticas Sustentáveis na Produção de Biodiesel: um Estudo de Caso

Greice de Bem Noro
gbgreice@gmail.com
unifra

Kenia Bavaresco Noronha
keniabava@hotmail.com
unifra

Mateus Frozza
mateusfrozza@hotmail.com
unifra

Leticia Lengler
llenglerworld@yahoo.com
unifra

Resumo: As perspectivas de esgotamento das reservas mundiais de petróleo, bem como os aumentos de preço e a preocupação quanto ao impacto ambiental causado por este tipo de combustível, faz com que aumente o interesse pelas fontes alternativas de energia. Com isso, este trabalho tem como objetivo geral propõe-se analisar como se dá o alinhamento das práticas na produção de Biodiesel da empresa em estudo aos preceitos da sustentabilidade. Para tanto, partiu-se dos objetivos específicos de conhecer o processo produtivo da produção do Biodiesel da empresa em estudo, levantar os motivos, vantagens e desvantagens da produção do Biodiesel na visão da empresa e identificar o grau de alinhamento das práticas produtivas utilizadas pela empresa na produção do Biodiesel aos preceitos sustentáveis seja eles sociais, ambientais e econômicos. Como procedimentos metodológicos, optou-se por uma pesquisa de natureza qualitativa e exploratória e descritiva quanto aos objetivos, sendo conduzida como um estudo de caso. Nesta pesquisa utilizou-se das técnicas de análise de documentos da empresa, observação in loco (processo produtivo de Biodiesel) e de entrevista semi-estruturada. Para tanto, pretende-se verificar o alinhamento das práticas do processo aos preceitos sociais, ambientais e econômicos, via interpretação e análise dos resultados desta pesquisa.

Palavras Chave: sustentabilidade - gestão - produção - biodiesel -

1. INTRODUÇÃO

O interesse mundial pelo uso das fontes alternativas de energia está se consolidando devido aos aumentos no preço do petróleo e também pela preocupação quanto ao impacto ambiental causado pelos combustíveis de origem fósseis. As perspectivas de esgotamento das reservas mundiais de petróleo, os riscos geopolíticos decorrentes da dependência de petróleo de países politicamente instáveis e os compromissos mais sólidos com a questão ambiental desde a assinatura do Protocolo de Kyoto ocasionam constantes instabilidades ao cenário político, econômico e mundial (MOTA et al., 2009).

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

Biodiesel é o nome atribuído ao combustível alternativo de queima limpa, produzido através de recursos renováveis. O Biodiesel é um produto sem petróleo, mas que pode ser adicionado a esse combustível fóssil, formando uma mistura usada em motor de ignição a compressão (diesel), sem necessidade de modificações, sendo que é simples de ser usado, biodegradável, não tóxico e essencialmente livre de compostos sulfurados e aromáticos, ou seja, sustentável, por não poluir o meio ambiente e por diminuir as emissões de CO₂, uma dos principais causadores do efeito estufa (PARENTE 2003).

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

Observa-se que, sendo renovável o Biodiesel indica a presença de matérias primas e insumos renováveis no seu processo de fabricação e isso decorre da possibilidade desses fatores de produção serem gerados e reproduzidos por processo agrícola ou coleta, quando se plantam e se colhem as matérias-primas e insumos. Entretanto, para ser um processo sustentável, é necessário que a capacidade de manter sua existência tenha volume capaz de suportar o seu consumo de maneira adequada. Tratam-se, portanto, de dois conceitos diferentes, o conceito renovável, que está relacionado com a regeneração da oferta independente de estoques das matérias-primas e insumos de sua fabricação e o conceito de sustentabilidade, o qual prescinde de conceitos mais abrangentes, mesmo que o conceito renovável seja um deles (MORET et al., 2009).

Outro grande benefício da produção do Biodiesel é a geração de emprego e renda que, via criação de trabalhos no interior dos Estados que se torna relevante também pela expectativa de seu alcance social. Estudos mostram que de cada 1% de substituição de óleo diesel por Biodiesel produzido com a participação da agricultura familiar podem ser gerados cerca de 45 mil empregos no campo, admitindo-se que, para um emprego no campo são gerados três empregos na

cidade, seriam criados, então, 180 mil empregos. Numa hipótese otimista de 6% de participação da agricultura familiar no mercado de Biodiesel, seriam gerados mais de 1 milhão de empregos (HOLANDA, 2004).

Sendo assim, com o objetivo de apoiar a produção de Biodiesel, o BNDES esta concedendo empréstimos em todas as fases da produção almejando o desenvolvimento e sustentabilidade do país como exportador de combustíveis renováveis, além da geração de milhares novos empregos, fortalecendo a economia nacional (PENIDO, 2005).

Entretanto, para que exista um crescimento responsável, a produção de energia, como todos os outros sistemas de produção, deve se preocupar com estratégias de negócios que tenham preocupação com o meio ambiente e o social, além do econômico e, neste contexto, uma gestão sustentável evita desperdícios de investimentos, recursos naturais e humanos, surgimento de gastos desnecessários, autuações e ações de responsabilidade, civil, administrativa e criminal.

Tendo em vista o tema relacionado a sustentabilidade alinhada a produção de Biodiesel, a presente pesquisa tem como problemática responder a seguinte questão: Como se dá o alinhamento das práticas na produção de Biodiesel em uma empresa do setor agroindustrial da cidade de Passo Fundo - RS aos preceitos sustentáveis? Como objetivo geral propõe-se analisar como se dá o alinhamento das práticas na produção de Biodiesel da empresa em estudo aos preceitos da sustentabilidade.

Com o intuito de atingir o objetivo geral e a sua complementação de acordo com as etapas consecutivas, os objetivos específicos deste estudo são: Conhecer o processo produtivo da produção do Biodiesel da empresa em estudo; Levantar os motivos, vantagens e desvantagens da produção do Biodiesel na visão da empresa e; Identificar o grau de alinhamento das práticas produtivas utilizadas pela empresa na produção do Biodiesel aos preceitos sustentáveis sejam eles sociais, ambientais e econômicos.

A importância desta pesquisa relaciona-se a necessidade de mudanças na postura de toda a sociedade para se ter um planeta mais sustentável, tendo em vista que toda sociedade faz parte da natureza e retira dela o que é essencial para sua sobrevivência. Neste sentido, uma visão crítica sobre as atividades individuais e coletivas, e suas consequências sobre o meio ambiente, tendem a garantir relações mais equilibradas quando se busca atender as necessidades de manutenção do ambiente próximo ao natural (STRECK, 2007).

Neste sentido, entender e respeitar os ciclos da natureza é condição indispensável para o melhor desenvolvimento das atividades culturais, sociais e econômicas das comunidades e, tentar diminuir os conflitos entre as necessidades humanas e as condições de sustentação da natureza, são os objetivos a serem alcançados pelo estudo da sustentabilidade (STRECK, 2007). É neste ponto que a escolha do tema se deu, pelo fato de que a maior parte da energia consumida no mundo provém do petróleo, do carvão, do gás natural e nuclear, sendo que, essas fontes são limitadas e com previsão de esgotamento no futuro. Portanto, ao buscar por fontes alternativas de energia alternativas, os óleos vegetais aparecem como uma opção para substituição ao óleo diesel em motores de ignição por compressão (FERRARI; OLIVEIRA; SCABIO, 2005).

Comparado ao óleo diesel derivado de petróleo, o Biodiesel pode reduzir em 78% as emissões de gás carbônico, considerando-se a reabsorção pelas plantas. Além disso, reduz em 90% as emissões de fumaça e praticamente elimina as emissões de óxido de enxofre e também pode ser usado em qualquer motor de ciclo diesel, com pouca ou nenhuma necessidade de



adaptação (LIMA, 2004). Neste sentido o estudo sobre a produção de Biodiesel, sob a perspectiva sustentável, permite que se avalie o produto a partir de critérios sociais, ambientais e econômicos, e não apenas como fonte alternativa de energia e, justificando-se, portanto, a discussão de externalidades positivas e negativas na avaliação.

Outro ponto de destaque no que tange a contribuição do presente estudo justifica-se pela sua contribuição teórica sobre o assunto que, segundo Almeida (2007), apesar dos avanços na concepção e na adoção de mecanismos, pode-se afirmar que nem a visão básica nem o entendimento entre os setores privado, público e da sociedade civil estão claramente estabelecidos. Por isso, o tema sustentabilidade é, de longe, um tema urgente.

2. SUSTENTABILIDADE

A preocupação voltada somente ao desenvolvimento econômico e industrial, que prevaleceu após a Segunda Guerra Mundial, desapareceu devido a situações críticas ocorridas nos anos 70, como o declínio do regime financeiro internacional e a crise do petróleo (SUNKEL, 2001). Este intenso processo de industrialização, crescimento econômico desordenado e um incontrolável aumento da população nas áreas urbanas, provocaram alterações no meio ambiente. Reflexo disto foi a Conferência de Estocolmo em 1972, que voltou o pensamento, antes meramente econômico, para também o social e ambiental. Com isso, a idéia ou enfoque no desenvolvimento sustentável adquire relevância num curto espaço de tempo, assumindo um papel importante nos debates sobre os rumos do desenvolvimento (LEGLER, 2008).

Através da referida conferência foi formada a Comissão Mundial em 1984, composta por 21 países, que tinha o objetivo de avaliar os avanços da degradação ambiental e a eficácia das políticas ambientais, elaborando o Relatório de Brundtland (BRUNACCI e PHILIPPI, 2005). E deste relatório nasceu o termo de desenvolvimento sustentável

A humanidade é capaz de tornar o desenvolvimento sustentável – de garantir que ele atenda as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem também as suas. (...) O Desenvolvimento sustentável não é um estado permanente de harmonia, mas um processo de mudanças no qual a exploração dos recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras (BRUNDTLAND 1991, p. 9-10)

No contexto do modelo tradicional de desenvolvimento, a definição de desenvolvimento sustentável deve ser entendida como um processo de mudança radical em que os recursos naturais, a gestão de investimentos, as diretrizes tecnológicas e as mudanças institucionais tornem concreto o atendimento das necessidades do hoje e do amanhã (BRUNACCI e PHILIPPI, 2005).

O conceito de desenvolvimento sustentável tomou forças na Eco92, conferência realizada no Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, sendo elaborado um programa de alcance mundial para estabelecer diretrizes no processo de crescimento econômico e desenvolvimento social, fundamentados no princípio da sustentabilidade. Diante da repercussão deste fórum mundial, a expressão desenvolvimento sustentável e a ideia de sustentabilidade foram incorporados ao vocabulário dos discursos acadêmicos, propostas políticas, idéias dos profissionais e militantes da área ambiental (BRUNACCI e PHILIPPI, 2005).

Assim, vários autores definiram o conceito de sustentabilidade que, para Rampazzo (2001) equivale a ideia de manutenção do sistema de suporte de vida e significa o comportamento



que procura obedecer as leis da natureza. Basicamente, trata-se do reconhecimento do que é biofisicamente possível em uma perspectiva de longo prazo.

Já Philippi (2001) apud Araújo (2006) conceitua sustentabilidade como a capacidade de se autossustentar, de se auto-manter. Uma atividade sustentável qualquer é aquela que pode ser mantida por um longo período indeterminado de tempo, ou seja, para sempre, de forma a não se esgotar nunca, apesar dos imprevistos que podem vir a ocorrer durante este período. Em sumo, sustentabilidade é a capacidade de criar, testar e manter a capacidade adaptativa. Desenvolvimento é o processo de criar, testar e manter a oportunidade. A frase que combina ambos, desenvolvimento sustentável, refere-se, portanto, à meta de forjar capacidades adaptativas e criar oportunidades (VIEGAS 2010).

Em 1996, um grupo de pesquisadores se reuniu em Bellagio, na Itália, e propuseram princípios para guiar a avaliação do progresso em relação ao desenvolvimento sustentável. Os Princípios de Bellagio propostos estão resumidos no quadro 1 (HARDI; ZDAN, 1997 apud PHILIPPI; MALHEIROS, 2005):

Descrição	
1	É necessário primeiramente ter uma visão clara de desenvolvimento sustentável e as metas que a definem.
2	Proceder a revisão do sistema atual como um todo em partes; considerar o bem-estar dos subsistemas social, ecológico e econômico, os seus estados, a direção e a taxa de mudança em relação a testes estados e suas inter-relações; considerar as consequências positivas e negativas das atividades humanas, de maneira que reflita os custos e benefícios para os seres humanos e sistemas ecológicos, em termos monetários e não-monetários.
3	Considerar as questões de igualdade e disparidade entre a população atual e entre as gerações presentes e futuras, avaliando o uso dos recursos, consumo e pobreza, direitos humanos, e acesso aos serviços básicos; considerar as condições ecológicas das quais a vida depende; considerar o desenvolvimento econômico e outras atividades fora do mercado, que contribuem para o bem-estar humano e social.
4	Adotar horizonte de planejamento longo o suficiente para abranger as escalas de tempo humano e dos ecossistemas naturais, respondendo assim às necessidades das futuras gerações, como também às que precisam de decisões de curto prazo; definir o escopo de trabalho abrangente o suficiente para que inclua os impactos locais e regionais/globais na população e ecossistemas; basear-se nas condições históricas e atuais para antecipar condições futuras - onde se quer chegar, aonde se pode ir.
5	Utilizar uma estrutura organizacional que conecte a visão e os objetivos a indicadores e critérios de avaliação; utilizar um número limitado de aspectos para análise; um número limitado de indicadores ou combinação de indicadores para conseguir uma sinalização mais clara do progresso; padronizar medidas, quando possível, de modo a permitir comparações; comparar valor dos indicadores a metas, valores de referencia, ou valores limites.
6	Os métodos e dados utilizados devem ser acessíveis a todos; todos os julgamentos, valores assumidos e incertezas nos dados e interpretações devem ser explicitados.
7	Ser projetado para atender às necessidades da comunidade e dos usuários; utilizar indicadores e outras ferramentas que podem estimular e trazer a atenção dos governantes; buscar utilizar simplicidade na estrutura e linguagem acessível.
8	Obter representação efetiva na comunidade, profissionais em geral, grupos sociais e técnicos, de modo a garantir diversidade e reconhecimento dos valores utilizados.



- | | |
|-----------|--|
| 9 | Desenvolver capacidade de monitoramento para obtenção das tendências; ser interativo e adaptativo, e que possa responder às mudanças e incertezas, considerando a complexidade e possibilidade de mudança dos sistemas; ajustar os objetivos, a estrutura e os indicadores conforme novos conhecimentos e idéias forem chegando; promover conscientização da sociedade e que possa suprir aqueles que toam decisão |
| 10 | Indicar responsabilidades e obter prioridade no processo de gestão e decisão; promover capacidade institucional para coleta, manutenção e documentação de dados; garantir e prover capacidade de avaliação local. |

Quadro 1: Princípios de Bellagio. Fonte: Philippi e Malheiros (2005)

Os princípios apresentados no quadro 1, abrangem 4 aspectos do processo de avaliação sustentável, sendo que o primeiro aspecto, o princípio 1, relata a necessidade de estabelecer metas para dar subsídios às políticas públicas e tomadas de decisões. O segundo aspecto, princípios 2 a 5, refere-se à metodologia do processo de avaliação, incluindo uma reavaliação do sistema atual, em termos de consumo, necessidades e impactos; visão de conjunto; consideração das questões locais em harmonia; e a transformação de conceitos e questões práticas (PHILIPPI; MALHEIROS, 2005).

O terceiro aspecto, princípios 6 a 8, refere-se a questões do processo de promoção de mudanças, como necessidade de participação efetiva de todos nas fases do processo; a transparência e acessibilidade de processo. O quarto e último aspecto, princípios 9 e 10, estabelece um processo contínuo de educação ambiental e capacitação (PHILIPPI; MALHEIROS, 2005).

Cabreira (2009) também acredita que vale lembrar que a sustentabilidade se aplica a qualquer empreendimento humano, e toda atividade que envolve e aglutina pessoas tem uma regra clara que, para ser sustentável, precisa ser economicamente viável, socialmente justa, culturalmente aceita e ecologicamente correta. Outro conceito, mais amplo e difundido de desenvolvimento sustentável apoia-se na integração de questões sociais, ambientais e econômicas, constituindo o tripé conhecido como *triplebottom line*, figura 1.



Cuidados com o Planeta - Proteção ambiental - Recursos renováveis -
Gestão de resíduos - Gestão dos riscos



Figura 1: As três dimensões do desenvolvimento sustentável – DS **Fonte:** Baseado em Kraemer (2003)

Como exposto na figura 1, a meta para a sustentabilidade requer capacidade de pensar e operar tendo em conta as três dimensões em conjunto, sem predominância de uma sobre as outras e isso significa pensar e atuar com base na transversalidade. Trata-se de um conceito proveniente do domínio ambiental, pois a observação dos ecossistemas mostra que neles não há lugar para ações estanques e segmentação, já que na natureza todos os processos são integrados. Opondo-se a fragmentação, a transversalidade os dá uma visão mais ampla e adequada da realidade, indicando o caminho da sobrevivência (ALMEIDA, 2007).

O *triple bottom line* é o ponto de partida para os processos de certificação socioambiental, que são tendência mundial em muitos setores que servem para melhorar a imagem dos produtos, facilitar a decisão de compra para clientes e consumidores e evitar barreiras ao comércio internacional. Assim, os produtos devem ser ambientalmente adequado, socialmente justo e economicamente viável para ser considerado sustentável a longo prazo (JANK e NAPPO, 2009). Nesta mesma perspectiva, outra proposta para analisar a sustentabilidade foi elaborada Lengler (2008), que apresenta cinco dimensões da sustentabilidade que refletem a leitura que o autor faz do desenvolvimento sustentável, onde propõe ações que explicitam a necessidade de tornar compatíveis a melhoria nos níveis de qualidade de vida e a preservação do meio ambiente. O desenvolvimento sustentável apresenta-se como uma estratégia alternativa á ordem econômica internacional, enfatizando a importância de modelos locais baseados em tecnologias apropriadas, buscando reduzir a dependência técnica e cultural. Já Becker (2001, p. 75), acredita que um determinado desenvolvimento será mais ou menos sustentável conforme as diferentes dimensões humanas,

Onde predomina a visão do homem econômico, teremos como resultado um tipo de sustentabilidade; onde a predominância é do homem político, teremos como resultado outro tipo de sustentabilidade. O mesmo vale para o homem social, onde este predomina, teremos um terceiro tipo de sustentabilidade. Cada local, cada região combina com o social, o político e o econômico de acordo com suas necessidades e possibilidades, dando a sustentabilidade um forte caráter local e regional.

O que se reconhece, é que os problemas de pobreza e subdesenvolvimento só poderão ser resolvidos se tivermos uma nova era de crescimento sustentável, na qual os países do sul global desempenhem um papel significativo e sejam recompensados por isso com os benefícios equivalentes (CABREIRA, 2010). Necessita-se, então, da compreensão de novas formas sustentáveis de desenvolvimento como, por exemplo, novas formas de geração de energia renovável e, para tanto, na seção seguinte, aprofunda-se a discussão sobre uma destas alternativas, a produção do Biodiesel e seus preceitos de sustentabilidade.

2.1 O BIODIESEL NO RIO GRANDE DO SUL E NO MUNDO

Existe uma relação de dependência entre os seres humanos e a natureza no que se refere ao estoque de recursos naturais, especificamente dos recursos fósseis, como é o caso do petróleo. Pode-se dizer que de acordo com as projeções, em 2050, começarão a se esgotar as atuais reservas e, em contrapartida, as fontes alternativas como a energia solar, eólica, geotérmica, biomassa e ondas, entre outras, têm adquirido importância devido a existente necessidade de encontrar opções que ajudem a satisfazer a demanda crescente por energia (MEDRANO, 2007) e, dentre as alternativas de produção de energia, encontram-se aqueles relacionados com óleos vegetais que pertencem á categoria da biomassa e que são matéria prima base para a produção de Biodiesel.

Rinaldi et al. (2007) comenta que a história da aplicação de óleos vegetais como combustível começou em 1898 na Feira Mundial de Paris, onde Rudolf Diesel apresentou um motor abastecido com óleo de amendoim mais eficiente que os motores a vapor usados na época. Entretanto, o óleo mineral tornou-se o combustível para esse tipo de motor desde o início do século XX, devido ao seu menor custo e a melhores propriedades físico-químicas em comparação com os óleos vegetais.

O óleo mineral é comumente chamado óleo diesel em reconhecimento a R. Diesel. Atualmente, as mudanças climáticas associadas à liberação de gases da queima de combustíveis fósseis, o alto preço internacional do petróleo e a preocupação com o desenvolvimento sustentável começam a retomar a intenção original de Diesel do emprego de óleos vegetais aos motores movidos a óleo mineral (RINALDI et al., 2007). Assim, o Biodiesel ressurgiu mundialmente como uma alternativa promissora aos combustíveis derivados do petróleo, sendo que, sua característica renovável chamou a atenção tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento, como o Brasil que por sua vez incentivou a produção e o uso de Biodiesel, visando, sobretudo, a geração de empregos, renda, inclusão social e a diversificação da matriz energética (PUERTO RICO, 2007).

Nesta seção, apresentam-se as principais características do Biodiesel no mundo e no Brasil. Além disso, traçam-se o cenário atual do Biodiesel no Rio grande do Sul, sendo este o foco desta pesquisa.

O Biodiesel é uma realidade em várias partes do mundo. Países como Estados Unidos, Malásia, Japão, Austrália, Alemanha, França e Itália já produzem Biodiesel comercialmente e em escala industrial. No início dos anos 90, o processo de industrialização do Biodiesel foi iniciado na Europa (DE LUCENA, 2004). No quadro 3, há um resumo dos principais produtores mundiais e suas principais matérias-primas:

Principais países produtores	Quantidade produzida (2005)	Principais matérias-primas
Estados Unidos	945 mil toneladas	Soja
Malásia	500 mil toneladas	Palma
Austrália	90 milhões de litros	Canola e girassol
Japão	-----	Reciclagem do óleo de cozinha
Alemanha	1,67 milhões de toneladas	Canola
Itália	440 mil toneladas	Canola e girassol
França	500 mil toneladas	Canola e girassol

Quadro 3: Quadro resumo do biodiesel no mundo Fonte: Desenvolvido pela autora com base em Lucena (2004) e Holanda (2004)

O Brasil é um País de destaque no cenário mundial de biocombustíveis. Pela sua imensa extensão territorial, associada às excelentes condições edafo-climáticas, é considerado um paraíso para a produção de biomassa para fins alimentares, químicos e energéticos (HOLANDA, 2004). O país tem em sua geografia grandes vantagens agrônomas, por se situar em uma região tropical, com altas taxas de luminosidade e temperaturas médias anuais. Associada a disponibilidade hídrica e regularidade de chuvas, torna-se o país com maior potencial para produção de energia renovável (BIODIESELBR, 2009).

O governo brasileiro em resposta a crise do petróleo da década de 70, criou o Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL). Esse programa, lançado em 1975, tinha como objetivo garantir o suprimento de combustível para o País, substituir a gasolina por um combustível renovável e encorajar o desenvolvimento tecnológico da indústria da cana-de-açúcar e do álcool (HOLANDA, 2004). Este programa passou por duas fases, sendo que na primeira fase, até 1979, a ênfase foi na produção de álcool anidro, com 99,33% de etanol, para ser misturado à gasolina. Na segunda fase, a partir de 1979, o foco passou a ser a produção de álcool hidratado para ser usado diretamente como combustível para carros.

O Proálcool foi o maior programa de substituição de combustíveis fósseis no mercado mundial e, ainda hoje, é referência no mundo, sendo o Brasil o maior produtor e consumidor do planeta. Esta experiência da segurança ao país para implementar o programa de Biodiesel e maximizar sua competitividade em menor tempo (PNPB, 2004).

Segundo Holanda (2004), ainda na década de 70, a Universidade Federal do Ceará – UFCE desenvolveu pesquisas com o intuito de encontrar fontes alternativas de energia. As experiências acabaram por revelar um novo combustível originário de óleos vegetais e com propriedades semelhantes ao óleo diesel convencional: o Biodiesel. O autor ainda comenta que com o envolvimento de outras instituições de pesquisas, da Petrobrás e do Ministério da Aeronáutica, foi criado o PRODIESEL em 1980. Em 1983, o Governo Federal, motivado pela alta nos preços de petróleo, lançou o Programa de Óleos Vegetais – OVEG, no qual foi testada a utilização de Biodiesel e misturas combustíveis em veículos que percorreram mais de 1 milhão de quilômetros.

A entrada do Biodiesel no mercado nacional gera uma expressiva economia para o Brasil, além de contribuir para preservar o meio ambiente e promover a inclusão social de milhares de brasileiros (PNPB, 2004). As principais formas de produção de Biodiesel no Brasil provem de matérias primas cultivadas, podendo-se dividir as matérias-primas do Biodiesel cultivado, em dois grupos, as culturas temporárias, podendo-se destacar a soja, o amendoim, o girassol, a mamona e a canola, e as culturas permanentes, destacando-se o dendê e o babaçu (HOLANDA, 2004). Assim, um fator a ser considerado para a produção e comercialização do Biodiesel, refere-se a matéria prima utilizada para a fabricação do óleo e sua origem ser escala produtiva, industrial e de fácil abastecimento.

A soja, apesar de ser maior fonte de proteína que de óleo, pode ser uma importante matéria-prima no esforço de produção de Biodiesel, uma vez que quase 90% da produção de óleo no Brasil provém dessa leguminosa (HOLANDA, 2004). Campos e Carmélio (2009) destacam que é devido a mais de quarenta anos de pesquisas, investimentos e desenvolvimento deste mercado, sendo umas das principais *commodities* no mercado internacional, estando o Brasil em segundo lugar na exportação deste produto.

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

O amendoim como fonte de matéria prima tem grande potencial para ser uma das principais fontes de energia, pois algumas variedades produzem até 50% de óleo, enquanto da soja pode-se extrair 20% de óleo para a fabricação do Biodiesel. Alguns dos motivos deste



produto não ser muito explorado para essa finalidade é devido primeiro, pelas áreas de cultivo serem pequenas, limitando-se praticamente a São Paulo. Segundo, a maior parte da produção ser destinada ao setor de confeitaria e terceiro, ao alto custo da produção do óleo que não estimula as empresas a produzir Biodiesel, já que o que se paga pelo combustível é menos do que pelo óleo puro, com alto valor agregado (COSTA, 2010).

Saiz (2009) afirma que, apesar da produção do óleo de girassol visar atender principalmente o mercado de óleo comestível, devido a sua qualidade nutricional e organoléptica (aroma e sabor), deve tomar uma área grande na produção de Biodiesel no Brasil, já que o teor de óleo varia em torno de 40%. O girassol já aparece com um crescimento relevante de área plantada de 46% para a safra 2007/2008 (CAMPOS e CARMÉLIO, 2009). Os autores também comentam sobre a produção de mamona, que devido ao destaque no componente social do programa, foi eleita pelo governo a matéria-prima símbolo do Biodiesel do nordeste brasileiro, sendo que, no passado, chegou a ser o maior produtor mundial. Este desempenho deve-se ao Biodiesel, pois houve um aumento de preços provocado pela inserção de empresas com selo Combustível Social que passaram a concorrer com a indústria ricinoquímica (que utiliza óleo de mamona para a fabricação de qualquer produto).

Antunes (2008) afirma que na transformação de canola em biocombustível, pode-se aproveitar os grãos que sofreram excesso de chuva na colheita, seca, ou outros fatores que comprometem a qualidade para comercialização, tendo ainda uma boa produção de óleo, cerca de 38%. O agronegócio da canola envolve a produção e comercialização do farelo, rico em proteínas, que corresponde a mais de 1.000 kg por hectare e, além disso, a sua lavoura promove uma excelente adubação natural do solo (HOLANDA, 2004).

Entre as culturas permanentes o dendê é uma importante fonte de óleo vegetal, pois apresenta a extraordinária produtividade de mais de 5.000 kg de óleo por hectare por ano. O óleo extraído do coco do dendê pode ser obtido da polpa e das amêndoas. O óleo da polpa, denominado de óleo de dendê, é o tradicional óleo da culinária baiana, de cor vermelha, com sabor e odor característicos. Seu preço varia na faixa de 300 a 400 dólares a tonelada. O óleo obtido das amêndoas é comercializado no mercado internacional com preços superiores 500 dólares a tonelada (HOLANDA, 2004).

Outra cultura permanente de destaque é o babaçu sendo que os Estados do Maranhão, Piauí e Tocantins que concentram as maiores extensões de matas onde predominam os babaçus. As amêndoas concentram altos teores de matérias graxas, ou seja, gorduras de aplicação alimentícia ou industrial. O principal destinatário das amêndoas do babaçu são as indústrias locais de esmagamento, produtoras de óleo cru, constituindo cerca de 65% do peso da amêndoa. É praticamente o único sustento de grande parte da população interiorana sem terras das regiões onde ocorre o babaçu: apenas no Estado do Maranhão a extração de sua amêndoa envolve o trabalho de mais de 300 mil famílias (BIODIESELBR, 2009).

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

A partir do ano de 2000 iniciou-se no Rio Grande do Sul a utilização de fontes alternativas de geração de energia elétrica como a solar, eólica e hidráulica na forma de microcentrais. Mas somente em meados de 2007 se iniciou a produção de Biodiesel, sendo

responsável, neste mesmo ano, por 10,61% (42.696 m³/ano) da produção nacional. No final de 2007, o Estado se consagrou como o maior produtor de biodiesel do país ao vender 20% de todo o biodiesel negociado em leilões realizados para abastecer o mercado no primeiro semestre de 2008 (ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL, 2008).

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

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

A soja desponta como a principal matéria prima utilizada no Rio Grande do Sul para a produção de Biodiesel, muito em função do estado ser o terceiro maior produtor de soja na país, e por ter sua cadeia produtiva preparada para atender a demanda de Biodiesel a médio e a curto prazo (PLA, 2002). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2008), no estado a área plantada aumentou de 2,97 milhões de hectares na safra de 2001 para 3,89 milhões de hectares na safra de 2007. Este aumento demonstra que a cultura da soja está extremamente inserida no contexto produtivo gaúcho, devido ao domínio tecnológico da cultura e o reflexo dos bons preços pagos pelo mercado.

Em relação as demais matérias-primas para o Biodiesel algumas culturas alternativas estão aos poucos sendo introduzidas no estado, apesar da soja ser a principal, buscando atender principalmente as pequenas propriedades e criar um mercado de outros óleos vegetais para o Biodiesel. Pesquisas tem se dedicado principalmente ao pinhão-mansão, o tungue, a mamona, o girassol e a canola (NEUTZLING, 2009).

O Rio Grande do Sul está à frente dos demais estados da Federação, tanto na produção, quanto na comercialização e implementação da cultura do Biodiesel. Segundo a Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustível (ANP) (2009) atuam, no Rio Grande do Sul, quatro empresas produtoras de Biodiesel, já consolidadas e três empresas em processo de certificação. Receberam recentemente autorização para produzir Biodiesel, no Rio Grande do Sul, a CÂMERA do município de Ijuí; a BIACHINI, no município de Canoas e com subsidiária em Cruz Alta, e a OLFLOR, no município de Erechim, sendo que estas três empresas receberam autorização em janeiro de 2010. Neste sentido, as principais empresas localizadas no estado, a Brasil Ecodiesel, em Rosário do Sul, a Granol em Cachoeira do Sul, a OLEOPLAN em Veranópolis e a BSBIOS em Passo Fundo. Juntas, essas empresas possuem uma capacidade instalada para a produção de 432,3 milhões de litros anuais, considerando uma operação de 300 dias/ano em capacidade plena (ZONIN, 2008).

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para esta pesquisa quanto a natureza é qualitativa que, segundo Figueiredo (1999), pesquisa qualitativa procura entender um acontecimento ou comportamento da perspectiva do ator, tentando registrar dados detalhados que apresentam uma descrição de percepção da realidade de um grupo, sendo representado por membros desse grupo. Já para Maanen (1979), compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a

descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. Tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social; trata-se de reduzir a distancia entre indicador e indicado, entre teoria e dados, entre contexto e ação.

No que tange aos objetivos a pesquisa possui caráter exploratório descritivo. Para Rampazzo (2005), estudo exploratório trata-se de uma observação não estruturada, consiste em recolher e registrar os fatos da realidade sem que o pesquisador precise fazer perguntas diretas e utilize meios técnicos, e estudo descritivo trata-se da descrição das características, relações e propriedades existentes na comunidade, grupo ou realidade pesquisada.

Quanto aos procedimentos técnicos a pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, definido como um método de pesquisa empírica que conduz a uma análise compreensiva de uma unidade social significativa. Análise compreensiva, pois o significado que os sujeitos pesquisados atribuem a suas vidas, aos fenômenos e às relações sociais são um dos centros de atenção do pesquisador. Unidade social significativa significa concentrar a pesquisa em um objeto circunscrito: estudar determinada escola e não o sistema escolar; estudar determinado grupo de jovens, não a juventude em geral (MEKSENAS, 2002), sendo que a unidade de pesquisa do presente estudo é uma empresa do setor agroindustrial, produtora de biodiesel, da cidade de Passo Fundo - RS, por esta ser uma das empresas que recentemente recebeu a autorização para produzir Biodiesel no Rio Grande do Sul.

Para a coleta de dados se deu primeiramente através de pesquisas bibliográficas onde Michel (2005) descreve que essa se caracteriza pela busca, recorrendo a documentos, de uma resposta a uma dúvida, uma lacuna de conhecimento. Este tipo de pesquisa procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos, dispensando a elaboração de hipóteses. Partindo do princípio de que, “as técnicas de pesquisa são os procedimentos operacionais que servem de mediação prática para a realização das pesquisas” (SEVERINO, 1941 p.124), nesta pesquisa serão utilizadas as técnicas de análise de documentos da empresa, observação *in loco*, acerca do processo produtivo de Biodiesel da empresa e de entrevista semi-estruturada. A entrevista do tipo semi-estruturada representa um dos instrumentos básicos para a coleta dos dados, onde o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. É a forma de poder explorar mais amplamente a questão (MARCONI; LAKATOS, 2004).

Para tanto, será entrevistado o gerente de produção do Biodiesel na cidade de Passo Fundo, a fim de obter informações a respeito do processo produtivo do Biodiesel e dos motivos, vantagens e desvantagens de sua utilização. Após o mapeamento do processo produtivo e juntamente com a percepção dos entrevistados, pretende-se verificar o alinhamento das práticas do processo aos preceitos sociais, ambientais e econômicos, via interpretação e análise dos resultados desta pesquisa, sob a ótica qualitativa.

4 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando. **Os desafios da Sustentabilidade** – uma ruptura urgente. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ANTUNES, Joseani M. **Potencialidades da canola na produção de biodiesel**. Portal Embrapa. Setembro de 2008. Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/diacampo/programacao/2008/potencialidades-da-canola-na-producao-de-biodiesel>> Acesso em: 26/05/2011.



ARAÚJO, Geraldino C. de. et al. Sustentabilidade Empresarial: Conceitos e Indicadores. **Anais do III Congresso Virtual Brasileiro de Administração** – CONVIBRA. Disponível em: http://www.convibra.com.br/2006/artigos/61_pdf.pdf. Acesso: 20/11/2011.

ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. **Fontes alternativas de energia**. 2011. Disponível em: <<http://www.seplag.rs.gov.br/atlas/atlas.asp?menu=646>> Acesso em: 31/05/2011.

BECKER, Dinizar Fermiano. Sustentabilidade: Um novo (velho) paradigma de desenvolvimento regional. In: BECKER, D.F. (Org). **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** 3. ed. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2001.

BIODIESELBR. **Biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/eua-incentivo-fiscal-permanente-biodiesel.htm>>. Acesso em: 20/05/2011.

_____. **Biodiesel no Brasil**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/brasil/biodiesel-brasil.htm>> Acesso em: 24/05/2011.

_____. **História e Biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/historia/biodiesel-historia.htm>> Acesso em: 24/05/2011.

_____. **Babaçu**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/plantas/babacu/babacu.htm>> Acesso em: 27/05/2011.

BRUNACCI, Attilio; PHILLIPI, Arlindo. Dimensão Humana do Desenvolvimento Sustentável. In **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2005.

BRUNDTLAND, Gro Harlem et al. **Nosso Futuro Comum**. 2º Ed. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CABRERA, Luiz Carlos. Afinal, o que é sustentabilidade. **Planeta Sustentável**. 05/2009. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conteudo_474382.shtml> Acesso em: 10/11/2010.

COSTA, Leandro. Amendoim: excelente potencial para biodiesel. **O Estadão**. São Paulo, março de 2010. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/suplementos,amendoim-excelente-potencial-para-biodiesel,518749,0.htm>> Acesso em: 27/05/2011.

FERRARI, Roseli A. OLIVEIRA, Vanessa da S. SCABIO, Ardalla. **Biodiesel de soja - taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo gerador de energia**. Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v28n1/23031.pdf>> Acesso em: 20/04/2011.

FIGUEIREDO, Nice Menezes de. **Paradigmas modernos da Ciência da Informação**. São Paulo: Polis/APB, 1999.

GAMA, Carlos Dinis da; TORRES, Vidal Navarro. Educação ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável. In: **Anais do V Congresso Internacional de Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável**. La Habana Cuba, Julho 2005. Disponível em: <<http://cegeo.ist.utl.pt/html/investiga/etcds.pdf>> Acesso em: 23/11/2011.

HAGUETTE, Tereza Maria Frota. A história de vida. In **Metodologias qualitativas na sociologia**. 5º Ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

JANK, Marcos S.; NAPPO, Márcio. Etanol de cana-de-açúcar: uma solução energética global. In: **Biocombustíveis – a energia da controvérsia**. São Paulo: Editora Senac, 2009.

LENGLER, Leticia. Sustentabilidade, empreendedorismo e cooperação e associações de apicultores gaúchos: uma análise dos gestores - associados. **Dissertação de Mestrado** ao Programa de Pós-

Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

LIMA, Paulo C. R. **O biodiesel e a inclusão social**. Brasília: Consultoria Legislativa, 2004.

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

MAANEN, John Van. Reclaiming qualitative methods for organizational research: a preface, In. **Administrative Science Quarterly**, vol. 24, nº 4, Dezembro 1979.

MEDRANO, Magaly Fonseca. Avaliação da Sustentabilidade do Biodiesel de Soja no Brasil. **Dissertação de Mestrado**, Universidade de Brasília - Centro de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, novembro, 2007.

MEKSENAS, Paulo. **Pesquisa social e ação pedagógica: conceitos, métodos e práticas**. São Paulo: Loyola, 2002.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos**. Atlas, 2005. São Paulo.

MORET, Artur S. et al. Análise da Sustentabilidade do biodiesel com uso da Análise de Custos Completos. **Espaço Energia**, Revista técnico-científica da área de energia. Paraná, outubro 2009.

MOTA, José Carlos et al. Impactos e Benefícios Ambientais, econômicos e sociais dos Biocombustíveis: uma visão global. **Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, v. 6, n. 3, p. 220-242, set /dez 2009.

PENIDO, Henrique R. Biodiesel: debates e propostas. **A inclusão social, a preservação ambiental e os ganhos econômicos**. **Revista Jus Navigandi**. Itáuna: março 2005. Disponível em: <<http://jus.uol.com.br/revista/texto/6702/biodiesel-debates-e-propostas/1>> Acesso em: 23/05/2011.

PHILIPPI, Arlindo; MALHEIROS, Tadeu Fabrício. In **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2005.

PNPB, Biodiesel. **O novo combustível do Brasil**. 2004. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/cartilha.pdf>> Acesso em: 30/05/2011.

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

RAMPAZZO, Lino. **Metodologia Científica** [para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação] 3ª Ed. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

RAMPAZZO, S. E. In: BECKER, D.F. (Org). **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** 3. ed. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2001.

RINALDI, Roberto et al. **Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório de química geral**. Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n5/a54v30n5.pdf>> Acesso em: 20/04/2011.

SAIZ, Paula. **Cultura do girassol: produção de biodiesel e outras utilidades**. Portal Embrapa. Fevereiro de 2009. Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural/programacao/2009/cultura-do-girassol-2013-producao-de-biodiesel-e-outras-utilidades>> Acesso em: 26/05/2011.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª Ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

STRECK, Edeimar Valdir et al. **Educação Ambiental para a conservação e recuperação do meio ambiente**. Porto Alegre: Emater/RS; BAESA, 2007.



IX SEGTeT 2012

**SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM
GESTÃO E TECNOLOGIA**

Tema: Gestão, Inovação e Tecnologia para a Sustentabilidade

SUNKEL, Osvaldo. A sustentabilidade do desenvolvimento atual na América Latina. In **Razões e ficções do desenvolvimento**. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

VIEGAS, C.V. Atividades de gestão de conhecimento na elaboração do estudo de impacto ambiental. **Tese de doutorado** apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2010/06/Claudia-Viviane-Viegas.pdf>> Acesso em: 13/11/20



IX SEGeT 2012

**SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM
GESTÃO E TECNOLOGIA**

Tema: Gestão, Inovação e Tecnologia para a Sustentabilidade