UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CAMILLE SIMEONI GOMES DE SOUSA

CENÁRIOS PROSPECTIVOS DA PRODUÇÃO DO BIODÍESEL NO BRASIL EM 2020

João Pessoa - PB

2013

CAMILLE SIMEONI GOMES DE SOUSA

CENÁRIOS PROSPECTIVOS DA PRODUÇÃO DO BIODÍESEL NO BRASIL EM 2020

Dissertação Submetida à apreciação da banca examinadora do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador:
Prof. Dr. Ricardo Moreira da Silva

Área de Concentração: Gestão da Produção

Subárea: Produção e Gestão Ambiental

João Pessoa - PB

2013

CAMILLE SIMEONI GOMES DE SOUSA

CENÁRIOS PROSPECTIVOS DO BIODÍESEL NO BRASIL EM 2020

Dissertação julgada e ( ) **aprovada ou ( ) reprovada** em ____ de _____ de 2013, como parte dos requisitos necessários a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba.

Área de Concentração: Gestão da Produção

Subárea: Produção e Gestão Ambiental

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Sc. Ricardo Moreira da Silva, Dr.
Orientador – UFPB

_____

Profª. Dra. Sc. Maria Bernadete da F. Vieira de Melo
Examinador Interno – UFPB

_____

Profª. Dra. Lúcia Santana de Freitas
Examinador Externo - UFCG

João Pessoa - PB
2013

S725c Sousa, Camille Simeoni Gomes de.

Cenários prospectivos da produção do biodiesel no Brasil em 2020 / Camille Simeoni Gomes de Sousa.-- João Pessoa, 2013.

108f. : il.

Orientador: Ricardo Moreira da Silva

Dissertação (Mestrado) – UFPB/CT

1. Gestão da produção. 2. Biodiesel. 3. Biocombustíveis. 4. Cenários prospectivos.

A minha mãe, Maria Odívia, que me deu todo suporte para que eu persistisse na minha caminhada, viabilizando e sempre me motivando a perseguir meu ideal.

O conhecimento e a informação são os recursos estratégicos para o desenvolvimento de qualquer país. Os portadores desses recursos são as pessoas.

Peter Drucker

AGRADECIMENTOS

Escrever uma dissertação de mestrado não é tarefa fácil, mas é uma experiência inigualável em termos de aprendizado e superação. O fato de ter que analisar cada detalhe, as diferentes metodologias, a opinião de diversos autores, procurando o melhor caminho para a pesquisa, nos leva a enfrentar diversos desafios e praticar incessantemente o exercício da paciência e persistência. Muitas pessoas compartilham conosco este momento (algumas mais de perto, outras nem tanto) que parece ser interminável, mas a realização desta tarefa só foi possível graças a essas pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, em cada fase da pesquisa, seja com algum conhecimento, seja com uma palavra amiga, e é a essas pessoas que eu gostaria de agradecer.

A Deus em primeiro lugar, por se fazer presente em todos os momentos da minha vida, me fazendo crer até no que, aos olhos humanos, parecia impossível.

A minha família, que mesmo sem entender do que se trata essa pesquisa, compreenderam minha ausência, principalmente aqueles que sempre torceram por mim e que comemoram comigo cada conquista.

A minha mãe, Maria Odívia, por todo esforço empenhado para viabilizar oportunidades aos seus dois filhos, mulher forte e guerreira, que superou todas as dificuldades que lhes foram impostas. Obrigada mainha por acreditar em mim!

Ao meu irmão Juan Ramon, que acompanhou de perto toda minha trajetória, comemorando comigo cada resultado positivo e acreditando sempre que eu sou capaz.

Ao meu avô, Genival Gomes, que mesmo tendo partido antes da conclusão do meu mestrado, sempre me apoiou em meus projetos, me dando força e demonstrando orgulho a cada conquista minha.

Aos meus amigos, os que tive o prazer de conhecer na academia, Vanessa Pereira, Bruno Lopes, Emiliano Rostand, Patrícia Meira, José Almeida, Karinn Vale, Janilton Viana, Kennedy Lopes, os de longas datas, Palmira Karlyere, Leonia Nayara, Alinne Almeida e os mais recentes, que não deixam de ser menos importantes, Sílvia Alves, Anna Paula, David Veiga, Eliz Regina, Luiz Claudio, Francisca Nayara, por todo apoio prestado por vocês, por compreenderem minha ausência, na certeza que eu guardo cada um de vocês no meu coração.

Ao Prof. Dr. Ricardo Moreira da Silva, pela confiança em mim depositada, pelo apoio prestado ao longo do percurso acadêmico, por ter acreditado neste trabalho e acima de tudo por sua paciência comigo ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Às secretárias do PPGEP/UFPB, Ana Araújo e Elizama, por toda ajuda oferecida em meus problemas administrativos e, acima de tudo, pela amizade construída.

A Brainstorming Consultoria, que gentilmente cedeu o software para o desenvolvimento desta pesquisa e ao Rodrigo Grumbach por toda atenção em responder as minhas dúvidas.

Aos peritos que se dispuseram a participar desta pesquisa, disponibilizando uma parte do seu tempo e atenção para responder aos questionários, de forma especial a José Honório Accarini, que me deu todo apoio que lhe possível quando estive em Brasília para realizar a pesquisa, por sua preocupação com o andamento do trabalho e principalmente pela amizade que foi construída.

RESUMO

O mercado de biodiesel no Brasil passa por um período de grande transformação. Atualmente, vemos um grande esforço do setor para se firmar no mercado, mas este ainda é muito dependente da participação do Governo Federal para inserir Normas e Regulamentações que ditem as diretrizes do mercado como um todo. Sabemos que os biocombustíveis destacam-se como viabilizadores de grandes oportunidades para vários países e segmentos sociais, principalmente os ligados à produção agrícola, e o biodiesel é um dos biocombustíveis mais conhecidos, este pode substituir de forma parcial ou integral os combustíveis de origem fóssil, proporcionando uma redução nos gastos referentes a importação de petróleo e óleo diesel. O biodiesel também pode auxiliar na redução dos Gases do Efeito Estufa e elevar a geração de emprego e renda ao longo de toda sua cadeia produtiva. Esta pesquisa tem como objetivo elaborar cenários prospectivos para o biodiesel no Brasil em 2020, considerando-se as principais mudanças sociais, político-econômica e de regulamentação, as variáveis analisadas foram levantadas através de um questionário de opinião, com peritos do setor. Para essa análise, foi utilizado o método de elaboração de cenários descrito por Grumbach, com o apoio do software Puma. Essa metodologia prevê a análise da situação atual (oferta, demanda, regulamentação), a identificação das principais variáveis do setor (eventos portadores de futuro), investigação da interação entre essas variáveis (Método de Impacto Cruzado) e, por fim, a elaboração e interpretação dos cenários prospectivos do setor de biodiesel, no período de tempo estabelecido, buscando preparar o sistema para as possíveis alterações na forma de interação dos eventos.

Palavras-Chave: Biodiesel; Cenários Prospectivos; Biocombustíveis.

ABSTRACT

The biodiesel market in Brazil is going through a period of great transformation. Currently, we see a large sector effort to establish itself in the market, but this is still very dependent on the participation of the Federal Government to enter Rules and Regulations that dictate the guidelines of the market as a whole. We know that biofuels stand out as enablers of great opportunities to many countries and social groups, especially those related to agricultural production, and biodiesel is one of the most popular biofuels, this can replace partially or fully the fossil fuels, providing a reduction in expenses related to importation of petroleum and diesel. Biodiesel can also assist in reducing GHGs and increase the generation of employment and income throughout its supply chain. This research aims to develop future scenarios for biodiesel in Brazil in 2020, considering the major social, political, economic and regulatory variables analyzed were raised through a personal survey with industry experts. For this analysis, we used the method of preparation of scenarios described by Grumbach, with the support of software Puma. This methodology provides an analysis of the current situation (supply, demand, regulation), identifying the key variables of the sector (carriers of future events), investigating the interaction between these variables (Method Cross Impact) and, finally, the preparation and interpretation of future scenarios of the biodiesel industry in the set period of time, trying to prepare the system for possible changes in the form of interaction events.

Keywords: Biodiesel; Prospective Scenarios; Biofuels.

LISTA DE FIGURAS

Figura1: Matriz da análise estrutural: Variável x variável....26

Figura 2: Matriz atores x variáveis....27

Figura 3: Fases do Método Descrito por Godet....29

Figura 4: Fases do Método da General Eletric (GE)....31

Figura 5: Fases do Método Descrito por Peter Schwatz....33

Figura 6: Método Descrito por Michel Porter....36

Figura 7: Reação de transesterificação....41

Figura 8: Participação relativa dos óleos brutos na produção de biodiesel....42

Figura 9: Distribuição de algumas oleaginosas nas regiões brasileiras....45

Figura 10: Cadeia Produtiva do Biodiesel....46

Figura 11: Integração entre as fases, etapas e passos do Método Grumbach....55

Figura 12: Tributação mínima recaída sobre o biodiesel e o diesel modificada....60

Figura 13: Matriz de impactos cruzados enviada aos peritos....73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Estratégia dos atores: Matriz atores x atores.....28

Quadro 2: Probabilidades informadas pelos Peritos.....72

Quadro 3**:** Valores atribuídos na auto avaliação.....72

Quadro 4: Classificação dos eventos em relação a motricidade e dependência.....75

Quadro 5: Cenário Mais Provável.....78

Quadro 6: Resumo dos Cenários gerados.....80

Quadro 7: Classificação dos eventos em relação a Oportunidades e Ameaças.....81

SUMARIO

I – INTRODUÇÃO.....14

1.1 Definição do Tema 14

1.2 Justificativa.....17

1.3 Objetivos.....19

1.3.1 Objetivo Geral.....19

1.3.2 Objetivos Específicos.....19

II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....20

2.1 O surgimento das técnicas de prospectiva.....20

2.1.1 O método de utilização de cenários.....21

2.2.2 Cenários prospectivos.....24

2.2 Principais métodos para construção de cenários.....25

2.2.1 Método de Godet.....26

2.2.2 Método da General Eletric (GE).....30

2.2.3 Método de Schwartz e Global Business Network (GBN).....32

2.2.4 Método de Cenários Industriais de Michael Porter.....35

2.4.5 Método de Grumbach.....37

2.3 Um Estudo Acerca Do Biodiesel.....37

2.3.1 Conceito.....38

2.3.2 Breve histórico.....40

2.3.3 Processo de produção.....41

2.3.4 Biocombustíveis e as potencialidades brasileiras.....42

2.3.5 Principais matérias-primas para a produção biodiesel.....43

2.3.6 Cadeia produtiva.....45

III METODOLOGIA DA PESQUISA.....47

3.1 O método Grumbach.....48

3.2 Algumas características importantes do Método Grumbach.....48

IV RESULTADOS DA PESQUISA.....55

4.1 Visão de Presente.....55

4.1.1 Biodiesel no mundo.....55

4.1.2 Biodiesel no Brasil.....56

4.1.3 Leilões de biodiesel.....58

4.1.4 Tributação, Subsídios Fiscais e o Selo Combustível Social.....58

4.1.5 Externalidades.....61

4.1.6 Intervenção governamental.....62

4.2 - Visão De Futuro.....65

4.2.1 Concepção.....65

4.2.2 Eventos definitivos.....66

4.2.3 Explanação dos Eventos enviada aos Peritos.....65

4.3 Aplicação dos questionários.....71

4.4 Método de impactos cruzados.....72

4.5 Geração dos cenários.....73

4.5.1 Cenário mais provável.....78

4.5.2 Cenário ideal.....78

4.5.3 Cenário de tendência.....78

4.6 Resumo dos Cenários.....78

4.7 Análise dos Acontecimentos.....79

4.8 Descrição dos Cenários.....81

4.8.1 Cenário de mais provável.....81

4.8.2 Cenário de tendência.....82

4.8.3 Cenário ideal.....83

V – CONCLUSÃO.....85

VI – BIBLIOGRAFIA.....88

I – INTRODUÇÃO

1.1 Definição do Tema

O processo de globalização, que tem como finalidade intensificar a integração de economias e sociedades nacionais, tem gerado uma forte interdependência dos países e de seus habitantes devido às facilidades de acesso e expansão de novos mercados. Essas facilidades do mundo globalizado vêm ocasionando uma fase de grande expansão capitalista, elevando a demanda por energia para atender o acelerado crescimento dos países em desenvolvimento e consequentemente a elevação da população, bem como para atender os novos mercados tecnológicos que estão se expandindo cada vez mais.

Devido ao aumento das necessidades de consumo, decorrentes da expansão da população, cresceram também, em número considerável, a quantidade de indústrias, das áreas de atuação e dos produtos inseridos no mercado. Entretanto, a preocupação com a sustentabilidade dos recursos e com o meio ambiente não cresceram na mesma proporção, o que ocasionou problemas ambientais em largas extensões.

O uso excessivo de energia é um dos principais fatores que tem causado sérios danos ao nosso planeta, observa-se a multiplicação de frotas de automóveis pelo mundo, poluindo a atmosfera, principalmente por meio do óxido de nitrogênio. Enquanto os transportes públicos, que deveriam minimizar o problema, são colocados em segundo plano.

É notório o fato de que a produção econômica dos bens tem gerado transformações sobre o meio ambiente, o que ficou evidente a partir de alterações climáticas em diferentes regiões do globo, tornando cada vez maior a preocupação com a emissão dos gases do efeito estufa (GEE), que afetam a camada de ozônio, aumentando a temperatura da superfície terrestre. É justificável, portanto, que o Brasil se preocupe cada vez mais com a qualidade ambiental da sua estrutura produtiva.

O elevado e crescente consumo energético, no qual o desenvolvimento da sociedade vem se apoiando, se dá desde a Revolução Industrial. Inicialmente, a energia utilizada nos processos industriais era extraída da queima do carvão. Na segunda metade do século XIX, com o descobrimento das jazidas de hidrocarbonetos fósseis, o petróleo passou a ser

considerado uma fonte mais eficiente e sua utilização se expandiu por todo o mundo, o que deu origem a indústria petroquímica.

Nos últimos anos, tornou-se evidente a necessidade da busca por fontes alternativas de energia. O fato dos hidrocarbonetos fósseis serem fontes de energia não renováveis, leva a conclusão que seu esgotamento é questão de tempo. A produção de petróleo e gás tem seus custos cada vez mais elevados, devido às dificuldades de exploração das novas áreas, o que acarreta uma elevação nos preços dos combustíveis. Este fato é refletido em toda cadeia produtiva dependente desta fonte de energia.

Nesse contexto, a discussão sobre o uso dos biocombustíveis, como alternativa à atual matriz energética mundial, passa a ganhar importância. O termo biocombustível transmite ideia da utilização de produtos energéticos limpos e sustentáveis, podendo significar a transição de um modelo baseado, fundamentalmente, no petróleo para um modelo fixado na utilização de produtos de origem animal e vegetal, que são renováveis e sustentáveis.

Deste modo, os biocombustíveis destacam-se como viabilizadores de grandes oportunidades para vários países e segmentos sociais, principalmente os ligados à produção agrícola. O Brasil enquadra-se neste caso, pois em comparação com outros países, se diferencia por possuir vantagens na produção agrícola, tendo grande parte de seu território localizado na região tropical, além de possuir elevadas taxas de luminosidade e temperatura média favorável à agricultura, tornando viável o desenvolvimento da agro energia (BIODIESEL, 2011).

Neste cenário, surge com grande expectativa o desenvolvimento de tecnologias que proporcionem à utilização de fontes alternativas de energia, como as oriundas da biomassa, da força das ondas, a energia solar, eólica, a célula de hidrogênio, entre outras e nesse aspecto o Biodiesel ganha força.

O biodiesel é um dos biocombustíveis mais conhecidos, pode ser utilizado como substituto parcial ou integral de combustíveis de origem fóssil, possibilitando a redução dos gastos com importação de petróleo e óleo diesel, além de auxiliar na redução dos GEE, bem como gerar emprego e renda ao longo de toda sua cadeia produtiva (BIODIESEL, 2011).

Assim, o Brasil firma-se oficialmente nessa questão a partir da aprovação do marco regulatório do biodiesel, pois o país possui uma grande vantagem comparativa em relação aos

países que já produzem biodiesel, que é a biodiversidade. Por isso, em 2004, o governo brasileiro lançou o **Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel** (PNPB) com a finalidade de implementar de forma sustentável, técnica, e econômica, a produção de biodiesel no Brasil, além de fomentar a inclusão social de pequenos produtores rurais através do cultivo de oleaginosas usadas na produção do biodiesel e favorecer o desenvolvimento das localidades produtoras (BIODIESEL, 2011).

Ocorre que, segundo Rathmann (2007), os questionamentos feitos a respeito da utilização do biodiesel são diversos, esses envolvem tributos, matérias-primas, marco-regulatório e a avaliação de diferentes projetos. Atualmente, com as mudanças que ocorrem no mundo globalizado, é natural que os empresários tenham receio de investir em setores ainda recentes e que caracterizam um alto risco para o capital. Para que se atenda aos anseios dos empresários e demais envolvidos tem-se ainda um longo caminho a ser percorrido.

Na busca de uma maior credibilidade e aceitação do setor de biodiesel é necessário considerar as mais diversas mudanças que poderão afetar o setor e elevar os investimentos nos projetos dessa área, com a inserção no Brasil do que há de mais moderno em termos de combustíveis, pois se o ritmo de utilização de petróleo se mantiver constante, suas reservas tendem a ficar cada vez mais escassas, fazendo-se necessária a inserção de novas formas de gerar energia.

Diante dessa conjuntura, torna-se indispensável pensamento e planejamento para o futuro, não apenas para a segurança do setor, mas também de toda sociedade – buscando as condições que as levem ao progresso de maneira sustentada.

O interesse de olhar para futuro e direcioná-lo faz parte da realidade do planejamento de muitas organizações e como descrevem alguns autores (Porter, 1989; Godet, 2000; Marcial, Grumbach, 2002; Schwartz, 2006) a utilização de cenários prospectivos é uma ferramenta das mais adequadas para a definição de estratégias em ambientes turbulentos e incertos. Para muitos a utilização de cenários serve como instrumento para compreender as implicações estratégicas das incertezas. Dependendo do posicionamento estratégico adotado pela organização, as consequências dessas incertezas podem ser exploradas de forma sistemática através da construção de múltiplos cenários.

Os métodos que auxiliam na construção de cenários prospectivos são vários, por exemplo, os apresentados por Godet, Schwartz, Porter e Grumbach. Para Godet (1993) não há apenas um método de construção de cenários, mas diversos métodos, e para elaborar cenários e definir estratégias futuras se faz necessária a utilização de ferramentas simples (questionários, entrevistas, brainstormings, etc.), podendo os resultados serem assinados pelos próprios usuários.

Conforme define de Marcial & Grumbach (2008), cenários prospectivos são combinações de variáveis que descrevem diversos futuros possíveis e suas ligações com o presente. Os cenários prospectivos partem do presente e abrem um cone de futuros possíveis.

Das pesquisas acadêmicas empíricas que foram realizadas no Brasil com relação ao estudo de Cenários, algumas merecem destaque: Kato (2005) tinha como objetivo identificar a situação da Indústria de Transporte Rodoviário de Cargas no Brasil, formulando cenários para a cadeia produtiva e apresentando os benefícios e sua importância para o processo de planejamento estratégico das empresas na indústria; Moritz (2004) teve como objetivo a construção de um referencial teórico metodológico de prospecção de cenários, com o fim de facilitar a implantação e execução da técnica de cenários nas organizações, dando oportunidade aos seus gestores de se adaptarem melhor ao ambiente de negócios no setor de atividade, como também ao macro ambiente devido as constantes mudanças ocorridas; já Santos (2004) realizou sua pesquisa no setor da seguridade social com o objetivo de buscar um modelo prospectivo, com ênfase no caso brasileiro.

Considerando-se alguns fatores importantes que influenciam no crescimento da produção e utilização do biodiesel no Brasil, através da análise dos efeitos de algumas variáveis (econômicas e setoriais) da atual conjuntura do setor de biodiesel e da técnica de elaboração de cenários prospectivos, com o intuito de observar a evolução da participação do biodiesel na matriz energética brasileira, o presente estudo busca responder a seguinte pergunta: **qual o cenário provável para a produção de biodiesel no Brasil em 2020?**

1.2 Justificativa

A fonte energética mais utilizada no mundo é o petróleo (BEN, 2010). Combustível fóssil não-renovável, emissor de gases do efeito estufa, e segundo Silva(2011), é praticamente unânime o fato de que terá suas fontes esgotadas até o ano 2030. Dentro desse contexto

surgem as preocupações com as alternativas estratégicas, para que os elevados padrões industriais atuais sejam mantidos, padrões esses que se destacam pela abundancia no consumo de energia.

O biodiesel vem se tornando uma alternativa ao uso de fontes não renováveis e neste setor o Brasil apresenta vantagens, tais como terras agricultáveis, mão-de-obra barata, clima favorável, tecnologia e políticas públicas voltadas para esse setor. Deste modo, o desenvolvimento da indústria de biodiesel possibilita ao país reduzir gastos com a importação de petróleo e óleo diesel.

Diante da diversidade existente no Brasil, torna-se impossível calcular um único custo para o biodiesel, porque isso depende da rota tecnológica e das matérias-primas a serem utilizadas. Mesmo para uma determinada oleaginosa, os custos são diferenciados nas diversas regiões em função do preço da terra, sementes, insumos, máquinas e equipamentos, mão-de-obra e assim por diante. Estudo feito pelo Ministério de Minas e Energia com a mamona mostrou que, considerando o preço do petróleo na faixa dos US$ 35 por barril, o biodiesel com isenção tributária é competitivo em relação ao preço do diesel faturado pelas refinarias (com Cide, PIS/COFINS e ICMS). O preço do petróleo está em ascensão no mercado internacional e, nessas circunstâncias, o biodiesel pode ser competitivo mesmo sem incentivos.

O Brasil registrou em 1980 a patente do pesquisador Expedito Parente, tornando-se pioneiro no desenvolvimento de tecnologias para a produção de biodiesel, na época o combustível não era competitivo como o diesel e o petróleo e, por isso as pesquisas não tiveram continuidade. Atualmente o país possui capacidade produtiva de biodiesel com qualidade internacional, oferecendo condições para a fabricação do primeiro biodiesel no mundo com a utilização de rota tecnológica através do etanol, quando nos demais países o processo de produção se dá através da utilização de metanol, que é um derivado de petróleo.

Para que pesquisas sobre o biodiesel e processos de produção pudessem ser desenvolvidas, em 2004/2005 foram destinados R$ 16 milhões dos fundos geridos pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), em que parte destes recursos foi aplicada na formação da Rede Brasileira de Tecnologia.

Diante dessa realidade, a identificação de possíveis fatores que venham a afetar de forma negativa, tanto como positiva, o crescimento da participação do biodiesel na matriz energética brasileira se faz de extrema importância para o setor, a técnica de Prospecção de Cenários, pode auxiliar no enfrentamento desse mercado turbulento. Essa técnica vem assumindo uma posição de grande importância entre as ferramentas de suporte ao processo de tomada de decisão nas empresas, pois permite que as decisões sejam tomadas, de forma criativa, com maior qualidade e segurança.

A técnica de elaboração de cenários é uma ferramenta que pode ajudar a ordenar a percepção sobre diferentes futuros, nos quais podem ser analisadas as consequências das decisões atuais. Para os próximos dez anos, que completam o horizonte temporal do presente estudo, o estudo de cenários prospectivos para identificar possíveis acontecimentos futuros e sugerir práticas para adequação do setor de biodiesel a tais possibilidades, torna-se de grande relevância.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Criar cenários da produção do biodiesel no Brasil em 2020

1.3.2 Objetivos específicos:

- ✓ Analisar o atual processo de produção e comercialização do biodiesel;
- ✓ Identificar os sinais para o futuro do biodiesel dentro do contexto;
- ✓ Estudar os programas de governo relacionados ao biodiesel existentes no Brasil;
- ✓ Identificar os agentes com maior influência para a concretização dos cenários futuros.

II - REVISÃO BIBLIOGÁFICA

2.1 O surgimento das técnicas de prospectiva

A procura por respostas para os questionamentos que envolvem o futuro é um fato que acompanha o homem desde os primórdios de sua existência. Faz parte da existência do ser humano a necessidade de entender os fatos que ocorrem, suas causas e as possíveis consequências que estes fatos ocasionarão.

Das dúvidas e preocupações que cercam o homem, as que estão relacionadas ao futuro possuem um maior grau de incerteza, pois o futuro tem como característica primordial a incerteza. Segundo Geus (1997), a preocupação com o futuro é uma função biológica que leva o homem a preocupar-se em conhecê-lo.

Uma das mais antigas necessidades do homem é a de prospectar o futuro, através das diversas variáveis envolvidas no campo em que se deseja atuar, pois aqueles que conseguem fazer uma previsão das tendências e agir com antecipação possuem mais chances de obter sucesso do que os seus concorrentes.

Segundo Schwartz (2000), os primeiros estudiosos que buscaram padrões objetivos para prospecção do futuro foram os egípcios, que utilizavam sua experiência para avaliar as condições gerais do Rio Nilo, na sua cabeceira, em busca de perspectivas para cheias ou estiagens, pois estes fatores eram determinantes para as futuras colheitas e para a economia da nação como um todo.

Até meados do século XX, período em que a situação político-financeira era relativamente estável, nos contextos nacionais e internacionais, algumas instituições utilizavam a técnica de “previsão” para subsidiar os planejamentos estratégicos, mas com os avanços da “Era do Conhecimento” e na medida em que o horizonte temporal é cada vez mais distante do presente, essa técnica de previsão tornou-se obsoleta.

Nesse contexto, surgem as técnicas de prospectiva, que partem da construção de ideias em que o homem possa atuar de forma consciente na construção do futuro esperado, ou que permita afastar-se, o máximo possível, das adversidades passa a ganhar força. Todo o histórico dos acontecimentos (fatos importantes, ações adotadas, resultados, etc.) é analisado, para que se possa verificar as mudanças de rumo que podem levar aos melhores resultados. A

prospectiva não tem a finalidades de acertar o futuro mais provável, mas de identificar as diversas possibilidades de acontecimentos, permitindo formular ações decorrentes.

A palavra prospectiva, segundo Michel Godet (2003), é originária do latim – prospicere - que significa olhar para longe ou de longe, discernir alguma coisa que está à frente. O autor ainda explica que a prospectiva não está associada ao determinismo da futurologia e da bola de cristal, bem como não é uma previsão demasiadamente marcada pela quantificação e pela extrapolação de tendências. Nessa percepção, a previsão como profecia pode até construir o futuro, mas sua imagem é o passado, enquanto a prospectiva vê um futuro diferente do passado.

Na Europa continental o primeiro a empregar a palavra prospectiva foi o filósofo, economista e pedagogo francês Gaston Berger, em sua obra intitulada "*A atitude prospectiva"*, de 1957, instituindo como descrever um futuro desejável para o mundo. Berger sugeriu o uso do termo "prospectivo" para apontar a necessidade de uma atitude direcionada para o futuro. Marcial & Grumbach (2002) expressam a conceituação de Berger como:

> A atitude prospectiva significa olhar longe, preocupar-se com o longo prazo; olhar amplamente, tomando cuidado com as interações; olhar a fundo, até encontrar os fatores e tendências que são realmente importantes; arriscar, porque as visões de horizontes distantes podem fazer mudar nossos planos de longo prazo; e levar em conta o gênero humano, grande agente capaz de modificar o futuro.

Atualmente, as organizações estão situadas em um ambiente que exige diferentes comportamentos. Para cada estratégia que elas desejem adotar, existe um número de possíveis resultados futuros. É nesse contexto que a prospectiva se faz importante, esta tem por objetivo traçar esses futuros possíveis, avaliando os aspectos qualitativos e quantitativos que os envolvem. Sobre a prospecção de cenários futuros, Stuari (2008) ressalta que, considerando alternativas múltiplas e incertas, a prospecção ganha firmeza e torna-se uma ferramenta fundamental no processo de planejamento estratégico de instituições públicas, privadas e do terceiro setor.

2.1.2 O método de utilização de cenários

Existem diversas abordagens relacionadas à utilização de cenários. Na visão prospectiva, são encontradas definições que se diferenciam basicamente na forma e na

amplitude, mas que cumprem os fundamentos essenciais da prospectiva, de que os futuros são múltiplos e o ambiente é de incertezas.

De acordo com Godet (2000), cenário é um conjunto formado pela descrição de uma situação futura e do encaminhamento dos acontecimentos que permitem passar da situação de origem a essa situação futura. Ainda segundo o autor a palavra "cenário" é utilizada frequentemente de maneira abusiva para qualificar um jogo qualquer de hipóteses. Recordemos que as hipóteses de um cenário devem preencher simultaneamente cinco condições: pertinência, coerência, verossimilhança, importância e transparência (Godet, 2000).

Na visão de Schwartz (2000), cenários funcionam como uma ferramenta para determinar a percepção sobre ambientes alternativos futuros, proporcionando um contexto no qual decisões importantes podem ser tomadas. Resumidamente, entende-se que o autor define cenários como "estórias de futuro*"*, que podem auxiliar no reconhecimento, bem como na adaptação dos diversos aspectos de mudança do ambiente presente.

Segundo Buarque (2003), o conceito de cenário está relacionado à caracterização de uma determinada situação desde sua representação formal, mais palpável e objetiva, até as definições mais abstratas, prováveis ou possíveis, relacionadas ao contexto em que as decisões a serem tomadas se desenvolvem ou serão desenvolvidas.

O conteúdo de um cenário deve levar em consideração, em primeiro lugar, o sistema no qual a organização atua. Tal sistema compõe-se pelo objetivo que se deseja cenarizar, o horizonte de tempo e o lugar. O sistema pode ser entendido como uma soma de elementos e fenômenos que estão interligados e são interdependentes, estes podem levar a formação de subsistemas do sistema que está sendo levado em consideração no cenário.

O período de tempo coberto pelo estudo de cenários varia de acordo com a dinâmica e a evolução das variáveis do sistema estudado. Em média esse período é de 10 anos. Existe uma recomendação para que o horizonte de tempo de um cenário não seja menor que cinco anos, visto que o objetivo principal da utilização de cenários é auxiliar na direção das estratégias a serem traçadas pelas organizações e isso só é possível numa abordagem de longo prazo.

É importantes destacar que a elaboração de cenários não deve ser feita com o objetivo de tentar adivinhar ou prever o que irá acontecer no futuro. Os cenários devem ser elaborados com a finalidade de diminuir as incertezas o auxiliar nas decisões estratégicas sobre a construção do melhor futuro possível. Ringland (2000) destaca que cenários são possíveis futuros que proporcionarão uma visão à frente para decisões de investimentos, inteligência competitiva, novos produtos, mercados etc.

Sobre a construção de cenários, Wright (2005), destaca que se trata de uma abordagem de pensamento estratégico que reconhece o futuro como imprevisível, logo, os cenários devem ser utilizados como uma ferramenta para delimitar os possíveis caminhos para os quais o presente pode evoluir.

Os cenários exploratórios têm como objetivo a identificação da direção que o ambiente está tomando, estes fornecem suporte para auxiliar na tomada de decisões no presente, baseando-se nos futuros possíveis. Já o cenário normativo refere-se a representação de um futuro desejado, mas que não é obrigatoriamente o cenário ideal. Buarque (2003) ressalta que o cenário normativo deve ser exequível, sua descrição "deve ser plausível e viável e não apenas a representação de uma vontade ou de uma esperança". Ainda segundo o autor, o cenário normativo "pode exercer um papel importante na orientação das ações dos atores para intervir e transformar o futuro provável no desejado, expressando o espaço da construção da liberdade dentro das circunstancias".

Existem ainda dois tipos de abordagens para os cenários exploratórios, a abordagem projetiva e a abordagem prospectiva. Os cenários projetivos são formulados pela extrapolação dos fatos passados e levam em consideração a continuidade da atuação das forças que moldaram o passado e construíram o presente. Já os cenários prospectivos, buscam ampliar as possibilidades do futuro, levam em conta diversas tendências e consideram o ambiente futuro pode se diferenciar totalmente do passado. Em resumo, o cenário projetivo apresenta o que irá ocorrer, o cenário prospectivo expõe o que pode ocorrer, já o cenário normativo indica como alcançar um determinado objetivo.

Conforme a descrição de Schwartz (2000), os cenários projetivos apresentam uma única visão de futuro da organização, o que torna esses modelos aceitáveis apenas em ambientes pouco turbulentos, sendo válidos apenas no curto prazo. Os cenários prospectivos, segundo o mesmo autor, possuem diversas visões sobre o futuro da organização, a principal

característica dos modelos prospectivos não é a de projetar tendências, mas a de reconhecer as rupturas e descontinuidades, o que se enquadra melhor em ambientes turbulentos e num período mais longo.

Desta forma, é aconselhável a utilização de cenários prospectivos como uma ferramenta de grande utilidade para a análise organizacional. A utilização destes cenários pode auxiliar de maneira decisória na tomada de decisões podendo influenciar o presente, bem como, ajudar a modelar o futuro almejado.

2.1.3 Cenários prospectivos

O período de incerteza, que dominou a década de 1990, fez emergir um grande número de profissionais direcionados à área de elaboração de cenários. Esse clima de incertezas vivido no fim do século XX também possibilitou condições para diversos ensaios, individuais ou coletivos, de prospecção e de especulação do futuro, tais ensaios repercutiram de forma significativa tanto no contexto acadêmico, quanto no político.

Schwartz (2000) define cenários como histórias sobre a forma que o mundo pode assumir amanhã, histórias que serão capazes de nos auxiliar no reconhecimento de mudanças no nosso macro ambiente, bem como a nos adaptarmos a elas. São meios poderosos para desafiar nossos modelos mentais sobre o mundo. No processo de construção de cenários, cabe aos gestores a criação e avaliação profunda de várias histórias de futuros igualmente possíveis e aceitáveis.

Segundo Michael Godet (2000) o cenário normativo faz parte de uma abordagem de prospectiva estratégica, enfatizando a importância do planejamento de longo prazo e da formulação de ideias alternativas no processo de tomada de decisão. O autor ainda estaca que, a prospectiva estratégica “não é apenas uma abordagem exploratória (antecipação estratégica), mas também uma abordagem normativa”.

Cristo (2002) define a prospectiva estratégica como uma ferramenta que utiliza em “técnicas especificas, como o Delphi, a construção de cenários, a matriz de impactos cruzados e outras, possibilitando ‘visões de futuro’ que permitirão a elaboração de politicas publicas visando à construção de um futuro desejável”.

A definição mais abrangente sobre cenários é dada por Michael Godet (1993), para ele a técnica de cenários é um conjunto formado pela descrição coerente de uma situação futura e pelo encaminhamento imaginado e criado dos acontecimentos que permitem passar da situação de origem à situação futura.

É importante salientar que os estudos prospectivos não têm como objetivo prever o futuro, mas realizar um estudo das diferentes possibilidades de futuros possíveis existentes e fazer cm que as organizações estejam preparadas para enfrentar qualquer uma delas, ou ainda criar condições para que modifiquem as probabilidades de ocorrência de eventos indesejados, ou minimizar seus efeitos. Apesar de muitas vezes serem confundidos com previsões ou projeções, o estudo prospectivo trata-se de estudos do futuro com abordagem completamente diferente.

A análise de cenários permite às organizações, não apenas criar seus cenários futuros, mas também, ao longo da multiplicação das suas cenas e trajetórias, formular respostas rápidas às mudanças do ambiente, considerando que sem contínuos ajustes a dificuldade de compreendê-lo é muito grande.

2.2 Os principais métodos de cenários

O planejamento de cenários não é caracterizado como um fim em si mesmo, trata-se de uma importante ferramenta de gestão para melhorar a qualidade do aprendizado organizacional e da tomada de decisão. Pode-se afirmar que os cenários funcionam como “centrais de testes” para avaliar a viabilidade de uma estratégia (WILSON, 2002).

De acordo com Marcial e Grumbach (2002) a prospecção completa de um cenário geralmente é composta por sete características principais: o título é a referência do cenário, deve abreviar a essência da história escrita dando a ideia da lógica dos cenários; a filosofia sintetiza a direção fundamental do sistema considerado, constituindo a ideia-força do cenário; as variáveis simbolizam aspectos ou elementos do contexto considerado, tendo como base o objetivo do cenário. Os atores são os indivíduos, grupos, organizações ou associações de classe que podem influenciar ou receber influência significativa do contexto considerado no cenário. A cena é, por sua vez, uma visão da situação considerada em um determinado período de tempo, que descreve como estão organizados entre si os atores e as variáveis naquele instante.

A Trajetória representa o caminho seguido pelo sistema no horizonte de tempo considerado. Busca descrever o movimento desse sistema, desde a cena inicial até a cena final, podendo ser, inclusive, irregular. Cenários finais tratam-se da conclusão do trabalho, vinculando o conjunto da obra à quantidade de cenários vislumbrados ou pretendidos.

Outras características dos cenários que merecem destaque são: visão plural do futuro, ênfase no aspecto qualitativo e capacidade de quebra de modelos mentais. Após a elaboração de qualquer cenário, deve-se verificar sua consistência, ou seja, sua coerência interna – se há compatibilidade mútua entre a filosofia, a trajetória e as cenas que o integram.

Com a finalidade de melhor disciplinar estes testes sobre o futuro das organizações, foram desenvolvidas vários métodos, com diferentes metodologias para dar suporte, universalizar e implementar as estratégias no domínio das decisões administrativas. As principais metodologias para construção de cenários prospectivos são apresentadas pelos métodos de Michel Godet; General Eletric; Schwartz e Global Business Network (GBN); Michael Porter, e seus cenários industriais; e Raul Grumbach. Esses métodos procuram ressaltar e analisar o macro ambiente, a organização, o indivíduo e suas visões de futuro.

2.2.1 Método de Godet

O método de elaboração de cenários descrito por Godet é composto, basicamente, por seis etapas que são apresentadas a seguir:

Etapa 1. *Delimitação do sistema e do ambiente*: deve ser feita pelo objeto de estudo, seu horizonte temporal e área geográfica, com o fim de especificar a abrangência e o foco da análise. Essa delimitação é feita, comumente, a partir de uma questão a ser estudada, um problema em relação ao futuro do posicionamento estratégico a organização.

Etapa 2. *Análise estrutural do sistema e do ambiente, retrospectiva e da função atual:* concluída a delimitação do sistema, o mesmo deve ser analisado em conjunto com o ambiente. Nessa etapa são levantados os atores, que são entes que influenciam ou sofrem influência do sistema. Para esse levantamento podem ser aplicadas as técnicas auxiliares de *brainstorming* e reuniões com especialistas. Durante essa fase, são identificadas as invariantes, as tendências de peso e os fatos predeterminados. As invariantes são fatos que não sofrerão nenhuma variação no horizonte de tempo do estudo. As tendências de peso são

mudanças muito prováveis, no horizonte a ser estudado e os fatos predeterminados são eventos já conhecidos e certos.

Concluída a análise do ambiente, as variáveis são revisadas e então cruzadas para identificação da influência de uma sobre as outras, através da formação de uma matriz de análise estrutural das variáveis. A matriz deve ser preenchida com valores zero (0), em caso de inexistência de relação e um (1) em caso de existência de relação entre as variáveis. Após esse preenchimento, obtêm-se os valores de motricidade e dependência de cada variável, conforme ilustra a figura abaixo:

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	M
x1	0	1	1	1	1	1	5
x2	1	0	1	1	1	0	4
x3	0	1	0	0	1	1	3
x4	0	0	0	0	1	1	2
x5	0	1	1	0	0	1	3
x6	0	1	0	0	1	0	2
D	1	4	3	2	5	4	

Figura 1- Matriz da análise estrutural: Variável x variável
Fonte: Marcial, E. C.; Grumbach, 2008.

A fase de análise estrutural consiste em analisar o plano motricidade dependência, que caracterizará as variáveis explicativas (grande motricidade e pouca dependência), as variáveis de ligação (muito motrizes, mas também bastante dependentes), as variáveis de resultado (pouco motrizes e bastante dependentes) e as variáveis autônomas (pouco motrizes e pouco dependentes).

Nessa fase também são analisadas as estratégias dos atores, que tem como intuito identificar as rupturas que poderão ser estabelecidas pelos mesmos, em caso de desacordo entre o comportamento de uma variável e a estratégia do ator. Na figura 2, observa-ser que para a identificação dos atores mais importantes, efetua-se a análise da motricidade dos atores através do cruzamento entre atores e variáveis, com a finalidade de identificar a motricidade

de cada um. Se existir relação de influencia entre a variável e o ator, preenche-se a célula 1 e se não existir influencia ou esta for muito fraca, preenche-se a célula com 0.

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	PM
A1	0	1	1	1	1	1	5
A2	0	0	1	0	1	1	2
A3	0	1	0	0	1	1	4
A4	1	1	1	1	1	0	4
A5	0	0	1	0	1	0	2
D	1	3	3	2	5	4	

Figura 2 - Matriz atores x variáveis
Fonte: Marcial, E. C.; Grumbach, 2008

Em que:

PM = Potencia da motricidade

D = Dependência

A partir desse cruzamento são identificados os atores mais importantes num quadro que irá cruzar as estratégias dos atores. A diagonal do quadro é composta pelos objetivos, problemas, e meios utilizados pelo ator envolvido. Os demais cruzamentos são preenchidos pelos meios/ações utilizados por cada ator para influir sobre os demais, com o objetivo de realizar o seu projeto (MARCIAL, E. C.; GRUMBACH, 2008).

	A1	A3	A4
A1	**Objetivos Problemas Meios**	Ações que visam a realização do seu projeto, considerando a atuação do ator 3	Ações que visam a realização do seu projeto, considerando a atuação do ator 4
A3	Ações que visam a realização do seu projeto, considerando a atuação do ator 1	**Objetivos Problemas Meios**	Ações que visam a realização do seu projeto, considerando a atuação do ator 4
A4	Ações que visam a realização do seu projeto, considerando a atuação do ator 1	Ações que visam a realização do seu projeto, considerando a atuação do ator 3	**Objetivos Problemas Meios**

Quadro 1: Estratégia dos atores: Matriz atores x atores
Fonte: Fonte: Marcial, E. C.; Grumbach, 2008

Etapa 3. Seleção dos condicionantes de futuro: tem como objetivo, listar as tendências de peso, os fatos portadores de futuro, os fatores predeterminados, as invariantes e as alianças existentes entre os atores. De posse das condicionantes do futuro, pode-se efetuar a análise morfológica que consiste em decompor-se cada variável explicativa em seus possíveis comportamentos futuros, segundo as estratégias dos atores.

A combinação de todas essas possibilidades gerará um número imenso de resultados que torna o estudo sem sentido. Para chegarmos a resultados mais consistentes, o método sugere a utilização do SMIC, que permite obter uma hierarquia das imagens possíveis, classificadas por probabilidades decrescentes.

Etapa 4: *Geração de cenários alternativos:* segue o método de descrição do encaminhamento entre a situação e o horizonte escolhido, seguindo a evolução das principais variáveis. Nesse ponto o método torna-se bastante similar aos métodos qualitativos, distinguindo-se pelo embasamento quantitativo.

Etapa 5: *Testes de consistência, ajuste e disseminação:* objetiva comprovar a coerência dos encaminhamentos entre as diferentes imagens, para assegurar que as variáveis e os atores comportam-se de forma coerente com a estratégia reconhecida. Efetuada essa etapa os cenários devem ser divulgados para todos os colaboradores da organização, o que facilitará a etapa final de definição da estratégia e monitoramento da mesma.

Etapa 6. *Opções estratégicas e planos/monitoração estratégica* – os cenários revisados e distribuídos pela organização, devem ser aproveitados pela direção de empresa para elaborar opções estratégicas e planos de acompanhamento estratégico em relação aos ambientes futuros, avaliando os pontos fortes e fracos, bem como as oportunidades e ameaças/riscos que esses ambientes possam proporcionar a organização.

Figura 3: fases do Método Descrito por Godet
Fonte: Fonte: Marcial & Grumbach (2002, p. 71)

2.2.2 Método da General Eletric (GE)

São diversos os métodos utilizados na construção de cenários, segundo Bethlem (2002), alguns são menos sofisticados, possuem somente pequenos roteiros em sua estruturação; outros possuem uma metodologia e abordagem mais complexas e pontuadas, construindo o que Godet (1993) classifica como método estruturado em diversas etapas.

A metodologia utilizada pela General Electric (GE) é composta pelas seguintes etapas:

Etapa 1. *Preparação das bases* **-** serve para avaliar os fatores ambientais gerais para o ramo de negócios que se investiga. Finaliza desenvolvendo um modelo sistêmico que descreve o setor onde a organização está inserida.

Etapa 2. *Escolha e planejamento dos indicadores críticos da prospecção* – consiste na identificação das tendências-chave do segmento (futuros eventos potenciais), extensa pesquisa para localizar e definir esses eventos futuros potenciais que irão impactar as tendências-chave e a seleção dos participantes para o painel *Delphi*, levando em conta a competência dos *experts* na maneira como eles avaliam o futuro do ramo de negócio que a empresa está inserida.

Etapa 3. *Fazer o levantamento e registrar a trajetória do comportamento passado de cada indicador escolhido* **–** Em seguida, os dados são inseridos num programa chamado TIA (*Trend impact analysis* - Análise do impacto da tendência), logo após, são analisadas as razões para o comportamento passado de cada tendência-chave (demográfica, social, política, tecnológica entre outras). Paralelamente, é construído um questionário a ser utilizado no painel Delphi com os participantes escolhidos.

Etapa 4. *Averiguar os eventos futuros potenciais e sua consistência* **–** procedimento que tem início no painel Delphi, por meio das rodadas de avaliação de tendências passadas dos indicadores, avaliação do impacto potencial dos eventos no futuro, a probabilidade de ocorrência e quais seus valores futuros para a organização. Esta etapa é concluída com a especificação e premissas dos documentos prospectivas e esquema estratégico utilizado para prospectar os indicadores e seus relativos valores organizacionais.

Etapa 5. *Prospecção de cada indicador escolhido* **–** definição de seus valores e de sua importância para a empresa no futuro, através da programação TIA e CIA (Cross impact analysis – Análise de impactos cruzados).

Etapa 6. *Estruturação e modelagem final* dos cenários prospectados.

Etapa 7. *Guias gerais* relativos aos cenários desenvolvidos, para que os setores competentes possam desenvolver as ações que busquem sua obtenção.

Figura 4: Fases do Método da General Eletric (GE)
Fonte: Moritz (2004, p.79).

2.2.3 Método Schwartz e Global Business Network (GBN)

Método descrito por Peter Schwartz (Schwartz, 2000), segue oito etapas que são descritas a seguir:

Etapa 1. Apontar a questão central: Para que seja dado início, deve-se ter um assunto específico para o trabalho, e só depois construir o ambiente, ou seja, o os pensamentos da empresa para um futuro próximo, e quais as decisões a serem tomadas que terão influência a longo prazo no seu destino. A melhor maneira é começar elencando as decisões importantes que devem ser tomadas e qual o modelo de gestores que decidem sobre ela

Etapa 2. Identificar as forças determinantes no ambiente local. Consiste em fazer um levantamento dos principais fatores (fatores chave) que podem influenciar o sucesso ou fracasso da decisão tomada. Destacam-se os seguintes questionamentos: O que os decisores buscam saber quando fazem suas escolhas? O que será determinado como sucesso ou fracasso? Quais conceitos moldarão os resultados das decisões tomadas?

Etapa 3. Forças Motrizes: Neste passo é realizada uma lista com as forças motrizes do macroambiente que são capazes de influenciar os fatores-chave identificados no passo anterior. Esse levantamento é realizado através de questionamentos sobre os fatores chave identificados anteriormente, além de uma lista de verificações de forças políticas, econômicas, sociais, ambientais e tecnológicas.

Etapa 4. Classificar por importância e incerteza: Neste passo, os fatores chave e forças motrizes são classificados quando à ordem de importância e o grau de incerteza, ou seja, deve-se analisar o grau de importância que esses fatores chave e forças motrizes apresentam para o sucesso da questão ou decisão do passo um; em segundo, deve-se analisar o grau de incerteza que esses fatores chave e forças motrizes apresentam. O foco é identificar dois ou três fatores que se destaquem mais e sejam mais incertos. Deve-se observar que os cenários não podem influenciar sobre elementos pré-determinados, os que se repetem em todos os cenários e independem das decisões tomadas.

Etapa 5. Escolher e descrever a lógica dos cenários e dos valores sobre os quais haverá mudança: Deve-se descrever sobre cada um dos elementos em questão. Esse exercício de hierarquização trará como resultados os eixos que irão intermediar a diferenciação entre os cenários. Um dos passos mais importantes do processo de geração de cenários é a determinação desses eixos. O objetivo é concluir com alguns cenários que trazem diferenças importantes para os decisores.

Etapa 6. Alargar os cenários: Além das forças mais importantes determinam as lógicas que diferenciam os cenários, é preciso aumentar suas estruturas retornando a lista de fatores-chave e tendências construídas nos passos dois e três. Para cada fator-chave e tendência devem-se acrescentar mais detalhes (questionamentos, fatos, tendências, etc) em cada cenário.

Etapa 7. Indicar as implicações da análise realizada para a questão ou decisão principal: Dado que os foram desenvolvidos com certo detalhe, é chegado o momento de retornar à questão ou decisão central levantada no passo um, para testar o futuro. Deve-se observar como está colocada a decisão em cada cenário, bem como identificar se as vulnerabilidades serão reveladas. É necessário observar também, se a decisão/estratégia encontrada funciona bem em todos os cenários ou apenas um deles. E por último, deve-se pensar em como adaptar a estratégia encontrada para que se torne mais resistente, caso o cenário ideal demonstre sinais de não ocorrer.

Etapa 8. Escolher os indicadores que irão marcar a evolução em direção a outro cenário. É primordial que se identifique, dentre os vários cenários, aquele que se encontra mais próximo dos acontecimentos históricos da questão analisada.

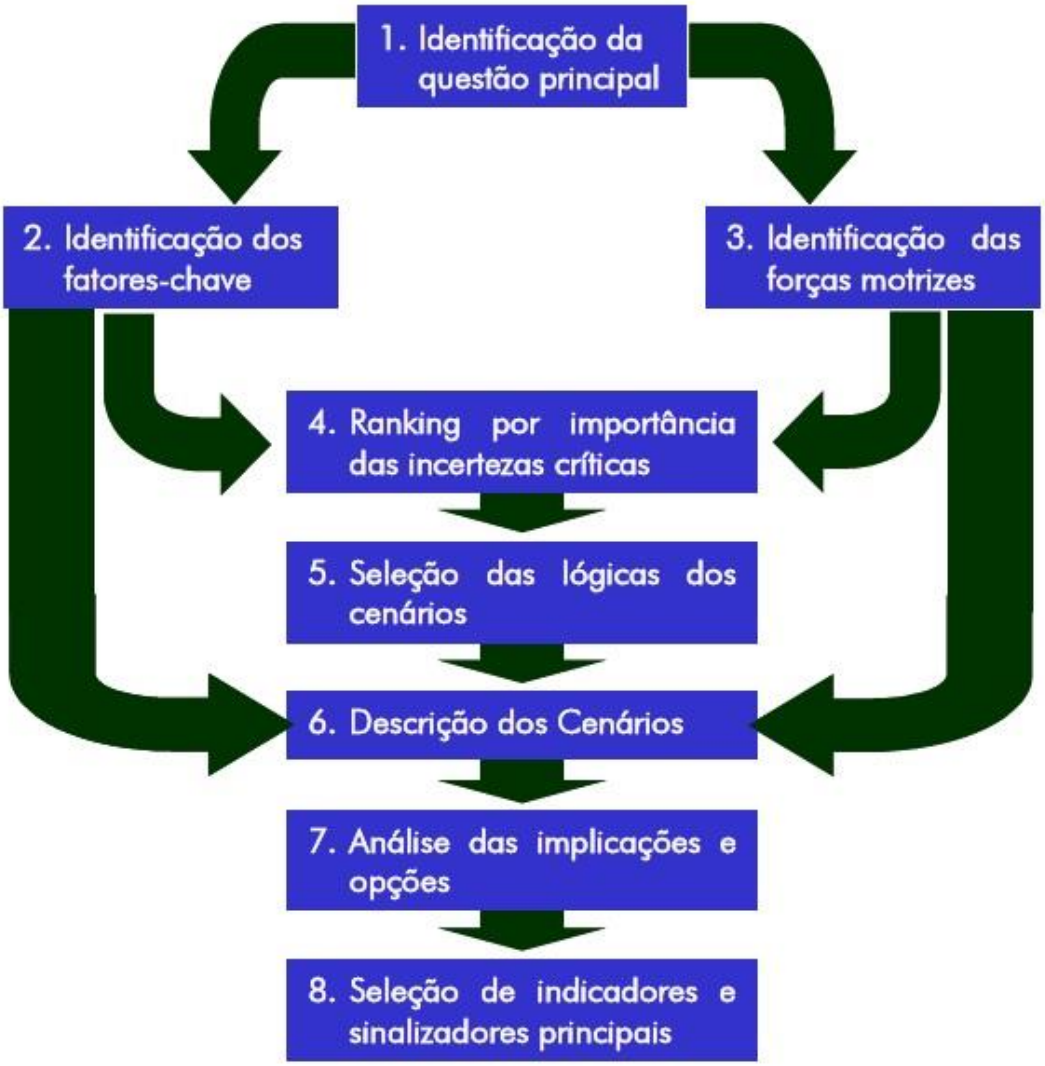


Figura 5: Fases do Método Descrito por Peter Schwatz
Fonte: Marcial & Grumbach (2002, p. 78).

2.2.4 Método de Michael Porter

Segundo Grumbach e Marcial, “o método descrito por Porter, tem como foco a indústria e como objetivo a elaboração de cenários industriais”. Ele pressupõe que a construção de cenários prospectivos seria a melhor ferramenta que uma empresa poderia utilizar para formar sua estratégia competitiva num cenário de incertezas futuras. Também toma como base para o método, o fato de que os possíveis comportamentos que as empresas venham a tomar são efeito do comportamento da interação entre o macro ambiente e o ramo industrial da empresa, sendo assim, ambos os ambientes devem ser considerados no estudo.(Grumbach e Marcial, 2002).

O método é composto por oito etapas, a primeira delas é a análise do propósito do estudo, seguida por um estudo histórico e da situação atual, identificação das incertezas, comportamento futuro das variáveis, análise de cenários e consistência, concorrência, elaboração das histórias de cenários e por fim a elaboração das estratégias competitivas. Estas etapas serão descritas a seguir.

Etapa 1: Propósito do estudo – Para dar início a elaboração dos cenários, deve-se identificar qual o propósito do estudo prospectivo, realizando uma análise do histórico da indústria, bem como um levantamento da situação atual. Essa primeira fase se complementa com a segunda etapa do estudo.

Etapa 2: Estudo histórico e da estrutura atual – Após a identificação do propósito do estudo, deve-se realizar uma análise do comportamento histórico da indústria e de sua atual situação, para que, através do conhecimento do comportamento passado e atual da indústria, possa-se compreender identificar todas as incertezas que ameacem atingi-la.

Etapa 3: Identificação das incertezas e classificação – A partir do conhecimento da estrutura da indústria, deve-se elaborar uma lista com as variáveis que possam impactar a indústria num curto prazo, elencando o grau de incerteza de cada variável levantada. Essas variáveis devem ser classificadas em constantes, predeterminantes ou incertas.

Etapa 4: Comportamento futuro das variáveis – Neste passo deve-se separar as variáveis constantes e predeterminantes das variáveis incertas, pois apenas as variáveis incertas podem determinar cenários.

Conforme Grumbach & Marcial, Porter define as variáveis constantes como aquelas formadas por aspectos da estrutura que têm pouca probabilidade de sofrer mudanças e as variáveis predeterminadas como áreas cuja estrutura sofrerá modificações, sendo estas, em grande parte, previstas. (Grumbach & Marcial, 2008).

Para verificar quais as variáveis consideradas incertas podem ser consultados especialistas e ao longo do processo essas variáveis devem ser revisadas para avaliar se ainda permanecem coerentes. Em seguida, a lista de variáveis incertas devem ser classificadas em ordem de importância e realizar um levantamento do comportamento futuro dessas variáveis, as variáveis são separadas em dois grupos: as mais importantes e as menos importantes.

Etapa 5: Análise de cenários e consistência – Após o levantamento do comportamento futuro das variáveis, realizado na etapa anterior, deve-se fazer uma análise da acerca da consistência desses futuros possíveis, separando os consistentes dos inconsistentes, apenas os consistentes serão considerados para o estudo, em seguida deve-se realizar uma análise das variáveis individualmente e com relação as demais.

Etapa 6: Concorrência – Visto que já foram selecionados os cenários consistentes na etapa anterior, nesta etapa deve-se identificar os concorrentes e realizar uma análise sobre o comportamento destes, bem como suas implicações e estratégias dentro dos cenários selecionados.

Etapa 7: Elaboração das histórias de cenários – Essa etapa consiste numa descrição detalhada das variáveis, incertas dependentes e independentes que foram levantadas, das alterações estruturais predeterminadas e dos elementos que permanecem constantes na estrutura da indústria.

Etapa 8: Elaboração das estratégias competitivas – Nesta etapa é realizada a elaboração da estratégia competitiva da empresa estudada, através da utilização dos cenários que foram desenvolvidos na fase anterior. Neste momento, os dirigentes podem visualizar a empresa dentro dos possíveis contextos, definindo ações que a empresa deve executar para manipular o futuro do negócio.

Figura 6: Método Descrito por Michel Porter
Fonte: Marcial & Grumbach (2002, p. 86).

2.2.5 O método Grumbach

Além dos métodos que foram descritos acima, temos ainda o método Grumbach de gestão estratégica, este método é composto por quatro fases, são elas: Identificação do sistema, diagnóstico estratégico, visão estratégica e consolidação. Estas fases serão descritas detalhadamente mais à frente, no capítulo III, por ter sido esta a metodologia escolhida para a elaboração de cenários neste trabalho.

2.3 Um Estudo Acerca Do Biodiesel

O biocombustível ou agro combustível origina-se de fontes renováveis como plantas e animais a qual sua matriz se baseia no óleo produzido a partir de gorduras que os constitui. Porém a gordura de origem animal não vem mostrando viabilidade econômica o que acaba ampliando as pesquisas na flora. Entre as plantas estudadas está à cana-de-açúcar, mamona, soja, canola, babaçu, mandioca, milho, beterraba, algas entre outras (WILKINSON; HERRERA, 2008).

Com vistas nas discussões acerca da utilização de fontes renováveis de energia, visando diminuir a dependência em relação ao combustível derivado do petróleo – a “petrodependência” – além da preocupação quanto ao aquecimento global, inúmeras pesquisas e investimentos estão sendo realizados em vários países, a fim, também, de se encontrar um substituto para o combustível fóssil.

Neste contexto, surge o biodiesel como possível substituto, particularmente, do petrodiesel, devido às suas características peculiares, quais sejam: não há necessidade de modificações nos motores a diesel, é carbono neutro, reduz em até 78% à emissão de CO2 e 20% a emissão de enxofre encontrado no petrodiesel (causador das chuvas ácidas), entre outras vantagens que serão discutidas mais adiante.

De acordo com o exposto, neste capítulo tem-se como preocupação tratar conceitualmente o biodiesel, assim como seu processo de produção, fazer um breve histórico do surgimento deste combustível e verificar sua situação no Brasil e no mundo.

2.3.1 Conceito

O biodiesel é um combustível de origem vegetal (óleo vegetal) ou animal (gordura animal) que pode ser empregado no abastecimento veicular, pois este é o principal demandante desse tipo de combustível (TICA, 2010). Todavia se faz necessário estabelecer a diferença conceitual entre biodiesel e óleos vegetais. O termo óleo vegetal empregamos quando se refere à gordura extraída de plantas em forma *in natura*, composta por triglicerídeos e não passa por nenhum processo químico. Já o biodiesel por sua vez faz parte dos ésteres (mono-alquil éster) que são um tipo de ácidos graxos provenientes de diversas fontes com óleos vegetais, óleos residuais ou sebo animal (TSAI, 2005).

De acordo com Freitas e Penteado (2006), o biodiesel é um combustível renovável e biodegradável, produzido a partir da mistura de óleos vegetais, gordura animal ou óleos residuais com um álcool (metanol ou etanol), na presença de um catalisador, que pode ser a soda cáustica. Este processo é conhecido como *transesterificação*, sendo atualmente o mais utilizado para se produzir o biodiesel. Freitas e Penteado (op. cit., p. 18), trazem a definição oficial do biodiesel no Brasil. A definição brasileira, determinada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), foi estabelecida pela Resolução 042, de 24.11.2004, em seu Art. 2º, e diz que:

> I – Biodiesel – B100: combustível composto de alqui-ésteres de ácidos graxos de cadeia longa, derivados de óleos vegetais ou gordura animais, conforme a especificação contida no Regulamento Técnico nº 4/2004, parte integrante desta resolução;

O biodiesel pode ser miscível em qualquer proporção. No Brasil, atualmente, o menor percentual autorizado é o B2, que passou a ser obrigatoriamente distribuído nos postos de

gasolina, a partir de 1º de janeiro de 2008, tendo perspectiva de aumentos gradativos ao longo dos próximos anos – ainda em 2008 houve um aumento e hoje já se utiliza o B3 no Brasil.

Conforme Knothe et al (2006), em muitos países utiliza-se em maior proporção a mistura binária biodiesel/diesel, em detrimento de B100, no entanto, os autores salientam que estas misturas não são caracterizadas como biodiesel. De acordo com Freitas e Penteado (2006), as misturas B2, B5 B20 costumam receber a denominação de ecodiesel, por se tratar da mistura do biodiesel/diesel, neste caso, apenas o B100 pode ser considerado biodiesel, por ser um combustível puro, ou seja, 100% biodiesel. Nesta mesma linha, é importante salientar também que os óleos vegetais e gorduras animais não transesterificadas não podem ser denominadas biodiesel.

No processo de transesterificação, pode-se utilizar tanto o metanol como o etanol para produzir o biodiesel, no entanto, o metanol é usado com mais frequência porque é um álcool de menor custo. No Manual de Biodiesel, segundo Knothe et al (2006), os produtos transesterificados a partir do metanol são denominados ésteres metílicos de ácidos graxos, em vez de biodiesel. Ademais, para os autores, o biodiesel além de ser inteiramente compatível com o óleo diesel, ainda apresenta algumas vantagens em comparação com o combustível fóssil, quais sejam:

- É produzido a partir de matérias-primas renováveis, podendo, com isto, diminuir a dependência em relação ao petróleo, assim como preservar as suas últimas reservas;
- é biodegradável, ou seja, é absorvido facilmente pela natureza;
- pode reduzir a emissão dos principais gases de exaustão, como o CO2 e o enxofre;
- apresenta boa lubricidade.

Conforme Freitas e Penteado (2006), no caso do Brasil, destacam-se as seguintes vantagens:

- Redução da dependência externa do Brasil em relação ao combustível fóssil;
- possibilidade de fortalecimento do agronegócio e promoção do crescimento regional sustentado;
- possibilidade de geração de empregos no meio rural.

São por essas e outras vantagens que o Brasil está cotado para ser o grande produtor mundial de biocombustíveis. No entanto, vale salientar que isto só será possível se o estado trabalhar seriamente através de incentivos para o setor, visando aumentar a competitividade destes combustíveis frente aos combustíveis fósseis.

2.3.2 Breve histórico

Devido à enorme quantidade de trabalhos que vêm sendo publicados acerca do biodiesel, já não é mais novidade o fato de este combustível ter sido utilizado em motores do ciclo diesel muito tempo antes da crise energética da década de 1970. De acordo com Knothe (2006), a primeira experiência com o uso de combustíveis de óleos vegetais foi registrada por volta de 1900, quando, durante a exposição de Paris, a companhia francesa *Otto* colocou em funcionamento um pequeno motor diesel movido a óleo de amendoim.

A utilização de óleos vegetais como combustível também foi verificada durante a Segunda Guerra Mundial. Knothe (2006) registra que o Brasil proibiu a exportação de óleo de algodão vislumbrando a utilização deste como substituto do diesel mineral. Na mesma época, os Estados Unidos passaram a incentivar o desenvolvimento de projetos acerca de biocombustíveis na Universidade Estadual de Ohio. Nesta ocasião, foi verificada a viabilidade do uso de misturas de óleo de caroço de algodão ou de milho com o óleo diesel convencional.

No Brasil, as pesquisas mais apuradas sobre o biodiesel foram realizadas na década de 70 pelo professor e pesquisador Expedito Parente, da Universidade Federal do Ceará - UFCE. Já na década de 80, o professor patenteou um sistema de extração de óleo por solvente. Próprio para a extração em pequena escala, sua invenção ficou conhecida como *Prodiesel* (SILVA, 2006). Participara do lançamento do Prodiesel representantes do governo federal e estadual, bem como representantes da Mercedes Benz, Saab-Scannia, Ford, General Motors e Volkswargen. Entre os anos de 1981 e 1982 foram produzidos mais 300 mil litros de Prodiesel, que foram fornecidos aos produtores de motores e veículos a diesel no Brasil (ALVES, 2004).

Conforme Alves (2004), no intuito de tornar mais rápida a produção do Prodiesel foi criada na cidade de Fortaleza-CE o a empresa Produtora de Sistemas Energéticos Ltda. (PROERG). A mesma implantou, com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), uma unidade-piloto capaz de produzir 200 litros desse biocombustível por hora. Ainda no Ceará, a cargo da PROERG foi realizada uma experiência que conseguiu produzir

querosene para aviação brasileira a partir de óleos vegetais, o qual recebeu o nome de PROSENE. Desse modo, em 1983, o Centro Técnico Aeroespacial – CTA aprovou e homologou a produção do PROSENE. Contudo, a patente desse novo produto foi doada ao Ministério da Aeronáutica e todos os equipamentos da PROERG foram deslocados para a sede do CTA, em São José dos Campos – SP. No entanto, o programa não teve êxito, sendo deixado de lado pelo governo brasileiro.

Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), cerca de 86% da energia consumida no mundo não provêm de fontes energéticas renováveis. No Brasil, entretanto, cerca de 45% da energia e 18% dos combustíveis advém de fontes renováveis (ANP, 2011).

O governo enxerga a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira como estratégica, pois, atualmente 10% do diesel consumido no Brasil é advindo de importações. O diesel é utilizado, principalmente, no transporte de passageiros e cargas, é o combustível mais utilizado no país, sua comercialização anual é de cerca de 38 bilhões de litros.

No tópico abaixo, verifica-se o processo de produção de biodiesel comumente utilizado pelos países produtores deste biocombustível.

2.3.3 Processo de produção

Os óleos vegetais são produtos de alta viscosidade, e isto impossibilita seu uso em motores diesel, visto que este material pode causar problemas operacionais nos motores como a “formação de incrustações e depósitos”. Desse modo, faz-se necessário o uso do processo químico para reduzir a viscosidade dos óleos e torná-los aptos a funcionarem como combustíveis. Assim, “apenas a transesterificação leva a produtos comumente denominados biodiesel” (GERPEN e KNOTHE, 2006, p. 29).

Por meio deste processo, o biodiesel é obtido a partir da mistura de um óleo vegetal ou de gordura animal com um álcool (metanol ou etanol) na presença de um catalisador, que pode ser a soda cáustica. Deste processo, obtém-se o biodiesel e seu subproduto, a glicerina. Este processo está representado na figura 1.

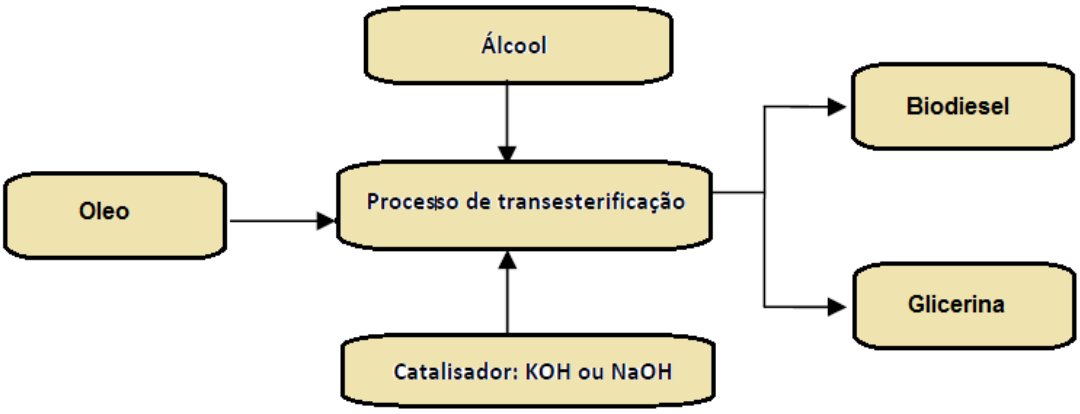


Figura 7: Reação de transesterificação
Fonte: Elaboração Própria

Os alcoóis usados neste processo podem ser metanol ou etanol. No entanto, conforme Freitas e Penteado (2006) é mais viável produzir o biodiesel utilizando o metanol em vez do etanol, tanto nos aspectos técnicos quanto econômicos, visto que, geralmente, o metanol é mais barato. No caso do Brasil, incentiva-se o uso do etanol, devido à larga produção desta matéria no país, além de já ser utilizado como combustível.

2.3.4 Biocombustíveis e as potencialidades brasileiras

O termo biocombustível transmite ideia da utilização de produtos energéticos limpos e sustentáveis, podendo significar a transição de um modelo baseado, fundamentalmente, no petróleo para um modelo fixado na utilização de produtos de origem animal e vegetal, que são renováveis e sustentáveis.

Deste modo, os biocombustíveis destacam-se como viabilizadores de grandes oportunidades para vários países e segmentos sociais, principalmente os ligados à produção agrícola. O Brasil enquadra-se neste caso, pois em comparação com outros países, se diferencia por possuir vantagens na produção agrícola, tendo grande parte de seu território localizado na região tropical, além de possuir elevadas taxas de luminosidade e temperatura média favorável à agricultura, tornando viável o desenvolvimento da agro energia (BIODIESEL, 2011).

As energias renováveis possuem um potencial técnico de suprir parte da demanda de energia do mundo e colaborar com a redução do consumo de importantes recursos naturais

não-renováveis. Neste sentido, existem aspectos importantes a salientar: viabilidade econômica, sustentabilidade de cada fonte e disponibilidade de recursos renováveis. Por essas e outras razões, que as regiões tropicais deverão, doravante, assumir um importante papel de suprir o mundo com energia, ao mesmo tempo limpar as sequelas atmosféricas causadas pela queima dos combustíveis fósseis, dando início assim ao que poderia ser apropriadamente designada por era tropical (PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2005).

Neste cenário, surge com grande expectativa o desenvolvimento de tecnologias que proporcionem à utilização de fontes alternativas de energia, como as oriundas da biomassa, da força das ondas, a energia solar, eólica, a célula de hidrogênio, entre outras. O Brasil firma-se oficialmente nessa questão a partir da aprovação do marco regulatório do biodiesel. O país possui uma grande vantagem comparativa em relação aos países que já produzem biodiesel, que é a biodiversidade.

2.3.5 Principais matérias-primas para a produção biodiesel

O biodiesel é produzido através de diversas matérias-primas, que podem ser: óleos vegetais (soja, canola, girassol, mamona, pinhão-manso, algodão, dendê, etc), gordura animal, óleos e gorduras residuais. Dentre as gorduras animais com potencial para produção de biodiesel, destacam-se o sebo bovino, os óleos de peixes, o óleo de mocotó, a banha de porco, entre outros. Os óleos e gorduras residuais são os que resultam de processamento doméstico, comercial e industrial e também podem ser utilizados como matéria-prima para produzir biodiesel.

Os óleos de fritura tem representado um grande potencial de oferta de matéria prima para a produção de biodiesel, cerca de 30 mil toneladas por ano, algumas possíveis fontes desses óleos são as lanchonetes e cozinhas industriais, já as gorduras residuais podem ser encontradas em esgotos municipais (que apresentam nata sobrenadante rica em graxa) e águas residuais das indústrias alimentícias.

O gráfico abaixo representa a participação dessas matérias primas na produção do biodiesel no Brasil no ano de 2009, em que o óleo de soja representava cerca de 75% da matéria-prima utilizada na produção, seguido por 16% de gordura bovina e 6% de algodão.

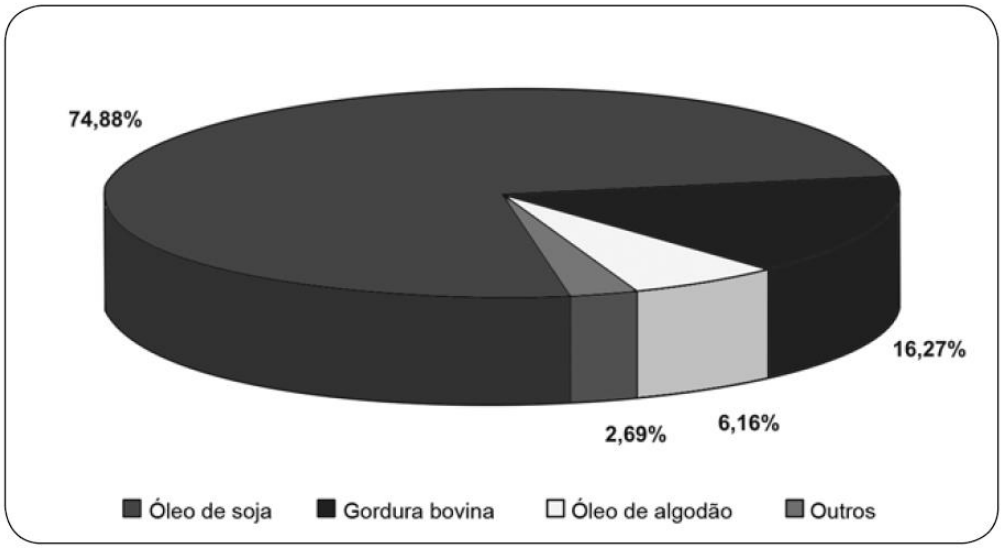


Figura 8: Participação relativa dos óleos brutos na produção de biodiesel
Fonte: ANP Setembro/2009

Alguns fatores que envolvem o meio ambiente, bem como suas inter-relações com a sociedade moderna, devem ser levados em consideração no desenvolvimento das cadeias produtivas das diferentes regiões do País, para que sejam identificadas as melhores oleaginosas a serem cultivadas.

Em 2003, uma pesquisa desenvolvida pela MBRAPA, identificou levantou o potencial de cultivo de oleaginosas para cada região, apontando a soja para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, a mamona para o Nordeste e a palma para a região Amazônica. Considerou ainda o girassol, o amendoim e as palmáceas tropicais como viáveis e potenciais produtoras de biodiesel (MMA).

A utilização de matérias-primas como a palma, o babaçu e a soja para a região Norte, por exemplo, são destacadas por Campos (2003). Já na região Nordeste, obtém destaque as oleaginosas como o babaçu, a soja, a mamona, a palma (dendê), o algodão e o coco. No Centro-Oeste a soja, mamona, algodão, girassol e dendê possuem maior destaque. No Sul obtém destaque a soja, a colza, o girassol e o algodão. Finalmente, na região Sudeste, o destaque vai para a soja, a mamona, o algodão e o girassol (MMA). A figura 9 ilustra essa divisão de oleaginosas por região.

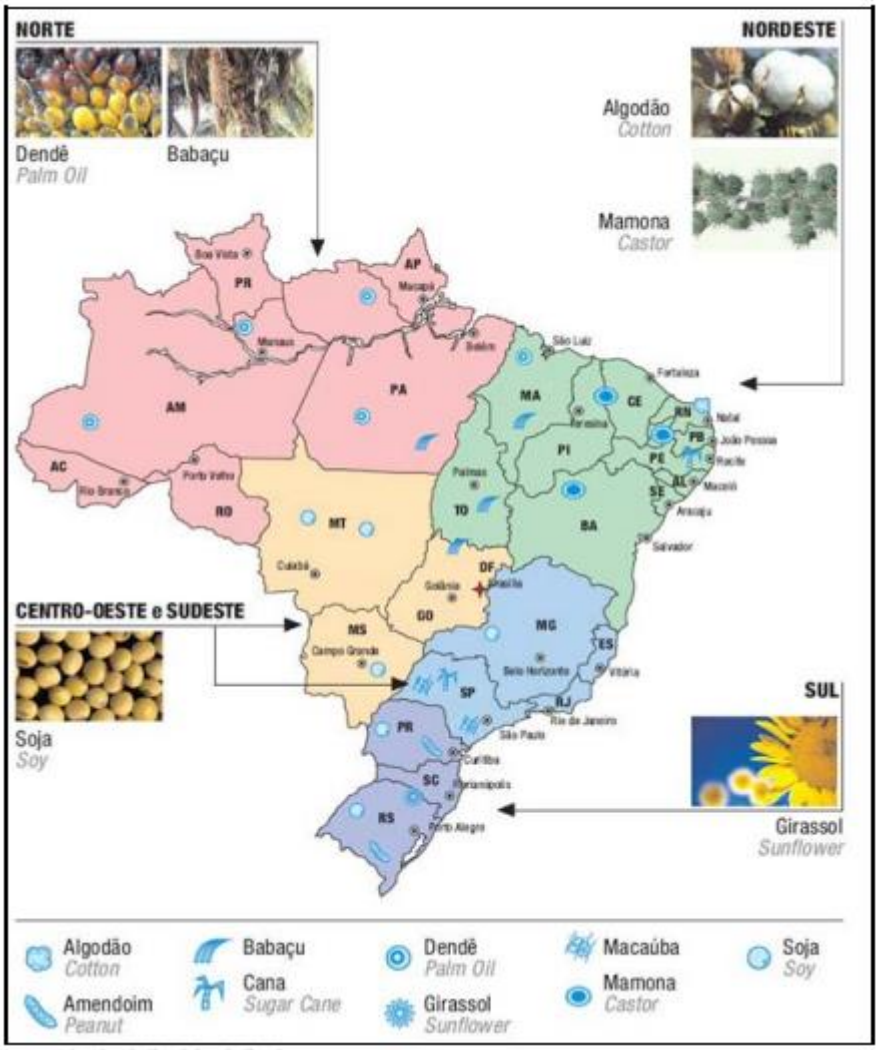


Figura 9: Distribuição de algumas oleaginosas nas regiões brasileiras
Fonte: Ministério de Meio Ambiente

É notória a importância dos produtores da cadeia produtiva da soja para que os bons resultados do programa, visto que, quando o programa de biodiesel foi lançado, o setor da soja era o que se encontrava mais estabilizado e preparado para suprir as necessidades do mercado de biodiesel. O setor já realizava uma produção em escala, e apresentava um bom desempenho, sendo competitivo até no mercado internacional.

2.3.6 Cadeia Produtiva

A possibilidade de geração de novos empregos e o aumento da renda vinculada à produção de biodiesel, principalmente quando se trata do pequeno produtor rural, está estreitamente ligada à cadeia produtiva desse biocombustível, já que os novos empregos

começam a ser criados, devido à necessidade de se produzir mais matérias-primas para a produção do biodiesel.

Na figura 10, pode-se observar a cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, ressaltando-se, portanto, que se trata do biodiesel produzido a partir de plantas oleaginosas, pois, o biodiesel também pode ser produzido a partir de sebo de boi, assim como através de óleo de cozinha usados.

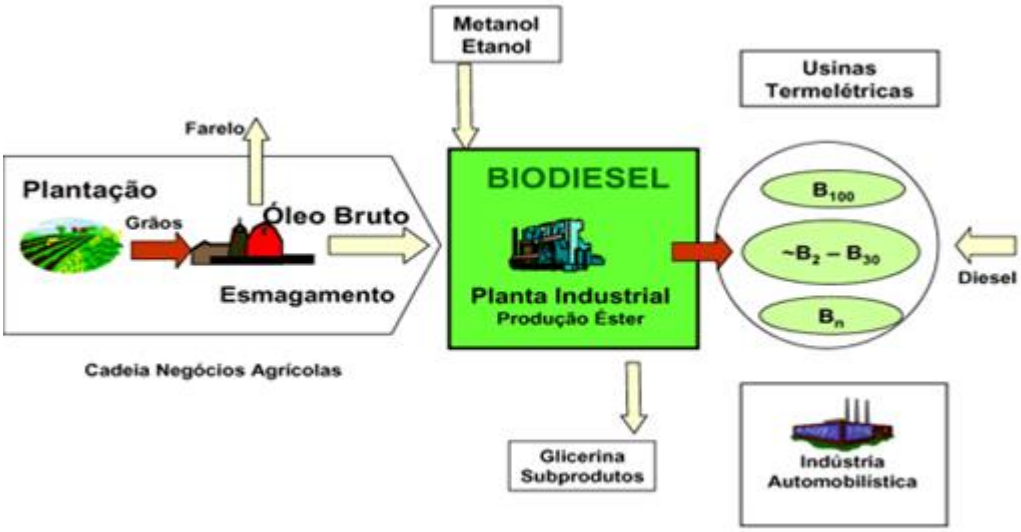


Figura 10 - Cadeia Produtiva do Biodiesel
Fonte: Agropetro

Através desta figura, podemos notar que a produção de biodiesel a partir de plantas oleaginosas viabiliza a geração de emprego e renda, assim como, tenta estimular a inclusão social do homem do campo, pela própria forma como é montada esta cadeia produtiva.

Observa-se que podem ser criados novos empregos na agricultura através do cultivo de grãos, assim como na indústria de esmagamento e na indústria de beneficiamento do óleo, ou seja, na indústria produtora de biodiesel. Ademais, pode-se criar empregos alternativos devido à necessidade de se transportar as matérias primas, sejam grãos sejam os óleos para seus respectivos destinos, assim como o transporte do biodiesel até os postos de abastecimentos. No entanto, verifica-se que, muitas vezes, esse transporte, especialmente os de grão e os de óleo, é realizado por atravessadores, que acabam angariando a maior parte do lucro desta cadeia, significando um entrave ao Programa e prejuízos principalmente para o pequeno produtor rural. Isto instiga a conclusão que este Programa seria mais eficiente se houvesse incentivo à construção, pelo menos, de indústrias esmagadoras nas proximidades da área de cultivo das oleaginosas.

III - METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta seção se propõe a descrever os passos que são necessários aos diferentes processos utilizados para responder a questão orientadora desta pesquisa: qual o cenário mais provável para a produção de biodiesel no Brasil nos próximos 07 anos? O método de pesquisa adotado foi o científico, pois o estudo buscou respostas para o problema mediante a utilização de procedimentos científicos (MARCONI; LAKATOS 2005). As técnicas que foram utilizadas no decorrer da pesquisa são: observação não participativa – mantém-se a posição de observador e de expectador, evitando-se o envolvimento com o objeto da pesquisa, e descrição – busca-se ser o mais preciso na descrição do que foi observado a fim de facilitar o entendimento por parte do leitor. São descritos, ainda, metodologicamente, cada um dos passos utilizados na realização da pesquisa. Os tipos de pesquisas adotados serão: pesquisa bibliográfica, pesquisa exploratória, descritiva e de campo (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007).

A pesquisa bibliográfica foi baseada em dados secundários nacionais e internacionais, obtidos de livros, revistas, jornais, teses, dissertações, monografias, artigos e publicações *on-line*, sobre biocombustíveis, biodiesel, cenários, prospectiva e políticas públicas no setor de biocombustíveis.

De acordo com Oliveira (1999), a coleta de dados é a fase prática da pesquisa, com a aplicação das técnicas selecionadas, a fim de coletar os dados previstos. Os instrumentos de coleta basicamente são: questionários e entrevistas. Os questionários geralmente cumprem a função de descrever as características e medir determinadas variáveis de um grupo social (OLIVEIRA, 1999). Já a entrevista, segundo Hair (2006, p. 162), “ocorre quando o pesquisador “fala” diretamente com o respondente, fazendo perguntas e registrando as respostas. As entrevistas possibilitam ao pesquisador obter feedback e fazer uso de auxílio visual se estiver na presença do entrevistado.

A forma da pesquisa descritiva assumida consta na descrição das características e propriedades do setor pesquisado, identificando os conteúdos, ou seja, os dados e fatos colhidos na própria realidade do setor de biocombustíveis no Brasil.

A metodologia selecionada para criação dos cenários neste trabalho, dentre as analisadas na revisão da bibliografia, foi a proposta por Grumbach (Marcial e Grumbach, 2002).

3.1 O Método Grumbach

Raul Grumbach foi o responsável por desenvolver o método a partir de 1996, ele estudou sobre o desenvolvimento de cenários prospectivos na Espanha, o que o fez conseguir aliar, posteriormente, ideias de outros autores às suas conclusões, como as de Igor Ansoff, Michael Porter e Michel Godet.

O método constitui-se em uma sistemática de elaboração de planejamento estratégico com visão de futuro baseada em Cenários Prospectivos.

3.2 Algumas características importantes do Método Grumbach

Cada procedimento descrito nessa metodologia é inserido no software Puma, principal ferramenta que auxilia na construção dos cenários, conforme explica Marcial & Grumbach (2008). O software permite realizar uma análise sistêmica em todo processo de construção dos cenários.

O método é estruturado contemplando três elementos, considerados básicos, são eles:

1- Decisor Estratégico – decisor final na organização, aquele que determinar a realização do estudo (diretor, presidente, chefe, etc);

2- Grupo de Controle – representantes das principais áreas da organização, são responsáveis por conduzir o processo de elaboração de cenários;

3- Peritos – pessoas de notório saber, geralmente externas à organização, que quando convidadas pelo decisor estratégico, respondem a consulta.

As pessoas (peritos) convidadas a fazer parte deste trabalho, foram selecionadas por terem considerável conhecimento em biodiesel, algumas delas especialistas no setor, com visão sistêmica do tema estudado. Para selecionar os peritos, alguns atributos específicos foram observados, conforme descrição do Método Grumbach. As principais são: honestidade de propósitos, não-polarização, precisão, definição, realismo e certeza. Os questionários foram respondidos por 26 peritos, conforme anexo 2, suas respostas não serão divulgadas por questões ético profissionais, entretanto, é caracterizada a distribuição das especialidades.

- ✓ Pesquisadores acadêmicos de novas tecnologias para o biodiesel;
- ✓ Pesquisadores de órgãos públicos ligados ao desenvolvimento agrícola;

- ✓ Deputados federais;
- ✓ Coordenadores dos principais programas brasileiros relacionados ao biodiesel.

O método Grumbach consiste em quatro fases, identificação do sistema, diagnóstico estratégico, visão estratégica e consolidação, os passos relativos a essas fases são descritos abaixo:

Fase I. Identificação do sistema – Nesse primeiro momento são caracterizados os propósitos do estudo, a instituição e o ambiente em que está inserida. Esse estudo tem como instituição, um possível investidor fictício, que analisa o mercado de biodiesel brasileiro.

Definem-se de forma clara a amplitude do sistema a ser analisado, estabelecendo-se o horizonte temporal no qual se irá trabalhar. Nesse estudo, temos como amplitude o mercado doméstico de biodiesel e o horizonte temporal será de 7 anos.

O grupo de controle também é determinado nessa etapa. Como se trata de um trabalho acadêmico, não foi possível reunir o grupo de controle para a atividade de brainstorming, o levantamento dos eventos foi realizado por meio de questionários enviados a um grupo de pesquisadores pré-selecionados.

Nas demais etapas do estudo, as funções do grupo de controle foram executadas pela autora da pesquisa.

Fase II. Diagnóstico estratégico – nessa fase é realizado o levantamento das variáveis externas e internas do sistema em estudo, incluindo a pesquisa retrospectiva, a construção de uma "imagem do estado atual" e o entendimento das causas e origens atual situação.

Conforme Marcial & Grumbach (2002), apesar de sob o ponto de vista da prospectiva os acontecimentos do passado não serem fatores determinantes do que ocorrerá no futuro, o estudo do passado se torna importante, pois permite uma melhor identificação da origem de mudança, já que os germes do futuro iniciaram sua atuação no passado.

Ao ser concluída esta fase, teremos o conhecimento de um conjunto de fatos portadores de futuro, estes serão de grande importância e servirão como base para a fase de visão estratégica.

Fase III. Visão estratégica – essa fase consiste na depuração dos dados levantados na fase anterior para extrair os fatos mais importantes que darão origem as alternativas de futuro.

Para tanto, são sugeridas pelo autor três etapas básicas: visão de presente, visão de futuro e avaliação de medidas e gestão de resistências. Ao fim desta fase teremos um conjunto de fatos portadores de futuro, esses fatos são indicadores de uma realidade que poderá se formar futuramente.

Etapa 1 - Visão de presente - nesta etapa os fatos portadores de futuro, que foram identificados na fase de diagnóstico estratégico e estão vinculados ao sistema e ao ambiente, são interpretados. Para isso, é realizado um levantamento das possíveis causas e consequências de cada um deles, do ponto de vista do sistema.

O resultado obtido nesta etapa consta no levantamento de possíveis ações a empregar no presente, direcionadas para situações que já estão ocorrendo, independente da visão de futuro.

Etapa 2 – Visão de futuro - O ambiente e as ações planejadas no presente podem sofrer diversas mudanças em longo prazo, devido ao comportamento de diversos atores que influenciam as variáveis externas ao sistema, para lidar com essas mudanças, é necessário estabelecer uma visão de futuro do ambiente, que é realizada através de uma análise prospectiva, que irá capacitar a organização/empresa a tomar decisões no presente que irão prevenir os possíveis impactos do amanhã.

Para realizar a análise prospectiva, são identificados diversos futuros possíveis do ambiente (cenários prospectivos), dentro de um determinado ambiente temporal, tendo como objetivo definir estratégias capazes de: Alterar, em prol da organização/empresa, as probabilidades de ocorrência dos acontecimentos abrangidos por sua esfera de competência e preparar para enfrentar os acontecimentos fora de sua competência da melhor maneira possível.

Etapa 2.1 – Concepção - Nesta fase é realizado um brainstorming, com auxílio do grupo de controle e de posse da lista dos fatos portadores de futuro levantados anteriormente, será criada uma lista de eventos preliminares, que serão os fatores que poderão impactar o sistema.

A técnica do brainstorming serve para explorar a criatividade dos integrantes do grupo de controle, para que estes visualizem os eventos poderão ocorrer no futuro, como consequência dos fatos portadores de futuro concretos que estão ocorrendo no presente, dentro do horizonte temporal estabelecido.

A definição da quantidade de eventos gerados pelo software Puma depende da combinação de ocorrência ou não dos eventos. O número dessas combinações será sempre de 2^n, sendo n o número de eventos.

O autor sugere trabalhar inicialmente com até 15 eventos preliminares, devendo esse número ser reduzido, em uma próxima etapa, para 10 eventos definitivos, que de acordo com a opinião dos peritos, definirão 1.024 cenários (2^{10}).

Em seguida, é enviada para cada especialista uma explanação que descreve detalhadamente cada evento. Os peritos irão informar suas opiniões sobre as probabilidades de ocorrência dos eventos, levando em consideração horizonte temporal estabelecido, numa escala de 0% a 100%. Indicarão as pertinências dos eventos, que traduz a importância do evento para o trabalho, podendo optar por um número numa escala que varia de um a nove. Por ultimo, os peritos registrarão um grau de avaliação para si mesmo, esse grau é relativo ao nível de conhecimento que detém sobre cada evento, considerado isoladamente numa escala de 1 a 9, a Autoavaliação, é uma importante informação que permite que o software pondere o peso das respostas de cada perito.

Etapa 2.2 – Eventos definitivos - A decisão de quais eventos serão mantidos cabe ao responsável pelo estudo, que de posse das opiniões finais dos peritos sobre os eventos pode selecionar quais os eventos que devem permanecer.

Os eventos preliminares aparecem na lista em ordem decrescente dos valores médios das pertinências atribuídas pelos peritos. O critério básico para que os eventos definitivos sejam escolhidos e reduzidos para 10, são s valores das pertinências dos eventos.

Etapa 2.3 - Método dos Impactos Cruzados - Para complementar os resultados obtidos na pesquisa, é aplicado o Método dos Impactos Cruzados. O Mapa de Impactos Cruzados será encaminhado aos peritos, para que eles registrem os graus de influência (aumento ou redução das probabilidades) que, as ocorrências individuais hipotéticas de cada evento podem exercer sobre as probabilidades de ocorrência dos outros eventos, conforme descrito no questionário do anexo 01.

Etapa 2.4 - Geração de Cenários - Após o preenchimento dos Mapas de Impactos Cruzados pelos peritos, os dados obtidos nos mesmos são inseridos no software Puma, que gerará uma matriz mediana de impactos, através da integração os valores medianos dos impactos registrados no software.

Todos os cenários possíveis são calculados pelo software Puma. É chamado de cenário cada elemento do conjunto de todas as combinações de ocorrências e não ocorrências de eventos.

Através da matriz de impactos cruzados são calculados os graus de motricidade e dependência de cada evento, por meio da soma modular dos impactos medianos. A motricidade é definida pela soma dos valores das colunas, e a dependência é definida pela soma modular das linhas. O grau de motricidade de cada evento determina o quanto ele influencia ou não a probabilidade de ocorrência dos demais, já o grau de dependência determina o quanto a probabilidade de ocorrência de cada evento pode ser influenciada pela ocorrência dos demais.

Etapa 2.5 – Interpretação dos cenários - O método sugere a interpretação de três cenários: o mais provável, o de tendência e o ideal. Contudo, é esclarecido pelo autor que convém interpretar quaisquer outros cenários que descrevam conjuntos de acontecimentos importantes, sejam eles favoráveis ou desfavoráveis.

Para cada cenário que será interpretado deve-se realizar uma descrição, começando pela situação atual dos fatos portadores de futuro que deram origem aos eventos definitivos selecionados e terminando com o horizonte temporal pré-determinado. O cenário mais provável é aquele que aparece na lista de cenários possíveis, gerados pelo software, e possui a maior probabilidade de ocorrência.

O cenário ideal é aquele em que ocorrem os eventos favoráveis e não ocorrem os desfavoráveis. Trata-se da evolução da situação atual até uma outra cena, hipotética, ao final do horizonte temporal pré-estabelecido. Já o cenário de tendência, é a simples evolução da situação atual, onde o curso dos acontecimentos ocorre normalmente, quando não forem observadas rupturas de tendência. Apenas o cenário mais provável é selecionado pelo software (o primeiro da lista), os outros dois, cenário de tendência e cenário ideal, são definidos pelo decisor estratégico.

Etapa 2.6 – Acontecimentos – trata-se da ocorrência ou não de um evento, como indicado em cada cenário gerado pelo software Puma. Essas ocorrências são divididas em desfavoráveis (ameaças) e favoráveis (oportunidades), podendo ambas as categorias estar fora ou dentro da competência da instituição. Os acontecimentos serão organizados em uma sequência de análise, conforme os critérios a seguir.

Cabe ao software Puma comparar os três cenários, levando em consideração os critérios descritos a seguir, e lançando os resultados numa tela, chamada igualdade/desigualdade dos acontecimentos, em cada um dos três cenários**.**

Na tela interpretação de cenários, o software Puma utilizará as abreviaturas “o” e “n”, para indicar, respectivamente, se os eventos “ocorrem” ou “não ocorrem” em cada um dos cenários, subdividindo em quatro grupos.

Ameaça forte: o acontecimento no cenário mais provável é diferente do ideal e se iguala ao de tendência. Ameaça moderada: o acontecimento no cenário mais provável é diferente do ideal e também do de tendência. Oportunidade moderada: o acontecimento no cenário mais provável é igual ao apontado no ideal, mas diferente de tendência. Oportunidade forte: o acontecimento no cenário mais provável é igual aos acontecimentos no ideal e no de tendência.

Etapa 2.7 – capacidade da instituição em atuar sobre a situação – para cada acontecimento, o software permite analisar a capacidade de atuação da instituição sobre os mesmos, através de uma tela chamada interpretação de cenários, que possui colunas chamadas “fora/dentro”, nelas devem ser digitadas as letras f (fora) ou d (dentro).

Etapa 2.8 – Análise dos acontecimentos – os parâmetros listados anteriormente, servirão como base para o preenchimento da coluna roteiro de análise dos acontecimentos, a partir daí, podem ser identificadas as consequências dos eventos, bem como levantar e avaliar medidas para as mesmas.

Etapa 2.9 – Definição de questões estratégicas – as questões estratégicas da instituição serão constituídas através dos acontecimentos, essas levarão em consideração questões de maior impacto dentro do ambiente temporal definido no estudo.

Etapa 2.10 – Medidas de futuro – nesta etapa são identificadas as consequências de cada acontecimento para a instituição. São identificadas ações que podem alterar a probabilidade de ocorrência de determinado evento, seja ele uma ameaça ou uma oportunidade.

Etapa 2.11 - Avaliação de medidas e gestão de resistências – nessa etapa deve ser iniciado o gerenciamento das resistências externas, através da identificação de medidas que facilitem a formação de alianças que elevem a probabilidade de eventos favoráveis e a neutralização de alianças e ações que elevem a ocorrência de eventos desfavoráveis.

Fase IV – Consolidação do planejamento - A quarta e última fase do Método de Grumbach consiste na revisão dos dados do sistema, a fim de verificar se sofrerão alterações, em função da avaliação de medidas e da decisão da alta gerência da instituição em aprovar o plano estratégico. No final do trabalho, os analistas buscam sintetizar o resultado do encadeamento lógico de ideias, que possibilitará a execução das ações, no presente, visando à direção do cenário que lhe é mais favorável, ou enfrentar os transtornos que por ventura vierem a surgir.

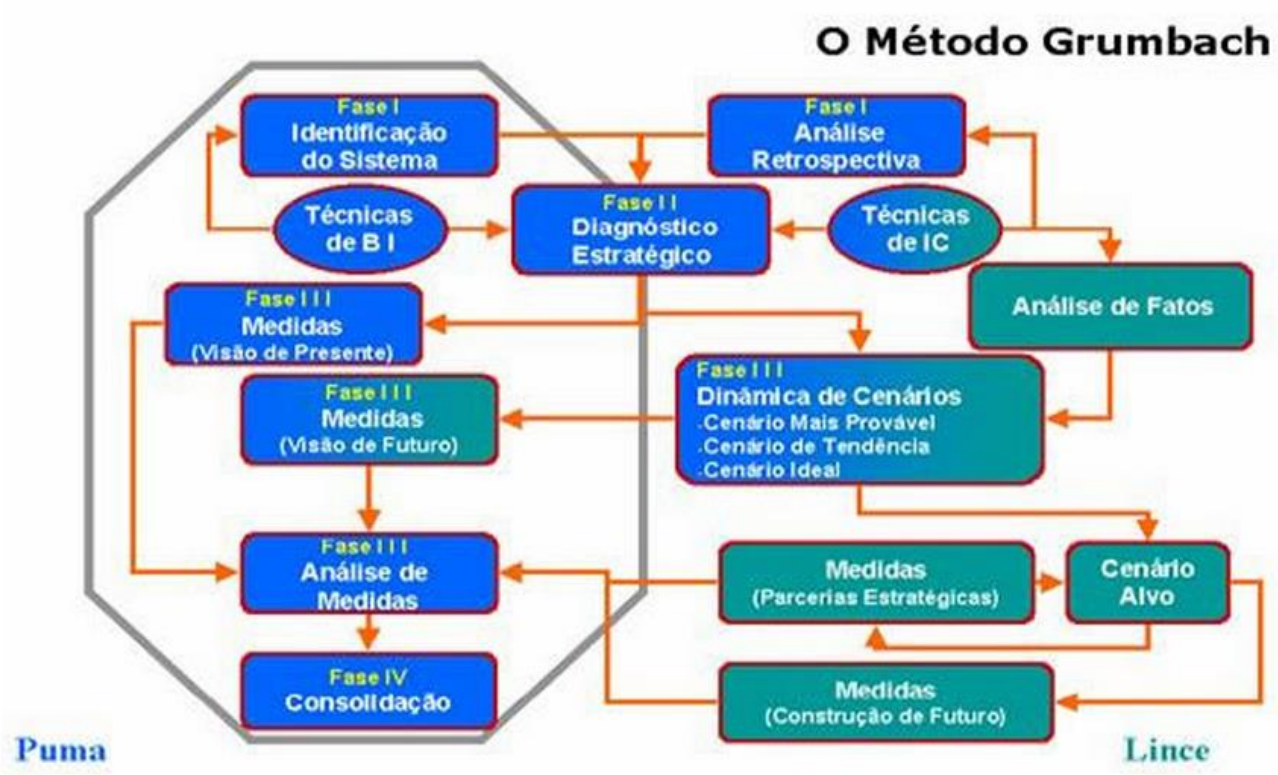


Figura 11: Integração entre as fases, etapas e passos do Método Grumbach
Fonte: Marcial & Grumbach (2008, p. 114)

IV – RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 Visão De Presente

No presente capítulo, será efetuada a análise dos eventos portadores de futuro. Esses eventos foram selecionados através de uma lista enviada a alguns especialistas do setor, executada com um grupo de especialistas, que identificaram o potencial de influência no setor das variáveis analisadas a seguir. Esta análise tem como finalidade o entendimento dessas variáveis, para que no próximo capítulo, as mesmas sejam tratadas na visão de futuro.

4.1.1 Biodiesel no mundo

As implicações ambientais, assim como as incertezas quanto à longevidade das reservas de petróleo, trouxeram para o foco dos governos de muitos países a necessidade de se pesquisar um combustível que seja passível de substituir os combustíveis derivados do petróleo. Neste contexto, surge o biodiesel como uma alternativa viável, pois, seu caráter renovável o coloca como uma fonte importante de energia ao longo prazo.

Os combustíveis derivados de fontes renováveis de energia vêm sendo testados atualmente em vários países. Nações como Argentina, Estados Unidos, Alemanha, França e Itália e, recentemente, o Brasil produzem o biodiesel comercialmente. Na sequência deste trabalho, verificar-se-á detalhadamente qual a situação do biodiesel nestes países acima citados, com maior destaque para o Brasil.

A União Europeia UE é o maior produtor mundial de biodiesel. De acordo com o *European Biodiesel Board*,- EBB em 2008, a produção de biodiesel na UE chegou a 16 mil toneladas métricas. Conforme Lucena (2004), na UE o governo dá incentivo fiscal aos produtores, além de formular leis que visam melhorar as condições ambientais por meio da utilização de fontes renováveis de energia. Além disso, na Europa, a tributação sobre os combustíveis derivados do petróleo é muito elevada, configurando mais um incentivo à produção do biodiesel.

Entre as várias iniciativas que a UE adotou para incentivar a produção de biodiesel em seus países membros, podemos destacar o *Livro Branco*, medida incorporada na legislação do bloco que visa aumentar a produção de energia proveniente de fontes renováveis em 12% do total do consumo interno de energia para o ano de 2010. Seguindo esta mesma linha, os

volumes de energia verde e de biocombustíveis deveriam crescer em 2,2 e 5,75%, nesta ordem. Já em 2003, entrou em vigor a resolução europeia que prescrevia uma proporção mínima de biocombustíveis para cada país membro do bloco. Ademais, o plano previa que, a partir de 2005, a parcela consumida por cada país deveria ser 2% da quantidade total de combustíveis consumido. No entanto, esta parcela deveria crescer de forma gradativa em um percentual de 5,75 ao ano até 2010 (BOCKEY, 2006).

Para que essas metas sejam cumpridas as resoluções sobre tributação energética da UE criaram vantagens para viabilizar a produção do biodiesel, como a possibilidade dos países membros poderem fazer a escolha de tributar ou não a produção desse biocombustível ou então tributar com taxas reduzidas.

De acordo com o site Biodiesel.br o maior país produtor e consumidor mundial de biodiesel é a Alemanha, responde por cerca de 42% da produção mundial. A produção se dá a partir da colza, produto utilizado principalmente para nitrogenização do solo. A extração do óleo gera farelo proteico, à ração animal. O óleo é distribuído de forma pura, isento de mistura ou aditivos, para a rede de abastecimento de combustíveis compostas por cerca de 1700 postos.

4.1.2 Biodiesel no Brasil

O Brasil é um país tropical onde as alternativas para a produção de óleos vegetais são muitas, podendo este aspecto ser um diferencial do país quanto à produção de biodiesel. Uma vez que, dentre as diversas oleaginosas aptas à produção deste biocombustível encontram-se a soja, o amendoim, o girassol, a mamona e o dendê, além de alternativas, como o pinhão manso, que está em fase de pesquisa. No entanto, a variedade a ser utilizada para a produção de biodiesel será escolhida, de acordo com o potencial da região considerada, assim como, dos incentivos governamentais.

Este país é visto como líder em termos da agricultura da energia e no mercado de bioenergia, em escala mundial. Uma grande vantagem que o coloca neste posto é a possibilidade de uso de novas terras para a agricultura da energia sem, conquanto, ser obrigado a reduzir a área dedicada à cultura de alimentos. O Brasil, ainda, galga o privilégio de ter um grande mercado consumidor que lhe permite maiores ganhos de escala e competitividade no negócio da bioenergia. Além disso, as implicações ambientais requerem

uma imediata substituição do combustível fóssil por biocombustíveis, visto que a concentração de CO2 na atmosfera aumentou 31% nos últimos 250 anos, e a queima de combustíveis fósseis, juntamente com a produção de cimento, são responsáveis por 75% da emissão desse poluente (PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA 2006 – 2011).

Diante desses aspectos o Brasil, em 2002, criou o PROBIODIESEL (Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico do Biodiesel), objetivando desenvolver a produção nacional de biodiesel. Este projeto evoluiu em suas pretensões e, em 2004, o governo federal lançou o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel – PNPB, o qual regulamentou e autorizou o uso comercial de biodiesel em todo o território brasileiro, em misturas percentuais com o diesel comum. Este Programa tem algumas diretrizes regimentais que ajudam o desenvolvimento do projeto, dentre estas, destacam-se regulamentação, através de tributação, dando incentivos para o plantio de oleaginosas, de acordo com a região de cultivo, a categoria de produção – empresarial e a agricultura familiar, criando o Selo Combustível Social e isenção de impostos (FILHO, 2005).

Esse Programa autorizou a adição de 2% de biodiesel ao diesel comum, a partir de 2005, e tornou obrigatória esta mistura a partir de 2008. Entretanto, a inserção do biodiesel na matriz energética brasileira foi realizada a partir da criação de seu marco regulatório, através da lei 11.097/2005, publicada no Diário Oficial da União em 13/01/2005.

A evolução do marco regulatório da introdução do biodiesel na matriz energética do país vai desde a criação da lei do biodiesel, até o uso obrigatório do B5 (mistura de 5% de biodiesel com o óleo diesel) a partir de 2013 (RATHMANN et al, 2005).

De fato, em 1º de janeiro de 2008 entrou em vigor a obrigatoriedade do uso comercial do B2 (mistura de 2% de biodiesel ao óleo diesel comum) em todo o Brasil. Este percentual passou a ser usado em motores do ciclo diesel como ônibus, tratores, caminhões, locomotivas, assim como em embarcações e usinas termoelétricas.

A partir de 1º de julho de 2008, houve uma elevação no percentual obrigatório de biodiesel adicionado ao óleo diesel, de modo que cerca de 35 mil postos de abastecimento em todo o Brasil passaram a comercializar o B3. O consumo deste percentual possibilitou a comercialização de 117 milhões de litros de biodiesel em um único mês, sendo que o total consumido desde janeiro deste mesmo ano aproxima-se de 570 milhões de litros.

Em termos econômicos, o uso do B3 implicou uma demanda anual de 1,3 milhão de litros de biodiesel, favorecendo, pois, a agregação de valor às oleaginosas cultivadas nacionalmente, assim como a elevação dos ganhos na balança comercial advindos da redução na demanda de importação do óleo diesel comum. Com isso, podemos concluir que, com o aumento da produção e o uso de biodiesel no país, há uma possibilidade de geração de novos postos de trabalho, principalmente no setor agrícola e industrial. Em termos ambientais, esta mistura significa que haverá maiores reduções nas emissões de gases poluentes na atmosfera (DEPARTAMENTO DE COMBUSTÍVEIS RENOVÁVEIS, 2008).

4.1.3 Leilões de Biodiesel

No ano de 2005 por força da lei foi regularizado o PNPB, o qual torna obrigatória a produção e o uso comercial de biodiesel a partir de janeiro de 2008 em todo Brasil. Na ocasião, o percentual definido era 2% de biodiesel ao diesel comum. A fim de que esse percentual fosse cumprido, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, em consonância com o Conselho Nacional de Política Energética – CNPE, define a adoção de leilões de compra de biodiesel para amenizar as incertezas quanto ao fornecimento futuro deste combustível para atender ao percentual mínimo outrora definido. Para tanto, a ANP através da Resolução n.º 03, de 23 de setembro de 2005, do CNPE, divulga a sistemática de compra de biodiesel, de acordo com as regras e condições do leilão.

Os leilões são realizados por meio de licitações, e são geridos por um leiloeiro, que é responsável pela coordenação, decisão e ordenamento das regras e medidas necessárias à realização do leilão. Ressalta-se que o mesmo é indicado pela ANP. Ademais, cabe ao leiloeiro informar o preço máximo de referência do biodiesel, com incidência do PIS/PASEP e COFINS, sem ICMS, na condição FOB, em reais por metro cúbico, na data e horário previstos.

Os preços variariam de acordo com a oferta e a concorrência entre os produtores desse biocombustível, colaborando para a melhoria da competitividade (NAVARRO, 2007, p. 50).

4.1.4 Tributação, Subsídios Fiscais e o Selo Combustível Social

Muitos estudiosos da temática *biodiesel*, sempre que podem, colocam em pauta a questão dos custos de produção desse combustível e a necessidade de haver um maior incentivo por parte do governo no sentido de tornar este produto mais competitivo frente ao

diesel do petróleo. Nesse sentido é que, aqui, tratar-se-á esta questão detalhadamente, a fim de verificar a situação atual da tributação sobre o biodiesel no Brasil, visto que já estava previsto no PNPB a concessão de subsídios, assim como a adoção do selo social.

Desse modo, para verificar-se de modo sintético e eficaz os incentivos do governo na promoção da competitividade do biodiesel, será apresentado na figura 11 o modelo tributário recaído sobre o biodiesel e o diesel do petróleo no Brasil.

O governo brasileiro, através do Decreto Lei nº. 6.606 / 08, modificou o modelo tributário até então vigente e recaído sobre o diesel e o biodiesel (sobre a importação e sobre a receita bruta com a venda de biodiesel no mercado interno).

Para tanto, reduziu as alíquotas de PIS/PASEP e COFINS incidentes sobre o diesel e sobre a venda de biodiesel bruto no mercado interno. Com a mudança, a carga tributária máxima passa a ser R$ 0,178 por litro em vez dos R$ 0,218 cobrados outrora (DEPARTAMENTO DE COMBUSTÍVEIS RENOVÁVEIS, 2008).

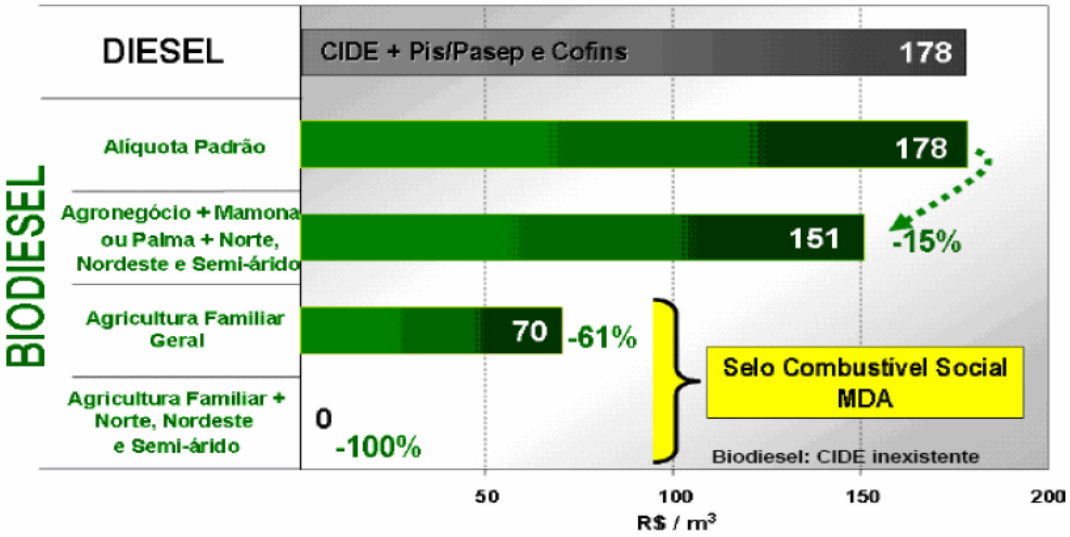


Figura 12 - Tributação mínima recaída sobre o biodiesel e o diesel modificada.
Fonte: Departamento de Combustíveis Renováveis (2008).

Com base na figura 12, percebe-se que o total máximo da alíquota referente à CIDE, PIS/PASEP e COFINS totaliza R$ 178 / m3 contra os R$ 218/m3 de antes. Desse modo, a alíquota cobrada quando o biodiesel for produzido a partir de mamona ou palma cultivada nas regiões Norte, Nordeste e do Semi Árido produzidas pelo agronegócio terá uma redução de 15% em relação à alíquota geral de R$ 178 / m3. Para tanto, a alíquota paga será a mesma, ou

seja, R$ 151 / m3. Já a alíquota cobrada sobre o biodiesel quando este for produzido a partir de qualquer oleaginosa que seja cultivada em qualquer região do país, desde que seja produzida pela a agricultura familiar, será efetivamente R$ 70 / m3, uma redução de 61% em relação à alíquota geral. Por fim, assim como ocorria no antigo regime tributário para o biodiesel, a alíquota cobrada quando este for produzido a partir de mamona ou palma cultivada nas regiões Norte, Nordeste e SemiÁrido produzidas pela agricultura familiar será zero, isto é, terá uma redução de 100% em relação à alíquota geral. Através desses incentivos, o governo procura aumentar a competitividade do biodiesel, que não é elevada, principalmente devido ao alto custo de produção.

No entanto, os beneficiários desse sistema tributário, ou seja, os produtores que receberão estes incentivos deverão ser detentores do Selo Combustível Social, um certificado concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) que dispõe de um conjunto de medidas específicas objetivando instigar a inclusão social do agricultor familiar. Para receber este certificado, os produtores devem cumprir os seguintes requisitos, quais sejam:

a) comprar percentuais mínimos de matérias-primas advindas da agricultura familiar, sendo de 10% nas regiões Norte e Centro-Oeste, 30% no Sul e Sudeste e 50% no Nordeste e Semi Árido;

b) fechar contratos com agricultores familiares, acordando no ato os preços e reajustes, prazos e condições de entrega do produto. Entretanto as negociações devem ser realizadas na presença de sindicatos e outras entidades que possam representar os agricultores;

c) fornecer capacitação e assistência técnica aos agricultores familiares (NAVARRO, 2007).

Ademais, o MDA, em 2005, publicou a Instrução Normativa nº. 02, a qual permite acesso a melhores condições de financiamentos junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES – e outras instituições financeiras para as empresas produtoras de biodiesel, desde que estas sejam detentoras do Selo Combustível Social. Além disso, estas empresas terão direito de concorrer em leilões de compra de biodiesel e terão direito à desoneração de alguns tributos, mas deverão garantir a compra da matéria-prima e preços pré-estabelecidos, oferecendo segurança aos agricultores familiares entre outras medidas (BIODIESEL BR, 2008).

4.1.5 Externalidades

Os consumidores e os produtores realizam ações de compra e venda no mercado. Estas ações, porém, não são necessariamente eficientes, ou seja, durante as transações de compra e venda podem existir falhas que o mercado por si só não é capaz de corrigir. Essas falhas são contrárias ao que dizia Adam Smith[1], pois, para este economista, dentro do mercado, que atuaria como uma "mão invisível", os compradores e os produtores, agindo individualmente a fim de arrecadar recursos para si próprios, acabariam por beneficiar toda a coletividade. Não haveria, portanto, falhas quanto à alocação de recursos. Contudo, sabe-se que estas falhas existem e que se faz necessária a intervenção governamental a fim de corrigi-las.

Segundo Mankiw (2006), as externalidades ocorrem quando uma ação desenvolvida por um agente causa impacto sobre terceiros, sem que estes participem desta ação. Conforme Andrade (2004), as externalidades aparecem porque os agentes econômicos não recebem do mercado uma sinalização correta sobre os custos ou benefícios de suas ações. As externalidades podem ser negativas e positivas. As externalidades negativas ocorrem quando a ação de um agente impõe custo sobre terceiros – e as externalidades positivas ocorrem quando a ação de um agente beneficia a terceiros.

Um exemplo de externalidades negativas é a emissão de gás poluente na atmosfera gerada pela queima de combustível de um carro, uma vez que o motorista se beneficia desta queima por estar em seu automóvel enquanto a sociedade é prejudicada por respirar um ar poluído. Um outro exemplo desta externalidade é a fumaça de cigarro em um ambiente fechado em que estejam presentes pessoas não fumantes, que são obrigadas a respirar esta fumaça enquanto fumantes passivos.

Quanto às externalidades positivas, pode-se destacar a plantação de árvores, que além de deixar o ambiente mais agradável, ainda contribuem para redução da poluição através da absorção do CO2. Algumas pesquisas científicas se afiguram como externalidade positiva pelo fato de que muitas pessoas se beneficiam das descobertas, tem-se como exemplo a luz elétrica, o telefone a internet, dentre outras.

---

[1] Adam Smith (1723 – 1790), economista e filosofo escocês que teve entre suas principais obras o livro "*Uma investigação sobre a Natureza e as Causas da Riqueza das Nações"* publicado em 1776.

Pode-se concluir, então, que externalidades (positivas ou negativas) ocorrem quando o consumo e/ou a produção de um determinado bem afetam os consumidores e/ou produtores, em outros mercados, e esses impactos não são considerados no preço de mercado do bem em questão.

4.1.6 Intervenção Governamental

Anteriormente, falou-se que as forças do mercado não poderiam por si só alocar de forma eficiente a oferta e a demanda, isto é, a "mão invisível" defendida por Adam Smith não seria tão eficiente, permitindo que se encontrem falhas no mercado. Comprovou-se que um agente, ao tomar atitudes individuais, não necessariamente poderá beneficiar a coletividade. Logo, o restante da sociedade que ficou à margem do benefício auferido por aquele agente poderá sofrer com os efeitos adversos da sua atitude. É devido a estas adversidades e falhas do mercado que o governo deve intervir na economia.

Diante da percepção de que há uma necessidade da intervenção do governo na economia para tentar regular as forças do mercado e amenizar as adversidades geradas pelas atitudes de poucos indivíduos, mas que podem atingir a muitos, é que Mankiw (2006) e Andrade (2004) sugerem duas formas de o governo intervir na economia a fim de sanar estas ineficiências, quais sejam: políticas para regular e controlar o comportamento dos agentes e políticas com base no mercado – esta última busca oferecer incentivo aos agentes privados que tomam decisões no mercado, de modo que eles resolvam os problemas entre si, ou seja, levem em conta os impactos de suas ações positivas ou negativas sobre os demais agentes econômicos.

No primeiro caso o governo deve agir para tentar solucionar o problema das externalidades a partir de decisões que tornem obrigatórios ou proibitivos alguns tipos de comportamentos (MANKIW, 2006). Pode-se ter como exemplo a situação seguinte: quando uma empresa de papel e celulose fabrica seus produtos, sobram dejetos que precisam ser eliminados ou simplesmente jogados fora. Na maioria das vezes, esses dejetos são jogados em rios e acabam poluindo a água – esta atitude pode causar danos à população que usufrui desta água. Neste caso, sendo o rio de propriedade pública, o governo deve formular políticas proibitivas de modo que esta ação não volte a ocorrer.

De acordo com Mankiw (2006), mesmo que o governo possa formular estas políticas, a situação não se resolve de forma tão tranquila, uma vez que existem inúmeras formas de poluição, entre elas a emissão de fumaça das fábricas, a queima de combustível, entre outras. Assim, o que o governo pode fazer é agir impondo limites aos poluidores, por exemplo, Pindyck e Rubinfeld (2002, p. 636) sugerem que uma das formas de impor limite à poluição seja através de um mecanismo conhecido como "padrão de emissão de poluentes" que visa a impor legalmente um limite de poluição às empresas poluidoras. Com vistas neste padrão, a empresa pode produzir de modo eficiente e poluindo menos através da instalação de equipamentos que permitam a redução da poluição.

Os equipamentos necessários à redução da poluição ambiental serão desenvolvidos através de uma atitude inovadora das empresas poluidoras. Ou seja, a regulamentação ambiental imposta pelo governo faz com que estas empresas inovem para tentar degradar menos o meio ambiente. Ademais, estas empresas ainda podem tornar-se mais competitivas frente às suas concorrentes.

No segundo caso, isto é, a intervenção com base no mercado, o governo pode fazer uso de políticas assentadas no mercado para dar incentivos ou impor perdas aos agentes privados em resposta às externalidades por eles causadas. Através do uso de políticas tributárias, o governo pode incentivar as empresas a internalizar as externalidades[2] negativas, através da cobrança de imposto, e subsidiar ações que promovam externalidades positivas.

Conforme Andrade (2004), a utilização destas políticas pode levar à eficiência econômica. Para o autor, uma das formas de compreender as externalidades é através da percepção de que os preços de mercado recebidos pelos agentes não condizem com o que de fato eles deveriam receber. De acordo com Mankiw (2006), internalizar as externalidades significa que alterações em incentivos fazem com que os agentes revejam suas atitudes de modo a levar em consideração os efeitos externos de suas ações.

Segundo Andrade (2004), este mecanismo é utilizado como uma forma de inibir a produção e o consumo de bens e serviços que provoquem externalidade negativa. O imposto

[2] De acordo com Mankiw (2006), internalizar as externalidades significa que alterações em incentivos fazem com que os agentes revejam suas atitudes de modo a levar em consideração os efeitos externos de suas ações.

utilizado para corrigir as externalidades negativas é conhecido como imposto de Pigou[3]. Do mesmo modo que é adotada a utilização de imposto para corrigir os preços de mercado na existência de externalidades negativas, utilizam-se os subsídios para corrigir este problema quando existem externalidades positivas.

Neste último caso, o objetivo é estimular a produção e o consumo do bem ou serviço que provoca externalidade positiva. Com a adoção do subsídio, o benefício marginal social se iguala ao benefício marginal privado, que agora está acrescentado do valor do subsídio. Isto faz com que as ineficiências decorridas da externalidades positivas desapareçam, visto que o preço de marcado foi corrigido. A utilização de subsídios sugere que as atividades que geram externalidades positivas sejam incentivadas (ANDRADE, 2004). Um exemplo real da concessão de subsídio para incentivar as externalidades positivas são as medidas adotadas pelo governo brasileiro para estimular a produção de biodiesel, principalmente da mamona, como uma forma de reduzir a poluição do meio ambiente e gerar emprego e renda tanto no meio rural como nas indústrias.

[3] O imposto de Pigou recebe este nome em homenagem ao economista Arthur Pigou (1877-1959) favorável a adoção deste imposto (MANKIW, 2006).

4.2 Visão De Futuro (Cenários)

Nesse item serão apresentados os resultados da pesquisa e os cenários desenvolvidos, conforme a metodologia apresentada no capítulo III.

Os cenários apresentados nesse capítulo devem ser interpretados de acordo com a estratégia definida pela organização, que buscará alterar em seu favor as consequências de cada evento, assim como identificar as possíveis probabilidades de ocorrência dos eventos no posicionamento estratégico da organização.

A seguir serão apresentados os resultados de cada etapa da metodologia.

4.2.1 Concepção

Por questões de logística e inviabilidade de reunir um grupo de especialistas, a atividade de *brainstorming* não pode ser realizada, a lista de eventos preliminares foi originada através de uma relação de eventos enviados como forma de questionário, via e-mail, para especialistas do setor de biodiesel, que devolveram essas listas preenchidas, enumerando os eventos em grau de importância. Em seguida foi calculada a média de cada evento e foram selecionados os 12 eventos quem apresentaram a maior média. Essa técnica serviu como base, para a identificação dos fatores que poderão vir a impactar o sistema.

A quantidade de cenários gerados pelo software Puma é definida pela combinação de ocorrência ou não dos eventos. O número dessas combinações será sempre de 2^n, sendo n o número de eventos. Inicialmente foram considerados 12 eventos preliminares, que foram reduzidos a 10 eventos definitivos, que definiram 1.024 cenários (2^{10}), de acordo com a opinião dos peritos e cálculos efetuados pelo software Puma.

Os eventos preliminares selecionados são apresentados a seguir:

1- Entrada de grandes empresas produtoras de biodiesel no mercado
2- Elevação/manutenção dos incentivos fiscais para a produção do biodiesel
3- Aumento do percentual de biodiesel aos combustíveis
4- Alterações da carga tributária para o setor de produção do biodiesel
5- Descoberta de novas tecnologias para a produção do biodiesel
6- Elevação dos subsídios para as empresas produtoras de biodiesel

7- Mudança no foco da produção (Elevação nos preços dos alimentos)
8- Elevação do preço do petróleo
9- Utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos
10- Utilização do biodiesel como complementar do óleo diesel
11- Elevação da capacidade produtiva das plantas atuais
12- Alterações na legislação ambiental

4.2.2 Eventos definitivos

Ao concluir a seleção dos eventos preliminares (realizada pelos peritos), foi decidido quais dos eventos seriam eliminados e quais permaneceriam. Essa tarefa foi executada, através de uma listagem dos eventos preliminares em ordem decrescente dos valores médios das pertinências que foram atribuídas pelos peritos. O critério básico para a redução do número de eventos para 10, sugerido pela metodologia, foi esse. A partir de então os eventos definitivos passaram a ser os, listados a seguir:

1- Entrada de grandes empresas produtoras de biodiesel no mercado
2- Elevação/manutenção dos incentivos fiscais para a produção do biodiesel
3- Aumento do percentual de biodiesel aos combustíveis
4- Alterações da carga tributária para o setor de produção do biodiesel
5- Descoberta de novas tecnologias para a produção do biodiesel
6- Elevação dos subsídios para as empresas produtoras de biodiesel
7- Elevação do preço do petróleo
8- Utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos
9- Utilização do biodiesel como complementar do óleo diesel
10- Elevação da capacidade produtiva das plantas atuais

4.2.3 Explanação dos Eventos enviada aos Peritos:

1- Entrada de grandes empresas produtoras de biodiesel no mercado

Tendo em vista o destaque que o biodiesel vem tendo no âmbito do desenvolvimento de fontes de energias alternativas ao petróleo e o investimento que várias empresas vêm fazendo para se estabilizarem no setor, é fato que a indústria de biodiesel no País trabalha com uma elevada capacidade ociosa, devido as limitações impostas a elevação da mistura do biodiesel. Diante deste fato, a presente questão refere-se à probabilidade de que, até

31/12/2020, novas empresas entrem no mercado de biodiesel, iniciando suas atividades de forma agressiva.

2- Elevação dos incentivos fiscais para a produção do biodiesel

Se comparado ao custo do óleo diesel mineral, a produção de biodiesel possui um custo mais elevado, devido à fase prematura em que se encontra a cadeia produtiva deste comparada ao do diesel, que já detém uma estrutura consolidada. Para que o biodiesel consiga chegar ao consumidor final a preços menores que o do diesel e que seu uso seja estimulado, foram concedidas, pelo governo federal, isenções e reduções nos impostos que incidem sobre o biodiesel.

Em 2012 o presidente da Petrobras Biocombustível, Miguel Rossetto, afirmou que o crescimento do programa de biodiesel depende do aumento da quantidade de biodiesel que é misturado ao óleo diesel mineral, atualmente na proporção de 5%, além do incentivo à exportação, ainda defendeu a atualização dos incentivos fiscais e tributários para o setor, assegurando apoio às regiões de menor desenvolvimento agrícola e social.

"Nosso desafio é continuar crescendo com sucesso, mas de uma forma mais bem distribuída nos estados brasileiros e com maior participação dos pequenos produtores, especialmente nas regiões mais empobrecidas", disse, antes de audiência pública da Comissão de Desenvolvimento Regional e Turismo do Senado (Fonte: Ambiente Energia).

Essa questão se refere à probabilidade de ocorrer uma elevação nos incentivos fiscais para estimular a produção do biodiesel no País até 31/12/2020.

3- Aumento do percentual de biodiesel aos combustíveis

O segmento de biodiesel brasileiro busca participar mais ativamente do setor de combustíveis nacionais e para tanto, uma proposta de aumento da concentração do componente foi apresentada ao Governo Federal, onde a quantidade do produto aplicada seria aumentada junto ao produto final no país. Atualmente, todo combustível utilizado em veículos de grande porte deve ter, obrigatoriamente, 5% de biodiesel em seu conteúdo (denominado B5). Para os empresários responsáveis pela produção do mesmo, esse número poderia chegar até 7% (B7) até o final do ano. Essa questão se refere à probabilidade de que até 31/12/2020 a mistura de biodiesel aos combustíveis ultrapasse os 7%.

4- Alterações da carga tributária para o setor de produção do biodiesel

Como já foi mencionado anteriormente, o governo brasileiro, através do Decreto Lei nº. 6.606 / 08, realizou modificações no modelo tributário até então vigente e recaído sobre o diesel e o biodiesel (sobre a importação e sobre a receita bruta com a venda de biodiesel no mercado interno).

Para isso, as alíquotas de PIS/PASEP e COFINS incidentes sobre o diesel e sobre a venda de biodiesel bruto no mercado interno foram reduzidas. Com essa mudança, a carga tributária máxima passa a ser R$ 0,178 por litro em vez dos R$ 0,218 cobrados até então. Essa questão se refere a probabilidade de que até 31/12/2020 ocorram novas alterações nos impostos incidentes sobre o biodiesel.

5- Descoberta de novas tecnologias para a produção do biodiesel

O setor de transporte tem sido responsável por mais de 1/3 do consumo de energia no País e tendência é que a necessidade de combustíveis desse segmento aumente ao longo do tempo. Se a mistura de 5% (B5) de biodiesel adicionada ao diesel, utilizada atualmente, permanecer, ainda será necessária uma ampliação em mais de 50% da produção para atender a demanda até 2020. Cerca de 80% do biodiesel brasileiro, produzido atualmente, advém do óleo de soja. Se for considerado o incremento de produção esperado para essa oleaginosa, é provável que ela consiga atender às indústrias até 2020, se continuar em vigor o B5. Porém se a mistura for elevada para 10% (B10), seria necessário um aumento de 30% na produção de soja para garantir a mistura.

A fim de permitir a diversificação de matérias-primas, a Embrapa Agro Energia está investindo em pesquisas com plantas com elevado potencial de rendimento óleo. Uma delas é a palma-de-óleo (dendê). Atualmente o País importa 60% do óleo de dendê que consome, embora disponha de uma grande área apta para o cultivo.

Estudos da Embrapa apontam que existem mais 7 milhões de hectares de terras brasileiras em que a palma-de-óleo poderia ser cultivada sem necessidade de irrigação tampouco comprometendo regiões de proteção ambiental.

Há terras e tecnologia disponíveis para produzir dendê. O que falta são sementes e estudos de genética. As pesquisas também estão concentradas no aproveitamento dos seis resíduos já identificados da produção de dendê.

Outras culturas com potencial de utilização na produção de biodiesel que estão sendo estudadas pela Embrapa Agro Energia são o pinhão-manso e palmeiras nativas do Brasil como a macaúba. Essas ainda não dispõem de pacotes tecnológicos com o dendê, estão em processo de domesticação.

Essa questão se refere a continuidade do processo de desenvolvimento de novas tecnologias que viabilizem a produção do biodiesel até 31/12/2020.

6- Elevação dos subsídios para as empresas produtoras de biodiesel

Devido a impactos causados pela estiagem, bem como outros fatores que inviabilizem a produção e comercialização do biodiesel, o governo de alguns Estados têm concedido incentivos fiscais, como medidas emergenciais, para viabilizar a produção do biodiesel e tornar o produto competitivo.

Essa questão analisa a probabilidade de até 31/12/2020 serem concedidos mais incentivos para a produção de biodiesel no país.

7- Elevação do preço do petróleo

A tendência de subida de preços do petróleo decorre, sobretudo, do fato de se ter alcançado o "Pico" da produção, o aumento da procura e a estagnação da oferta leva, necessariamente, a uma elevação de preços no produto. Atualmente, vem da China a grande pressão sobre os preços do petróleo, o país vem aumentando seu consumo diário desde 2008. A presente questão, trata da probabilidade de ocorrência deste evento até 31/12/2020.

8- Utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos

A exemplo da cidade de Curitiba – PR, que iniciou o processo de implantação do uso do biodiesel nos ônibus da capital em 2009, a Frente Parlamentar do Congresso Nacional pretende incentivar a criação de políticas que incentivem a utilização de combustíveis renováveis no País. Segundo o Governador do Paraná, a utilização do biodiesel pode reduzir até 30% da emissão de gases no meio ambiente. A presente questão se refere à probabilidade de que até 31/12/2020 as principais cidades do País passem a utilizar o biodiesel como combustível dos transportes públicos coletivos.

9- Utilização do biodiesel como complementar do óleo diesel

Em palestra realizada na reunião dos associados da APROBIO, em 2012 na cidade de São Paulo, o diretor do Centro Brasileiro de Infra Estrutura (CBIE), Adriano Pires, destacou que se o Brasil tiver um crescimento de 3% em sua economia, faltará combustíveis, a menos que o governo recorra às fontes renováveis", complementou.

Destacou ainda que em 2011, o Brasil teve um gasto de R$ 18 bilhões com importação de diesel e que em 2013 a tendência do gasto seria superior a R$ 20 bilhões. Para ele, se em 2020 o consumo de gasolina e diesel continuar nos níveis atuais – deverá crescer –, o aumento das importações será da ordem de 600%. "O governo brasileiro precisa entender que tem uma solução interna, com os biocombustíveis, que estão prontos para atenderem o abastecimento de forma complementar", salientou Adriano.

A Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe), da Universidade de São Paulo, realizou um estudo sob encomenda da APROBIO, este mostrou que, de 2008 a 2010, quando a presença de biodiesel começou a aumentar no diesel vendido no país, a produção desse combustível (biodiesel) agregou R$ 12 bilhões ao PIB, gerou mais de 86 mil empregos e ajudou a balança comercial a economizar R$ 11,5 bilhões, além de evitar a emissão de 11 milhões de toneladas de gás carbônico equivalente. (Fonte: APROBIO). A Presente questão se refere à probabilidade de ocorrer uma utilização efetiva até 31/12/2020 do biodiesel como complementar ao diesel no País.

10- Elevação da capacidade produtiva das plantas atuais

A maior parte das plantas de biodiesel está localizada em países como: Alemanha, França, Itália e Áustria. Dentre todos os países, a Alemanha possui um destaque mundial por ser a maior produtora e consumidora de biodiesel, com 2,82 bilhões de litros. No Brasil, as plantas instaladas até o momento encontram-se com capacidade ociosa de cerca de 60%, aguardando medidas governamentais para expandir a produção. Essa questão trata da probabilidade de haver uma elevação da capacidade produtiva das plantas atuais, até 31/12/2020.

4.3 Aplicação dos Questionários

As opiniões dos peritos acerca das probabilidades de ocorrência dos eventos acima, foram informadas, considerando o horizonte temporal de 31/12/2020, numa escala de 0% a 100%, conforme o quadro 2.

OCORRENCIA DO EVENTO	PROBABILIDADE (%)
Certa	100
Quase Certa	81 – 99
Muito Provável	61 – 80
Provável	41 – 60
Pouco Provável	21 – 40
Improvável	01 – 20
Impossível	0

Quadro 2: Probabilidades informadas pelos Peritos

As pertinências que forram estabelecidas para os eventos demonstram a importância daquele evento para o setor em que está sendo realizado o trabalho, os especialistas optaram por valores em uma escala de um a nove para cada evento analisado.

Finalmente, os peritos registraram sua Autoavaliação, relativa ao nível de conhecimento que detém sobre cada evento, considerado isoladamente numa escala de 1 a 9, conforme apresenta o quadro 3. Essa Autoavaliação foi importante para que o software Puma fizesse uma ponderação em relação ao peso das respostas de cada perito.

DESCRIÇÃO DO CONHECIMENTO	AUTO AVALIAÇÃO
Considera-se conhecedor do assunto.	9
Interessa-se pelo assunto e seu conhecimento decorre de atividade que exerce atualmente.	8

Interessa-se pelo assunto, seu conhecimento decorre de atividade que exerceu e se mantém atualizado.	6 ou 7
Interessa-se pelo assunto e seu conhecimento decorre de leituras por livre iniciativa.	5
Interessa-se pelo assunto, seu conhecimento decorre de atividade que exerceu e não está atualizado.	3 ou 4
Interessa-se pelo assunto, seu conhecimento decorre de leituras por livre iniciativa e não está atualizado.	2
Tem conhecimento apenas superficial sobre o assunto.	1

Quadro 3**:** Valores atribuídos na auto avaliação

4.4 Método dos Impactos Cruzados

Para completar os resultados obtidos nas entrevistas, foi aplicado o Método de Impactos Cruzados. Cada perito respondeu o Mapa de Impactos Cruzados, apresentado na figura 13, registrando os graus de probabilidade (aumento ou redução) que, as hipotéticas ocorrências individuais de cada evento poderiam exercer sobre as probabilidades de ocorrência dos outros, seguindo uma escala de 1% a 99% (não mais de 0% - Evento não ocorre - a 100% - Evento ocorre), pois a utilização desses valores fará com que as ocorrências de alguns cenários se tornem impossíveis.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Entrada de grandes empresas produtoras no mercado												
2	Elevação dos incentivos fiscais para a produção do biodiesel												
3	Aumento do percentual de biodiesel aos combustíveis												
4	Elevação da carga tributária para o setor de produção do biodiesel												
5	Descoberta de novas tecnologias para a produção do biodiesel												
6	Elevação dos subsídios para as empresas produtoras de biodiesel												
7	Mudança no foco da produção												
8	Elevação do preço do petróleo												
9	Utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos												
10	Utilização do biodiesel como substituto do óleo diesel												
11	Elevação da capacidade produtiva das plantas atuais												
12	Alterações na legislação ambiental												

Figura 13: Matriz de impactos cruzados enviada aos peritos
Fonte: Marcial e Grumbach (2008)

4.5 Geração dos cenários

Os valores atribuídos pelos peritos para cada evento foram inseridos no software Puma, que, através da integração dos valores medianos dos impactos, gerou uma matriz mediana de impactos. Foram calculados os graus de motricidade e dependência de cada evento através da matriz de impactos cruzados. Esse cálculo foi realizado pela soma modular dos valores dos impactos medianos.

A motricidade é definida pela soma dos valores das colunas, já a dependência de cada evento é definida pela soma modular das linhas. Um determinado evento pode influenciar na ocorrência de outros eventos ou simplesmente ter sua ocorrência influenciada pela ocorrência de outros eventos, por isso o Software os classifica quanto ao grau de motricidade e dependência. Sendo assim, temos que, quanto maior for o grau de motricidade de um evento, mais ele influenciará as probabilidades de ocorrência ou não dos demais eventos; e quanto maior for o seu grau de dependência, mais a sua probabilidade de ocorrência, sofrerá influencia pelos demais eventos.

O Software gerou uma distribuição das variáveis em quatro categorias distintas, conforme os impactos assinalados nas matrizes de impactos cruzados pelos especialistas. Essa distribuição foi fundamentada na motricidade e na dependência de cada evento em relação aos demais. A motricidade é a capacidade de um evento influenciar os demais, em caso de ocorrência do mesmo e a dependência é a suscetibilidade de um evento em relação a todos os outros. A seguir a apresentação das quatro categorias de eventos/variáveis.

1- Variáveis Explicativas: Nessa categoria foram classificados os eventos definitivos que apresentaram grande motricidade e baixa dependência.

2- Variáveis de Ligação: Eventos com alta motricidade e alta dependência. Esses eventos são assim denominados por fazerem a ligação entre os eventos explicativos e os de resultados.

3- Variáveis Autônomas: Foram assim classificados os eventos com baixa motricidade e baixa dependência por serem totalmente independentes dos demais.

4- Variáveis de Resultado: Essa última categoria encerra os eventos que apresentaram baixa motricidade e alta dependência, sendo assim classificados por

apresentarem como resultado dos impactos de outros eventos. O quadro 4 apresenta cada variável e sua devida classificação.

EVENTO	CLASSIFICAÇÃO
1- Entrada de grandes empresas produtoras de biodiesel no mercado	Variável de Ligação
2- Elevação dos incentivos fiscais para a produção do biodiesel	Variável Explicativa
3- Aumento do percentual de biodiesel aos combustíveis	Variável de Ligação
4- Alterações da carga tributária para o setor de produção do biodiesel	Variável de Ligação
5- Descoberta de novas tecnologias para a produção do biodiesel	Variável de Ligação
6- Elevação dos subsídios para as empresas produtoras de biodiesel	Variável de Ligação
7- Elevação no preço do petróleo	Variável de Resultado
8- Utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos	Variável de Ligação
9- Utilização do biodiesel como complementar do óleo diesel	Variável de Ligação
10- Elevação da capacidade produtiva das plantas atuais	Variável Explicativa

Quadro 4: Classificação dos eventos em relação a motricidade e dependência
Apresenta-se a seguir a análise de cada evento em relação à sua classificação

Evento 1 - Entrada de grandes empresas produtoras de biodiesel no mercado

O evento foi classificado como variável de ligação por apresentar um elevado grau de motricidade, como também de dependência em relação aos demais eventos apresentados. A ocorrência desse evento esta fortemente ligada ao desempenho que o setor de biodiesel vier a apresentar ao longo dos anos, aos subsídios oferecidos pelo governo e também ao marco regulatório do setor.

Evento 2 - Elevação dos incentivos fiscais para a produção do biodiesel

Esse evento foi classificado como sendo uma variável explicativa, pois apresentou um elevado grau de motricidade e baixa dependência em relação aos demais eventos. Para os especialistas, essa variável possui forte influencia nas demais e é uma das maiores responsáveis pelas mudanças que ocorreram no setor nos próximos anos.

Evento 3 - Aumento do percentual de biodiesel aos combustíveis

Esse evento foi classificado como uma variável de ligação por apresentar nos resultados uma alta motricidade e alta dependência em relação aos demais eventos. Pode-se dizer que esse evento é altamente dependente de medidas de regulamentação e outras ações governamentais.

Evento 4 - Alterações da carga tributária para o setor de produção do biodiesel

Esse evento também foi classificado como uma variável de ligação, pelo seu alto grau de motricidade e também de dependência em relação aos demais eventos. A ocorrência desse evento depende de políticas públicas adotadas pelo governo e o comportamento do setor ao longo dos anos.

Evento 5 - Descoberta de novas tecnologias para a produção do biodiesel

A descoberta de novas tecnologias para o setor de biodiesel é um evento que pode viabilizar a ocorrência de vários outros, mas que também depende de projetos governamentais que viabilize a pesquisa e o desenvolvimento de projetos com a finalidade de inserir inovações ao setor. Por ter apresentado elevado grau de motricidade e também de dependência, esse evento foi classificado como variável de ligação.

Evento 6 - Elevação dos subsídios para as empresas produtoras de biodiesel

Esse evento foi classificado como uma variável de ligação, pois apresentou um elevado grau de motricidade e de dependência. A ocorrência deste evento pode trazer alterações em outras variáveis como a entrada de outras empresas no setor e a elevação da capacidade produtiva do setor, mas também é fortemente dependente de políticas públicas governamentais, do desempenho econômico do País e a regulamentação do setor.

Evento 7 – Elevação do preço do petróleo

Esse evento foi o único classificado como sendo uma variável de resultado, por ter apresentado baixa motricidade e alta dependência em relação aos outros eventos. Os peritos entenderam que o fato a ocorrência desse evento não determina forte influencia na ocorrência dos demais eventos, mas os demais eventos aqui apresentados poder surtir efeito na ocorrência deste.

Evento 8 - Utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos das principais capitais

Esse foi mais um dos eventos classificados como sendo variável de ligação, por apresentar alto grau de motricidade, bem como de dependência em relação das demais variáveis. A utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos das principais capitais do país até 2020 pode impactar na ocorrência da entrada de grandes empresas produtoras no mercado, na descoberta de novas tecnologias que viabilizem esse uso, mas esse evento também está relacionado a medidas tomadas para viabilizar a produção e comercialização do biodiesel no país, como a elevação da capacidade produtiva das plantas atuais, incentivos fiscais e subsídios para o setor.

Evento 9 - Utilização do biodiesel como complementar do óleo diesel

Esse evento foi classificado como sendo mais uma variável de ligação, por apresentar elevado grau de motricidade, bem como de dependência em relação a outras variáveis. Percebe-se que a ocorrência desse evento está fortemente ligada a elevação da mistura compulsória de biodiesel ao diesel, como também ao aumento da produção de biodiesel e mudanças no marco regulatório.

Evento 10 - Elevação da capacidade produtiva das plantas atuais

Este evento também foi classificado como sendo uma variável explicativa, devido ao seu elevado grau de motricidade e baixo grau de dependência em relação as demais variáveis. Os peritos entenderam que a elevação da capacidade produtiva das plantas atuais não está fortemente ligado a ocorrência dos demais eventos aqui listados, mas que a ocorrência deste evento pode influenciar na probabilidade de ocorrência dos demais, como é o caso da utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos e a elevação da mistura compulsória.

Conforme descrito na metodologia, o software gerou um conjunto de 1024 cenários, sendo que apresentaremos as saídas apenas do cenário mais provável, por ser esse o de maior probabilidade de ocorrência e ser fundamento para o exercício estratégico.

Evento	Cenário	Pertinência	Motricidade	Probabilidade
1- Entrada de grandes empresas produtoras de biodiesel no mercado	Ocorre	7,08	2,33	80,95%
2- Elevação dos incentivos fiscais para a produção do biodiesel	Ocorre	7,27	1,5	53,16%
3- Aumento do percentual de biodiesel aos combustíveis	Ocorre	8,27	2,24	79,14%
4- Alterações da carga tributária para o setor de produção do biodiesel	Não Ocorre	7,15	2,15	49,63%
5- Descoberta de novas tecnologias para a produção do biodiesel	Ocorre	7,27	1,95	88,49%
6- Elevação dos subsídios para as empresas produtoras de biodiesel	Ocorre	6,31	1,3	51,19%
7– Elevação no preço do petróleo	Ocorre	7,31	0,84	60,42%
8- Utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos	Ocorre	8,04	2,21	82,89%
9- Utilização do biodiesel como complementar do óleo diesel	Ocorre	8	2,2	83,27%
10- Elevação da capacidade produtiva das plantas atuais	Ocorre	6,31	2,56	77,73%

Quadro 5: Cenário Mais Provável
Fonte: Software Puma

O método Grumbach sugere a análise de três cenários: o mais provável, o de tendência e o ideal. Porém, o autor deixa claro que convém interpretar quaisquer outros cenários que descrevam conjuntos variáveis, sejam eles favoráveis ou desfavoráveis.

4.5.1 Cenário Mais Provável

É aquele que está no topo da relação de cenários possíveis, por ter a maior probabilidade de acontecimento. Deve ser feita uma descrição, iniciando com a situação atual de todos os fatos portadores de futuro que deram origem aos eventos definitivos selecionados terminando no horizonte temporal pré-determinado. Deverá ser efetuado um encadeamento lógico de acontecimentos, com base nos estudos e pesquisas realizados, a fim de dar forma a uma “história” ou “caminho” que levará ao cenário com maior probabilidade de ocorrer.

4.5.2 Cenário Ideal

Trata-se do cenário em que ocorrem os eventos favoráveis e não ocorrem os desfavoráveis. Será a evolução da situação atual até uma outra cena, hipotética, ao final do horizonte temporal pré-estabelecido. Se refere a cena, que segundo a visão de quem coordenado coordenador do trabalho, é a que melhor convém ao desempenho do sistema analisado. Esse cenário é definido pelo decisor estratégico.

4.5.3 Cenário de Tendência

Será a simples evolução da situação atual, quando não forem observadas rupturas de tendência. Nesse caso, o curso dos acontecimentos evoluirá normalmente. Será a descrição da evolução da cena que compõe a conjuntura atual até a formação de uma outra cena, hipotética, ao final do horizonte temporal definido para o estudo, a qual, de acordo com as condições atuais, representa uma projeção, da maneira, como os acontecimentos em estudo vêm se comportando, admitindo-se que continuem a evoluir de maneira semelhante.

4.6 Resumo dos Cenários

O quadro 6 traz um resumo dos três cenários em relação a ocorrência ou não de cada evento, nos respectivos cenários: Mais Provável, de Tendência e Ideal. A partir da análise dessa tabela, será efetuado o levantamento das ameaças e oportunidades, que servirão de base ao planejamento estratégico.

Evento	Cenário mais Provável	Cenário de Tendência	Cenário Ideal
1- Entrada de grandes empresas produtoras de biodiesel no mercado	Ocorre	Ocorre	Ocorre
2- Elevação dos incentivos fiscais para a produção do biodiesel	Ocorre	Não Ocorre	Não Ocorre
3- Aumento do percentual de biodiesel aos combustíveis	Ocorre	Ocorre	Ocorre
4- Alterações da carga tributária para o setor de produção do biodiesel	Não Ocorre	Não Ocorre	Não Ocorre
5- Descoberta de novas tecnologias para a produção do biodiesel	Ocorre	Ocorre	Ocorre
6- Elevação dos subsídios para as empresas produtoras de biodiesel	Ocorre	Não Ocorre	Não Ocorre
7- Elevação no preço do petróleo	Ocorre	Não Ocorre	Ocorre
8- Utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos	Ocorre	Ocorre	Ocorre
9- Utilização do biodiesel como complementar do óleo diesel	Ocorre	Ocorre	Não Ocorre
10- Elevação da capacidade produtiva das plantas atuais	Ocorre	Ocorre	Não Ocorre

Quadro 6: Resumo dos Cenários gerados

4.7 Análise dos Acontecimentos

Entende-se por acontecimento a ocorrência ou não de um evento, como foi indicado em cada cenário gerado pelo software Puma. Tais ocorrências são separadas em duas categorias, desfavoráveis (ameaças) e favoráveis (oportunidades), podendo essas duas

categorias estarem fora ou dentro do poder de decisão da instituição. Os acontecimentos foram organizados em uma sequência de análise, conforme os critérios a seguir.

- Ameaça forte: o acontecimento no cenário mais provável é diferente do ideal e se igual ao de tendência;
- Ameaça moderada: o acontecimento no cenário mais provável é diferente do ideal e também do de tendência;
- Oportunidade moderada: o acontecimento no cenário mais provável é igual ao apontado no ideal, mas diferente de tendência;
- Oportunidade forte: o acontecimento no cenário mais provável é igual aos acontecimentos no ideal e no de tendência.

Evento	**Classificação**
1- Entrada de grandes empresas produtoras de biodiesel no mercado	Oportunidade Forte
2- Elevação dos incentivos fiscais para a produção do biodiesel	Ameaça Moderada
3- Aumento do percentual de biodiesel aos combustíveis	Oportunidade Forte
4- Alterações da carga tributária para o setor de produção do biodiesel	Oportunidade Forte
5- Descoberta de novas tecnologias para a produção do biodiesel	Oportunidade Forte
6- Elevação dos subsídios para as empresas produtoras de biodiesel	Ameaça Moderada
7– Elevação no preço do petróleo	Ameaça Forte
8- Utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos	Oportunidade Moderada
9- Utilização do biodiesel como complementar do óleo diesel	Oportunidade Moderada
10- Elevação da capacidade produtiva das plantas atuais	Oportunidade Forte

Quadro 7: Classificação dos eventos em relação a Oportunidades e Ameaças

4.8 Descrição dos Cenários

4.8.1 Cenário 1: Mais Provável

Esse cenário finaliza algumas mudanças estruturais do setor de biodiesel para o horizonte temporal da pesquisa. O cenário reflete o aumento na utilização do biodiesel, bem como o crescimento e fortalecimento das empresas produtoras de biodiesel, já existentes no mercado.

Estamos em 2020, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), introduzido na matriz energética brasileira no ano de 2005, sob a Lei 11.097 de 13 de Janeiro de 2005, através da adição compulsória de biodiesel ao diesel mineral, vem alcançando seus objetivos, visto que tem fomentado o desenvolvimento regional através da geração de emprego e renda no campo e diminuído a necessidade de importação do diesel.

As constantes elevações no preço do petróleo impulsionaram o País no desenvolvimento de novas tecnologias para produção de fontes de energia alternativa e os biocombustíveis obtiveram um grande destaque nessa área. O governo tem destinado bastante recursos para o desenvolvimento de novas tecnologias para biodiesel, como meio de firmar esse biocombustível no mercado, tornando seu preço competitivo e atraindo mais investimentos para o setor. O aumento dos incentivos fiscais e manutenção dos encargos tributários para o setor de biodiesel contribuiu para a consolidação do aumento da mistura dos 5% (B5) para 7% (B7) e de 7% (B7) para 10% (B10), mas atualmente, o consumidos também pode escolher o percentual de biodiesel que quer utilizar na mistura ao diesel, ou simplesmente fazer uso de 100% de biodiesel (B100), fato este que ainda não é viável devido ao preço do biodiesel no mercado.

Ainda nesse cenário de crescimento do setor de biodiesel no Brasil, uma ação de grande destaque são os projetos de utilização do biodiesel nas frotas de transportes públicos coletivos que as grandes capitais vêm realizando, uma iniciativa que contribui com a redução da emissão de gases poluentes e auxilia na sustentabilidade da cadeia produtiva do biodiesel.

Todos esses fatores contribuíram para a redução da capacidade ociosa das empresas produtoras, fazendo com que algumas já elevassem a sua capacidade produtiva, e também fizeram com que o biodiesel se firmasse como um mercado promissor, atraindo o investimento de diversas empresas no setor.

4.8.2 Cenário 2: De Tendência

Por se tratar de um cenário de tendência, a descrição segue a lógica do desenvolvimento dos acontecimentos presentes em direção ao horizonte temporal analisado.

Há quinze anos o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) foi lançado no país, com o objetivo de promover a inclusão social dos trabalhadores do campo através da geração de emprego e renda. Apesar da grande divulgação e expectativas do PNPB, após a transição do Governo Lula para o Governo Dilma, em 2011, o Programa passou a perder fôlego devido as crises econômicas enfrentadas pelas grandes economias e a ameaça inflacionária na economia local.

Devido ao crescimento "regrado", e mesmo com a elevação da mistura compulsória do biodiesel para 10% (B10), as empresas produtoras de biodiesel elevaram sua capacidade produtiva para serem capazes de fornecer o biodiesel necessário com o aumento da mistura, mas essas empresas ainda continuam com uma elevada capacidade ociosa de produção, devido as limitações impostas a elevação da mistura do biodiesel. Fato esse que tem afastado a entrada de novas empresas e grandes investimentos no setor.

A utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos das principais capitais, bem como a utilização do biodiesel como substituto do diesel, ainda é pouco viável dentro desse cenário, devido a falta de incentivos do governo para com o setor e por se tratar de um projeto mais audacioso. Mesmo assim, os esforços continuam, o governo não tem concedido muitos subsídios as empresas produtoras de biodiesel, visto que o objetivo é transformar esse mercado num setor independente de grandes incentivos e subsídios para sua sustentabilidade, porém tem investido no desenvolvimento de novas tecnologias para que em breve, com uma economia mais estabilizada e uma possível elevação da mistura de 10% (B10) para 20% (B20), que estava prevista para ocorrer até 2020, o projeto de utilização do biodiesel nos transportes coletivos das principais capitais do país e a utilização do biodiesel como um complementar ao óleo diesel, possa ser posto em prática.

Diante dos fatos apresentados, percebe-se que o setor de biodiesel, embora não esteja se desenvolvendo a passos largos, está ganhando seu lugar no mercado e aos poucos vem se tornando um produto competitivo, o foco é tornar a cadeia produtiva desse biocombustível

sustentável, sem a necessidade de grandes intervenções governamentais para o seu crescimento.

4.8.3 Cenário 3: Ideal

Esse cenário apresenta os acontecimentos dos eventos de uma forma mais conveniente para um investidor no setor. Dado que a análise do setor é realizada visando a busca de oportunidades, o presente cenário poderia apresentar algumas variações dependendo do tipo de investimento a ser realizado.

No final do ano de 2020, o biodiesel apresenta uma considerável participação na matriz energética brasileira, isto se deve aos grandes esforços realizados para o desenvolvimento do setor, ao longo dos 15 anos de lançamento do PNPB. O Governo vem viabilizando grandes investimentos na descoberta de novas tecnologias para o biodiesel, fato que, aliado com a estabilidade econômica que o país se encontra, dispensou alterações nos incentivos fiscais e tributários para o setor.

Mesmo com o preço do petróleo tendo se mantido a níveis constantes nos últimos anos, o biodiesel tem ganhado parcela significativa no mercado, a mistura que em 2013 se encontrava em 5% (B5), atualmente é estabelecida em 10% (B10) com previsão de elevação até o próximo ano, a meta é alcançar os 20% (B20). O mais importante a se destacar é que o biodiesel vem ganhando mercado sem que haja a necessidade de grandes interferências governamentais, ou seja, o governo manteve os tributos e não direcionou subsídios nem incentivos fiscais para atrais novas empresas para o setor. A cadeia produtiva está conseguindo se manter no mercado de forma sustentável, através de escolhas assertivas e dos investimentos direcionados ao desenvolvimento de novas tecnologias.

Diante do desempenho positivo do mercado de biodiesel no país, as empresas já estabelecidas no setor vêm apresentando ampliação em suas plantas para fazerem frente as novas empresas que estão entrando para esse mercado nos últimos anos, a tendência é que se tenha uma elevação considerável da capacidade produtiva de biodiesel no Brasil, para que o biodiesel brasileiro possa ser comercializado também fora do país.

A maioria das capitais brasileiras já adotou o biodiesel como principal combustível nas suas frotas de transportes coletivos, como forma de preservar o meio ambiente e reduzir os custos com o óleo diesel, apesar da mistura compulsória de biodiesel ao diesel ser atualmente

de 10% (B10), já é possível escolher uma quantidade adicional que se quer da mistura, ou seja, o cliente já pode optar por uma mistura maior, ou até mesmo utiliza o B100, 100% biodiesel, o intuito é organizar e viabilizar toda a cadeia produtiva do biodiesel para que este biocombustível possa ser comercializado em postos de combustíveis como um substituto do diesel, assim como hoje temos a livre escolha entre etanol e gasolina.

V - CONCLUSÃO

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) ainda é um projeto muito recente dentro da matriz energética brasileira, visto que ainda é um setor em fase de transição e adequações, necessita de uma atenção especial dos decisores estratégicos, sejam eles órgãos reguladores ou empresas privadas responsáveis pela produção do biocombustível. Nesta fase em que se encontra o PNPB, cada alternativa deve ser analisada e avaliada, atentando para os efeitos futuros, dado que qualquer decisão tomada de maneira equivocada e sem planejamento no presente, podem representar riscos ao setor, desde a perda de competitividade ou inviabilização do Programa, até mesmo a perda de credibilidade por parte dos investidores.

Dentro desse contexto, o presente trabalho buscou contribuir, através da construção de cenários prospectivos do biodiesel, para o planejamento e tomada de decisões do setor, vislumbrando os possíveis direcionamentos das variáveis analisadas.

Para a elaboração dos cenários, a revisão da bibliografia foi de fundamental importância, visto que foi através desse estudo que foi possível tomar conhecimento dos diferentes métodos utilizados para a construção de cenários prospectivos em diferentes áreas de conhecimento. A exploração de trabalhos anteriores na área de biocombustíveis, também foi uma importante fonte de auxílio, pois facilitou o encaminhamento da pesquisa levando em consideração as dificuldades apresentadas por outros pesquisadores.

Através da revisão bibliográfica, foi possível realizar a delimitação da pesquisa, bem como a escolha da metodologia mais adequada para o tema. A análise e comparação das vantagens e desvantagens dos métodos estudados direcionaram para a escolha do método Grumbach como o mais adequado para a pesquisa, por se tratar de uma metodologia que agrega características de diversos autores, apresentando uma forma inovadora de tratar dos dados coletados e apresentar os resultados, a metodologia permite que seja realizada uma análise contínua das variáveis estudadas, mesmo após a geração dos cenários.

A tarefa de geração dos cenários no método Grumbach contou com o auxilio do software Puma, ferramenta principal de apoio ao método, que possibilitou a execução das atividades de maneira organizada. A metodologia é apresentada de forma didática e coerente em um manual. Sobre a utilização do software, pode-se definir como uma tarefa de fácil compreensão, pois possui uma interface simples e não apresenta grandes dificuldades em sua

operação. O software foi cedido pela empresa de consultoria Brainstorming e o seu manual disponibilizado na internet para download, o contato direto com o autor da metodologia facilitou a retirada de dúvidas e a condução adequada do método.

Na fase de aplicação dos questionários, uma das maiores dificuldades encontradas, foi reunir especialistas do setor, com um considerável grau de conhecimento sobre o tema, fato esse que direcionou a maioria dos questionários para serem aplicados em Brasília – DF, outra dificuldade na aplicação dos questionários, foi em relação ao entendimento de alguns especialistas quanto ao preenchimento da matriz de impactos cruzados, que levou a maior parte do tempo de preenchimento dos questionários, tendo que ser explicado de maneira cuidadosa.

Sobre a atividade de *brainstorm,* como foi explicado na metodologia, esta atividade foi inviabilizada pelo fato dos especialistas não residirem na mesma cidade, o levantamento das variáveis foi efetuado por meio de uma lista contendo 25 variáveis, que foi enviada por e-mail para os especialistas, que as listaram em ordem de importância e fizeram considerações que achavam adequadas para a pesquisa, esta etapa foi de fundamental importância para a definição das variáveis que seriam consideradas na pesquisa e a elaboração dos eventos a serem analisados.

A análise da situação atual, no desenvolvimento do trabalho, permitiu o conhecimento sistemático do setor, que foi de fundamental importância para o entendimento dos fatos portadores de futuro analisados na pesquisa. Já a análise dos resultados, foi realizada de acordo com a metodologia, realizando uma explanação sobre cada cenário gerado, a metodologia propõe e permite, através do software Puma, uma análise continuada dos resultados gerados, um grande diferencial do método que permite tomar decisões com base no comportamento das variáveis fundamentais para o setor.

O objetivo do trabalho foi alcançado ao concluir a construção dos cenários prospectivos para o biodiesel no Brasil em 2020, estes cenários são uma base para o desenvolvimento de um estudo mais amplo e aprofundado que possam servir de subsídio para a tomada de decisões para o setor de biodiesel.

É importante ressaltar que os cenários que foram apresentados não tem a pretensão de prever o futuro, esses devem ser utilizados apenas como uma ferramenta no planejamento

estratégico. A metodologia prevê que a organização tenha um preparo e que seja flexível quanto a ocorrência dos diversos cenários, sendo assim não se deve escolher apenas um cenário isoladamente, mas estar preparado para os diversos acontecimentos apresentados em cada um deles.

Os resultados obtidos na pesquisa demonstraram uma forte interligação entre a ocorrência dos eventos analisados, sendo o Governo o maior responsável pela condução da melhor política pública para o desenvolvimento do setor de biodiesel no país.

Dentre os cenários analisados, o que apresenta maior chance de ocorrer, conforme a situação atual que o setor de biodiesel apresenta, é o cenário 2, de tendência, embora a metodologia apresente o cenário 1 como mais provável. Essa conclusão baseia-se em alguns sinais apresentados pelo mercado de biodiesel, que apontam para a não ocorrência de alguns eventos que foram classificados pelos peritos como tendo grande probabilidade de ocorrência. A utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos, a utilização do biodiesel como complementar ou substituto do óleo diesel e a entrada de grandes empresas produtoras de biodiesel no mercado brasileiro, foram um dos eventos classificados pelos peritos com maior probabilidade de ocorrência, mas a ocorrência desses eventos está fortemente ligada a questões de regulamentação do governo, principalmente ao aumento compulsório da mistura de biodiesel ao diesel de petróleo, e se essas questões não forem negociadas a tempo tornam pouco provável a ocorrência desses eventos no horizonte temporal analisado nesta pesquisa.

Por fim, cabe salientar o incontestável aprendizado adquirido com a aplicação do método e a constatação da sua coerência e eficiência no processo de planejamento estratégico. A adoção dessa ferramenta se apresenta como um importante diferencial competitivo, para as empresas que a utilizarem, sejam quais forem os setores de atuação. Para um entendimento mais aprofundado do direcionamento do setor de biodiesel no país, é aconselhável dar continuidade a alimentação de dados no sistema, registrando os acontecimentos que influenciem a condução das variáveis analisadas.

VI BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Biocombustíveis.** Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?pg=13660&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1264337863529>. Acesso em: 24 de janeiro de 2011.

ALVES, Maria Odete. Possibilidades da mamona como fonte de matéria-prima para a produção de biodiesel no Nordeste do Brasil. In: ALVES, Maria Odete et al. Documentos do ETENE – Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004.

ANDRADE, Eduardo de Carvalho. Externalidades. In: ARVATE, Paulo; BIDERMAN, Ciro (Org.). **Economia do Setor Público no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ARRUDA, M.; VERMULM, R.; HOLLANDA, S. Inovação tecnológica no Brasil: a indústria em busca da competitividade global. São Paulo: Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras - ANPEI, 2006. 116 p. Disponível em: <http://anpei.isat.com.br/wp-content/uploads/2008/08/estudo_anpei_2006.pdf>. Acesso em: Julho de 2011.

BARNEY, Jay B. **Gaining and Sustaining Competitive Advantage.** Second Edition: Printice Hall, 2002.

BARROS, Luís Alberto Monteiro de. **Inovação como fator de competitividade: o segmento da indústria eletro-eletrônica**. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas). Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas, Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2001.

BETHLEM, A.S. (2002) *Estratégica empresarial:* conceitos, processo e administração estratégica. São Paulo: Atlas.

BIODIESEL. Disponível em: < http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/D170D324C7521915832572B200470F63/$File/NT00035116.pdf> Acesso em: Outubro de 2011.

BIODIESELBR. **Biodiesel no Brasil.** Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/brasil/biodiesel-brasil.htm>Acesso em: Maio de 2011.

BOCKEY, Dieter. O estado-da-arte da indústria de biodiesel: O estado-da-arte do biodiesel na União Européia. In: KNOTHE, Gerhard; GERPEN Jon Van; KRAHL, Jürgen. (Org.). **Manual de biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

BORJESON, L., HOJER, M., DREBORG, K. H., EKVALL, T., FINNVEDEN, G. "Towards a User's Guide to Scenarios: a Report on Scenario Type and Scenario Techniques", Environmental Strategies Research. Stockholm: Royal Institute of Technology, 2005. Disponivel em: < http://www.infra.kth.se/fms/pdf/ScenarioRapportVer1_1b.pdf > Acesso em: 05/04/2012.

BRASIL, Ministério da Ciência e Tecnologia. **BIODIESEL – o novo combustível do Brasil.** Disponível em< http://www.biodiesel.gov.br/>. Acesso em: janeiro de 2011.

BRASIL. **Cadernos NAE** / Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Brasília: Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005. Disponível em: < http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/02biocombustiveis.pdf> Acesso em: Outubro de 2011.

BUARQUE. S. C. "Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais". Texto para discussão n. 939. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2003. Disponível Em: < http://www.ipea.gov.br/pub/td/2003/td_0939.pdf>

BORJESON, L., HOJER, M., DREBORG, K. H., EKVALL, T., FINNVEDEN, G. "Towards a User's Guide to Scenarios: a Report on Scenario Type and Scenario Techniques", Environmental Strategies Research. Stockholm: Royal Institute of Technology, 2005. Disponivel em: http://www.infra.kth.se/fms Acesso em: 05/09/2006.

CASTRO, Ana Elisa Martins Pacheco de. **Explorando a internacionalização das empresas brasileiras e sua relação com a inovação tecnológica.** UFSM, Santa Maria. Disponível em: < http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reaufsm/article/viewFile/609/458> Acesso em: julho de 2011.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

CORDEIRO, Adriana Tenório. **Marcos para a Ressignificação de Elementos no Campo da Gestão Social e Ambiental: Revisitando a Prática da Produção e do Consumo por meio da Narrativa de ONGs**. Salvador, 2006.

CRISTO, C. M. P. N. "Prospectiva estratégica: instrumento para a construção do futuro e para a elaboração de politicas publicas". VII Congresso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administracion Publica. Lisboa, Portugal, 2002.

David A**. Administração Estratégica de Mercado**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DAY, George S.; DAVID Reibstein J. **A dinâmica da estratégia competitiva**, 1999.

DRUCKER, Peter F. **Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship): prática e princípios**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003.

FERRAZ, João Carlos; KUPFER, David; HAGUENAUER, Lia. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

Franco, Fernando Leme. **Prospectiva estratégica: Uma metodologia para a construção do futuro.** Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, 2007. Disponível em: <http://aofi.org.br/images/inteligencia/TeseFranco.pdf>

FREITAS, Carlos Henrique; PENTEADO, Maurício Salles. **Biodiesel energia do futuro**. Monte Alto: Letra Boreal, 2006.

GERPEN Jon Van; KNOTHE, Gerhard. Produção de biodiesel: Princípios da Reação de Transesterificação. In**:_____. Manual de biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

GODET, Michel; DURANCE Philippe; DIAS, Júlio G.. **A prospectiva estratégica para as empresas e os territórios.** Cadernos do LIPSOR.

GODET, Michel. **A "caixa de ferramentas" da prospectiva estratégica.** Lisboa: Cadernos do CEPES, 2000. Disponível em: < http://www.turismorural.org.br/download/20080615095245.pdf>

GODET, M. "A caixa de ferramentas da prospectiva estratégica – problemas e métodos". Trad. J. Dias & P. Ramalhete. Cadernos do Centro de Estudos de Prospectiva e Estratégia, Lisboa, 2000a. [Tradução do Caderno n. 5 do LIPS de 1997]

GEUS, Arie de. *The living company: habits for survival in a turbulent business environment*. Boston : Harvard Business School, 1997.

HOYER, Karl, HOLDEN, Erling. **Comparativo mostra vantagens e desvantagens de combustíveis alternativos para veículos.** Revista Inovação Tecnológica, 30/04/2007. Disponível em: Revista Jovens Pesquisadores ano v, n. 9, jul./dez. 2008. Disponível em **:** <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010115070430> acesso em: Maio de 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa industrial de inovação tecnológica 2003 – Pintec**. Rio de Janeiro, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa industrial de inovação tecnológica 2008 – Pintec**. Rio de Janeiro, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação nas Empresas Estatais Federais 2008**. Rio de Janeiro, 2011.

KNOTHE, Gerhard. A história dos combustíveis derivados de óleos vegetais. In**:**

_____. Manual de biodiesel. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1992.

FILHO, Angelo Savy. **Mamona tecnologia agrícola**. Campinas: EMOPI, 2005.

MACEDO, I. C.; NOGUEIRA, L. A. H. **Biocombustíveis**. Cadernos NAE - Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. n. 2. Brasília: Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2004.

MANKIW, N. Gregory. Custo de Produção. In: MANKIW, N. Gregory. **Introdução à Economia**. São Paulo: Thomson Learning, 2006. p.268-284.

MARCIAL, E. C.; GRUMBACH, R. J. S. **Cenários prospectivos**: como construir um futuro melhor. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE (MMA). – **Caracterização Das Oleaginosas Para Produção De Biodiesel.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/item_5.pdf> Acesso em: Maio de 2013

MORITZ, G. O. de. **Planejamento por Cenários Prospectivos**: a construção de um referencial metodológico baseado em caso. 2004. 152 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

NAVARRO, Tatiana Gurski. **Biodiesel no Brasil**: Uma análise sobre o papel do governo como condutor da eficiência econômica. 2007. 76 f. Monografia (Curso de Ciências Econômicas) – unidade Acadêmica de Economia, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 2007.

NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta. **Biocombustíveis na América Latina: Situação atual e perspectivas.** Memorial da América Latina, 2007.

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). **Manual de Oslo, 2005**. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/manual_de_oslo.pdf> Acesso em: Março de 2011.

OLIVEIRA MORITZ, Gilberto de; FERNANDES PEREIRA, Maurício. **Revista de Ciências da Administração.** Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/2735/273520147007.pdf>

Pesquisa de inovação tecnológica: 2008 / IBGE, Coordenação de Indústria. – Rio de Janeiro: IBGE, 2010. <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008.pdf> Acesso em: Outubro de 2011.

PIMENTA, Ângela. **Um novo olhar sobre inovação**. Estudo Exame – Inovação. Revista Exame, São Paulo, ed. 898, p. 4-7, 25 jul. 2007.

PINDYCK, Robert S., RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. Tradução de Eleutério Prado. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. 19a. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

PORTER, Michael E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

QUANDT, O. Carlos. **Inovação em clusters emergentes**. Disponível em: < http://www.comciencia.br/reportagens/2004/08/13.shtml> Acesso Maio de 2011.

RATHMANN, Régis. [et al]. BIODIESEL: UMA ALTERNATIVA ESTRATÉGICA NA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA? 2007. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/IIseminario/sistemas/sistemas_03.pdf> Acesso em: Outubro de 2011.

RINGLAND, Gill**. Scenarios in Business**. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2002.

SACHS, I. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SCHWARTZ, Peter. **A Arte da Visão de Longo Prazo**: Planejando o futuro em um mundo de incertezas. São Paulo: Best Seller, 2000.

SILVA, Maria Amélia Rodrigues. Economia dos Recursos Naturais. In: MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria da. (Org.). **Economia do Meio Ambiente**: Teoria e Prática. 4ª reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

SILVA, Wilson Sotero Dalia da. **Mapeamento de variáveis mercadológicas para a produção de biodiesel a partir da mamona na região nordeste do Brasil**. 2006. 114 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

STURARI, Raul. **Metodologia de descrição de cenários**. SAGRES, 2008. Disponível em: < http://www.slaconsultores.com.br/artigos/metodologia_descricao_cenarios.pdf>

VASCONCELOS, Flávio C. **Vantagem e Desvantagem Competitiva: Os construtos e a métrica**. EAESP-FGV, Relatório de Pesquisa nº 42/2004. Disponível em: < http://www.eaesp.fgvsp.br/AppData/GVPesquisa/P00309_1.pdf> Acesso em: Março de 2011.

TICA.S.; FILIPOVIC. S.A.; ZIVANOVIC. P.; MILOVANOVIC.B. **Test run of biodiesel in public transport system in Belgrade**. University of Belgrade, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Vojvode Stepe 305,11000 Belgrade, Serbia, 2010.

VEJA. **Energias Alternativas.** 2007. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/energias_alternativas/index.html> Acesso em: Março de 2011.

SANTOS, N. **Um estudo prospectivo sobre a previdência social brasileira**. Rio de Janeiro: COPPE/ UFRJ. Tese de Doutorado. 2004.

STUARI, Raul. **Metodologia de Descrição de Cenários**. 2008. Disponível em: < http://www.sagres.org.br/biblioteca/metodologia.pdf> Acesso em: Novembro de 2011.

Pierre-André JULIEN; Pierre LAMONDE; Daniel LATOUCHE**. La Méthode dess scénarios**. Juin 1975. Disponível em: <**http://territoires.gouv.fr/sites/default/files/datar/methode-scenarios.pdf**>

Wilson, T.D. (2002). "The nonsense of 'knowledge management'

WILKINSON, John. HERRERA, Selena. *Os agrocombustíveis no Brasil. Quais perspectivas para o campo?* Brasil: OXFAN, 2008.

WRIGHT, A. “The Role of Scenarios as Prospective Sensemaking Devices, Management Decision, v. 43, n. 1, pp. 86-101

ANEXO I – QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE TECNOLOGIA - CT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – PPGEP

Pesquisa para dissertação de Mestrado

CENÁRIOS PROSPECTIVOS PARA O BIODIESEL NO BRASIL EM 2020

Mestrando: Camille Simeoni Gomes de Sousa
Orientadores: Prof. Dr. Ricardo Moreira da Silva

Prezado(a) Senhor(a):

Segue abaixo questionário para pesquisa de dissertação de Mestrado, que tem como objetivo formular cenários prospectivos para o biodiesel com horizonte de 7 anos (2020).

Probabilidades
Para cada Evento deverá ser atribuída, pelos Peritos, a probabilidade individual de sua ocorrência (0 a 100%), dentro do horizonte de tempo fixado, adotando a seguinte tabela como orientação.

A Ocorrência do Evento é

Certa	100
Quase certa	81 a 99
Muito provável	61 a 80
Provável	41 a 60
Pouco provável	21 a 40
Improvável	01 a 20
Impossível	0

Pertinências

Para cada Evento, deve-se atribuir um grau de Pertinência, de 1 a 9. O Perito deve opinar sobre a importância ou não que aquele Evento terá sobre o futuro biodiesel no País. Independe da probabilidade de ocorrência do Evento.

Autoavaliação

Cada Perito deverá realizar uma auto avaliação do seu grau de conhecimento sobre cada Evento, considerado isoladamente, atribuindo valores de acordo com a tabela abaixo:

Autoavaliação

- Considera-se conhecedor do assunto: 9
- Interessa-se pelo assunto e seu conhecimento decorre da atividade atual: 8
- Interessa-se pelo assunto, seu conhecimento decorre de atividade que exerceu e se mantém atualizado: 6 ou 7
- Interessa-se pelo assunto e seu conhecimento decorre de leituras por livre iniciativa: 5
- Interessa-se pelo assunto, seu conhecimento decorre de atividade que exerceu e não está atualizado: 3 ou 4
- Interessa-se pelo assunto, seu conhecimento decorre de leituras por livre iniciativa e não está atualizado: 2
- Tem conhecimento apenas superficial sobre o assunto: 1

EVENTOS

1 Entrada de grandes empresas produtoras de biodiesel no mercado

Tendo em vista o destaque que o biodiesel vem tendo no âmbito do desenvolvimento de fontes de energias alternativas ao petróleo e o investimento que várias empresas vêm fazendo para se estabilizarem no setor, é fato que a indústria de biodiesel no País trabalha com uma elevada capacidade ociosa, devido as limitações impostas a elevação da mistura do biodiesel. Diante deste fato, a presente questão refere-se à probabilidade de que, até 31/12/2020, novas empresas entrem no mercado de biodiesel, iniciando suas atividades de forma agressiva.

PROBABILIDADE (0 a 100)	PERTINÊNCIA (1 a 9)	AUTOAVALIAÇÃO (1 a 9)

2 Elevação dos incentivos fiscais para a produção do biodiesel

Se comparado ao custo do óleo diesel mineral, a produção de biodiesel possui um custo mais elevado, devido à fase prematura em que se encontra a cadeia produtiva deste comparada ao do diesel, que já detém uma estrutura consolidada. Para que o biodiesel consiga chegar ao consumidor final a preços menores que o do diesel e que seu uso seja estimulado,

foram concedidas, pelo governo federal, isenções e reduções nos impostos que incidem sobre o biodiesel.

Em 2012 o presidente da Petrobras Biocombustível, Miguel Rossetto, afirmou que o crescimento do programa de biodiesel depende do aumento da quantidade de biodiesel que é misturado ao óleo diesel mineral, atualmente na proporção de 5%, além do incentivo à exportação, ainda defendeu a atualização dos incentivos fiscais e tributários para o setor, assegurando apoio às regiões de menor desenvolvimento agrícola e social.

> "Nosso desafio é continuar crescendo com sucesso, mas de uma forma mais bem distribuída nos estados brasileiros e com maior participação dos pequenos produtores, especialmente nas regiões mais empobrecidas", disse, antes de audiência pública da Comissão de Desenvolvimento Regional e Turismo do Senado (Fonte: Ambiente Energia). Essa questão se refere à probabilidade de ocorrer uma elevação nos incentivos fiscais para estimular a produção do biodiesel no País até 31/12/2020.

PROBABILIDADE (0 a 100)	PERTINÊNCIA (1 a 9)	AUTOAVALIAÇÃO (1 a 9)

3 **Aumento do percentual de biodiesel aos combustíveis**

O segmento de biodiesel brasileiro busca participar mais ativamente do setor de combustíveis nacionais e para tanto, uma proposta de aumento da concentração do componente foi apresentada ao Governo Federal, onde a quantidade do produto aplicada seria aumentada junto ao produto final no país. Atualmente, todo combustível utilizado em veículos de grande porte deve ter, obrigatoriamente, 5% de biodiesel em seu conteúdo (denominado B5). Para os empresários responsáveis pela produção do mesmo, esse número poderia chegar até 7% (B7) até o final do ano. Essa questão se refere à probabilidade de que até 31/12/2020 a mistura de biodiesel aos combustíveis ultrapasse os 7%.

PROBABILIDADE (0 a 100)	PERTINENCIA (1 a 9)	AUTOAVALIAÇÃO (1 a 9)

4 Alterações da carga tributária para o setor de produção do biodiesel

Como já foi mencionado anteriormente, o governo brasileiro, através do Decreto Lei nº. 6.606 / 08, realizou modificações no modelo tributário até então vigente e recaído sobre o diesel e o biodiesel (sobre a importação e sobre a receita bruta com a venda de biodiesel no mercado interno).

Para isso, as alíquotas de PIS/PASEP e COFINS incidentes sobre o diesel e sobre a venda de biodiesel bruto no mercado interno foram reduzidas. Com essa mudança, a carga tributária máxima passa a ser R$ 0,178 por litro em vez dos R$ 0,218 cobrados até então. Essa questão se refere a probabilidade de que até 31/12/2020 ocorram novas alterações nos impostos incidentes sobre o biodiesel.

PROBABILIDADE (0 a 100)	PERTINÊNCIA (1 a 9)	AUTOAVALIAÇÃO (1 a 9)

5 Descoberta de novas tecnologias para a produção do biodiesel

O setor de transporte tem sido responsável por mais de 1/3 do consumo de energia no País e tendência é que a necessidade de combustíveis desse segmento aumente ao longo do tempo. Se a mistura de 5% (B5) de biodiesel adicionada ao diesel, utilizada atualmente, permanecer, ainda será necessária uma ampliação em mais de 50% da produção para atender a demanda até 2020. Cerca de 80% do biodiesel brasileiro, produzido atualmente, advém do óleo de soja. Se for considerado o incremento de produção esperado para essa oleaginosa, é provável que ela consiga atender às indústrias até 2020, se continuar em vigor o B5. Porém se a mistura for elevada para 10% (B10), seria necessário um aumento de 30% na produção de soja para garantir a mistura.

A fim de permitir a diversificação de matérias-primas, a Embrapa Agro Energia está investindo em pesquisas com plantas com elevado potencial de rendimento óleo. Uma delas é a palma-de-óleo (dendê). Atualmente o País importa 60% do óleo de dendê que consome, embora disponha de uma grande área apta para o cultivo.

Estudos da Embrapa apontam que existem mais 7 milhões de hectares de terras brasileiras em que a palma-de-óleo poderia ser cultivada sem necessidade de irrigação tampouco comprometendo regiões de proteção ambiental.

Há terras e tecnologia disponíveis para produzir dendê. O que falta são sementes e estudos de genética. As pesquisas também estão concentradas no aproveitamento dos seis resíduos já identificados da produção de dendê.

Outras culturas com potencial de utilização na produção de biodiesel que estão sendo estudadas pela Embrapa Agro Energia são o pinhão-manso e palmeiras nativas do Brasil como a macaúba. Essas ainda não dispõem de pacotes tecnológicos com o dendê, estão em processo de domesticação.

Essa questão se refere a continuidade do processo de desenvolvimento de novas tecnologias que viabilizem a produção do biodiesel até 31/12/2020.

PROBABILIDADE (0 a 100)	PERTINÊNCIA (1 a 9)	AUTOAVALIAÇÃO (1 a 9)

6 Elevação dos subsídios para as empresas produtoras de biodiesel

Devido a impactos causados pela estiagem, bem como outros fatores que inviabilizem a produção e comercialização do biodiesel, o governo de alguns Estados têm concedido incentivos fiscais, como medidas emergenciais, para viabilizar a produção do biodiesel e tornar o produto competitivo.

Essa questão analisa a probabilidade de até 31/12/2020 serem concedidos mais incentivos para a produção de biodiesel no país.

PROBABILIDADE (0 a 100)	PERTINÊNCIA (1 a 9)	AUTOAVALIAÇÃO (1 a 9)

7 Mudança no foco da produção

Assim como já ocorreu de, no mercado de etanol, uma elevação no preço internacional do açúcar elevar a produção de cana direcionada para a produção de açúcar, diminuindo a produção de etanol e elevando os preços desse biocombustível no mercado. A presente questão se refere a probabilidade de até 31/12/2020 ocorrer uma mudança no foco da produção do biodiesel, devido a elevação dos preços das matérias primas para a produção desse biocombustível, como exemplo uma elevação da soja no mercado internacional pode direcionar a produção de grãos para exportação, diminuindo a produção direcionada a fabricação do biodiesel de soja.

PROBABILIDADE (0 a 100)	PERTINÊNCIA (1 a 9)	AUTOAVALIAÇÃO (1 a 9)

8 Elevação do preço do petróleo (probabilidade de aumentar a produção do biodiesel)

A tendência de subida de preços do petróleo decorre, sobretudo, do fato de se ter alcançado o “Pico” da produção, o aumento da procura e a estagnação da oferta leva, necessariamente, a uma elevação de preços no produto. Atualmente, vem da China a grande pressão sobre os preços do petróleo, o país vem aumentando seu consumo diário desde 2008. A presente questão, trata-se da probabilidade de ocorrência deste evento até 31/12/2020.

PROBABILIDADE (0 a 100)	PERTINÊNCIA (1 a 9)	AUTOAVALIAÇÃO (1 a 9)

9 Utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos

A exemplo da cidade de Curitiba – PR, que iniciou o processo de implantação do uso do biodiesel nos ônibus da capital em 2009, a Frente Parlamentar do Congresso Nacional pretende incentivar a criação de políticas que incentivem a utilização de combustíveis renováveis no País. Segundo o Governador do Paraná, a utilização do biodiesel pode reduzir até 30% da emissão de gases no meio ambiente. A presente questão se refere à probabilidade de que até 31/12/2020 as principais cidades do País passem a utilizar o biodiesel como combustível dos transportes públicos coletivos.

PROBABILIDADE (0 a 100)	PERTINÊNCIA (1 a 9)	AUTOAVALIAÇÃO (1 a 9)

10 Utilização do biodiesel como complementar do óleo diesel (Ex. Álcool x Gasolina)

Em palestra realizada na reunião dos associados da APROBIO, em 2012 na cidade de São Paulo, o diretor do Centro Brasileiro de Infra Estrutura (CBIE), Adriano Pires, destacou que se o Brasil tiver um crescimento de 3% em sua economia, faltará combustíveis, a menos que o governo recorra às fontes renováveis", complementou.

Destacou ainda que em 2011, o Brasil teve um gasto de R$ 18 bilhões com importação de diesel e que em 2013 a tendência do gasto seria superior a R$ 20 bilhões. Para ele, se em 2020 o consumo de gasolina e diesel continuar nos níveis atuais – deverá crescer –, o aumento das importações será da ordem de 600%. "O governo brasileiro precisa entender que tem uma solução interna, com os biocombustíveis, que estão prontos para atenderem o abastecimento de forma complementar", salientou Adriano.

A Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe), da Universidade de São Paulo, realizou um estudo sob encomenda da APROBIO, este mostrou que, de 2008 a 2010, quando a presença de biodiesel começou a aumentar no diesel vendido no país, a produção desse combustível (biodiesel) agregou R$ 12 bilhões ao PIB, gerou mais de 86 mil empregos e ajudou a balança comercial a economizar R$ 11,5 bilhões, além de evitar a emissão de 11 milhões de toneladas de gás carbônico equivalente. (Fonte: APROBIO). A Presente questão

se refere à probabilidade de ocorrer uma utilização efetiva até 31/12/2020 do biodiesel como complementar ao diesel no País.

PROBABILIDADE (0 a 100)	PERTINÊNCIA (1 a 9)	AUTOAVALIAÇÃO (1 a 9)

11 Elevação da capacidade produtiva das plantas atuais

A maior parte das plantas de biodiesel está localizada em países como: Alemanha, França, Itália e Áustria. Dentre todos os países, a Alemanha possui um destaque mundial por ser a maior produtora e consumidora de biodiesel, com 2,82 bilhões de litros. No Brasil, as plantas instaladas até o momento encontram-se com capacidade ociosa de cerca de 60%, aguardando medidas governamentais para expandir a produção. Essa questão trata da probabilidade de haver uma elevação da capacidade produtiva das plantas atuais, até 31/12/2020.

PROBABILIDADE (0 a 100)	PERTINÊNCIA (1 a 9)	AUTOAVALIAÇÃO (1 a 9)

12 Alterações na legislação ambiental

Esse evento refere-se a probabilidade de que até 31/12/2020 ocorram mudanças nas leis ambientais que limitem a produção de matérias primas para fabricação de biodiesel.

PROBABILIDADE (0 a 100)	PERTINÊNCIA (1 a 9)	AUTOAVALIAÇÃO (1 a 9)

MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS

O preenchimento da matriz deve ser efetuado conforme as especificações de probabilidades citadas anteriormente, registrando agora numa escala de 1% a 99% o quanto a ocorrência de um evento pode influenciar na ocorrência dos demais eventos.

		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	Entrada de grandes empresas produtoras no mercado												
2	Elevação dos incentivos fiscais para a produção do biodiesel												
3	Aumento do percentual de biodiesel aos combustíveis												
4	Elevação da carga tributária para o setor de produção do biodiesel												
5	Descoberta de novas tecnologias para a produção do biodiesel												
6	Elevação dos subsídios para as empresas produtoras de biodiesel												
7	Mudança no foco da produção												
8	Elevação do preço do petróleo												
9	Utilização do biodiesel nos transportes públicos coletivos												
10	Utilização do biodiesel como substituto do óleo diesel												
11	Elevação da capacidade produtiva das plantas atuais												
12	Alterações na legislação ambiental												

IDENTIFICAÇÃO

Caso seja de seu interesse receber os resultados dessa pesquisa favor preencher os campos abaixo.

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

EMPRESA: _____

TELEFONE: _____

E-mail: _____

ANEXO II – LISTA D EPERITOS QUE PARTICIPARAM DA PESQUISA

1. **Eduardo Soriano**
   Coordenador
   Coordenação Geral de Tecnologias Setoriais
   Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação
   Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação - MCTI

2. **Rafael S. Menezes**
   Coordenador de Ações Desenvolvimento Energético
   Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI

3. **Tiago Quintela Giuliani**
   Coordenador
   Departamento de Cana-de-açúcar e Agroenergia – DCAA
   Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

4. **João da Silva Abreu Neto**
   Coordenação-Geral de Agroenergia – CGAE/DCAA
   Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

5. **José Honório Accarini**
   Subchefe da Casa Civil da Presidência da República na área de Biodiesel, Energia, Transportes e Infraestrutura
   Membro da Comissão Executiva Interministerial e do Grupo Gestor do Biodiesel no Brasil

6. **André Grossi Machado**
   Coordenador-Geral de Biocombustíveis
   DEGRAV/SAF
   Ministério do Desenvolvimento Agrário
   Secretaria da Agricultura Familiar

7. **Volnei Porfírio da Silva**
   Consultor/Coordenador Geral de Biocombustíveis
   Ministério do Desenvolvimento Agrícola
   Secretaria da Agricultura Familiar

8. **Jerônimo Goergen**
   Deputado federal
   Presidente da Frente Parlamentar do Biodiesel

9. **Rodrigo Augusto Rodrigues**
   Coordenador da Comissão Executiva Interministerial do Biodiesel
   Subchefia de Análise e Acompanhamento de Políticas Públicas Governamentais
   Casa Civil da Presidência da República

10. **José Nilton de Souza Vieira**
Casa Civil da Presidência da República
Diretor-Substituto do Departamento de Cana-de-Açúcar e Agroenergia
Atua diretamente nas ações de cooperação internacional em biocombustíveis

11. **Efraim Filho**
Deputado Federal

12. **Bruno Leonard de Oliveira Matos**
Téc. Em Reg. Petróleo e Derivados, Alcool Comb. E Gás Natural
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos
Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

13. **Daniel Vieira**
Especialista em Regulação na Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

14. ***Tito Ângelo Lobão* Cruz**
Especialista em Regulação na Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

15. ***Gabriel Barja***
Especialista em Regulação na Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

16. **Antonio Carlos Marques Araujo**
Especialista em Regulação na Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

17. **Carlos Martins Borges**
Especialista em Regulação na Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

18. **Luciano Costa de Carvalho**
Coordenador Substituto
Departamento de Combustíveis Renováveis
Ministério de Minas e Energia

19. **Luciano Cunha de Sousa**
Analista de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC

20. **Waldemar P de Oliveira Filho**
Especialista em Regulação
Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas
Superintendência de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos
Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

21. **Everaldo Paulo de Medeiros**
Embrapa

22. **Dr. Liv Soares Severino**
Embrapa

23. Leonardo Zilio
ABIOVE – Associação Brasileira de Indústrias de Óleos Vegetais
Assessor Econômico

24. Gustavo de Lima Ramos
Coordenador-Substituto de Ações de Desenvolvimento Energético
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI

25. Profa. Dra. Simoni Plentz Meneghetti
GCAR - Grupo de Catálise e Reatividade Química
Instituto de Química e Biotecnologia
Universidade Federal de Alagoas

26. Dra Juliana Espada Lichston
Profa Adjunta da Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia
Laboratório de Investigação de Matrizes Vegetais Energéticas

ANEXO III – IMAGENS DO SOFTWARE PUMA

Impactos Cruzados

Janela Exibir

Matriz original | Consistência | Gráfico | Método | Ajuda | Fechar

1% 50% 99%

probabilidade

Eventos	%	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	Dependência
1- Entrada de grandes empresas produtoras de biodies	72		75	78	68	78	74	74	77	77	76	2,18
2- Elevação dos incentivos fiscais para a produção do	51	55		53	43	52	50	50	55	54	55	1,24
3- Aumento do percentual de biodiesel aos combustíve	74	78	74		71	78	75	75	78	77	79	1,51
4- Alterações na carga de tributária para o setor de pr	67	59	59	61		62	59	64	60	61	60	2,92
5- Descoberta de novas tecnologias para a produção d	82	86	84	85	80		84	84	86	86	85	2,13
6- Elevação dos subsídios para as empresas produtora	43	49	48	46	37	46		44	48	47	49	1,75
8- Elevação do preço do petróleo	65	68	66	71	63	69	67		69	70	70	1,6
9- Utilização do biodiesel nos transportes públicos cole	77	81	81	82	72	81	81	80		81	82	2,59
10- Utilização do biodiesel como complementar do óleo	76	81	78	79	69	80	78	77	79		81	2,05
11- Elevação da capacidade produtiva das plantas atua	73	75	75	77	70	76	74	74	76	77		1,3
Motricidade		2,33	1,5	2,24	2,15	1,95	1,3	0,84	2,21	2,2	2,56	

Tela da matriz de impactos cruzados

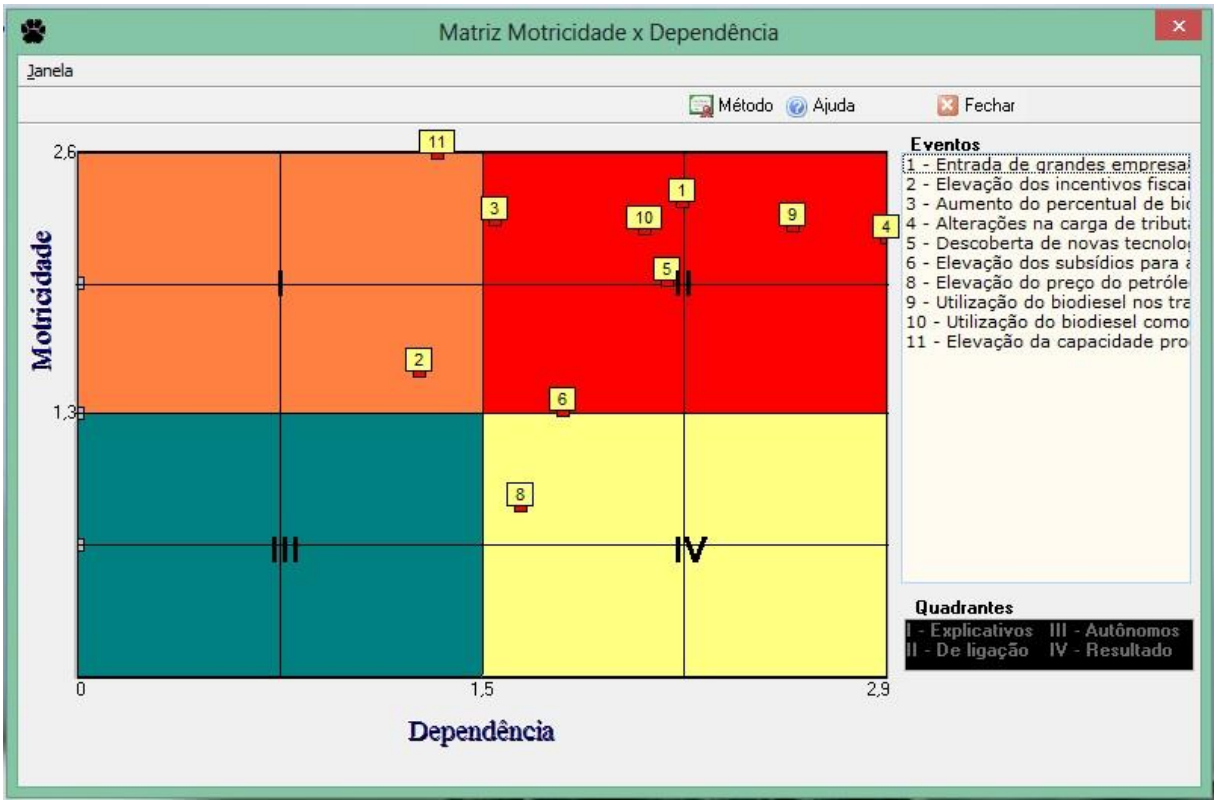
Seleção dos Eventos

Janela Eventos

Selecionar 10 | Alterar seleção | Método | Ajuda | Fechar

Cód.	Nome	Prob. Média	Pert. Média	Auto Aval	Respostas	Desvio	Selecionado
3	Aumento do percentual de biodiese	74	8,27	8	26	22,08	Sim
9	Utilização do biodiesel nos transpo	77	8,04	7	26	21,05	Sim
10	Utilização do biodiesel como compl	76	8,00	7	26	24,75	Sim
8	Elevação do preço do petróleo	65	7,31	7	26	26,88	Sim
5	Descoberta de novas tecnologias p	82	7,27	7	26	21,93	Sim
2	Elevação dos incentivos fiscais par	51	7,27	7	26	25,68	Sim
4	Alterações na carga de tributária p	67	7,15	7	26	22,09	Sim
1	Entrada de grandes empresas pro	72	7,08	7	26	22,18	Sim
11	Elevação da capacidade produtiva	73	6,31	7	26	22,05	Sim
6	Elevação dos subsídios para as em	43	6,31	7	26	23,82	Sim
12	Alterações na legislação ambiental	48	6,19	7	26	28,18	Não
7	Mudança no foco da produção	45	5,81	7	26	23,37	Não

Tela de seleção de cenários



Tela de discriminação de motricidade x dependência dos eventos

Evento	+ Prov.	Ideal	Tend.	Am./Op.	Grupo	Fora/Dent	Pert.	Motr.	Prob.
1 - Entrada de grandes empresas produtor	0	0	0		IV	F	7,08	2,33	80,95 %
2 - Elevação dos incentivos fiscais para a	0	N	N		II	D	7,27	1,5	53,16 %
3 - Aumento do percentual de biodiesel ac	0	0	0		IV	D	8,27	2,24	79,14 %
4 - Alterações na carga de tributária para	N	N	N		IV	D	7,15	2,15	49,63 %
5 - Descoberta de novas tecnologias para	0	0	0		IV	F	7,27	1,95	88,49 %
6 - Elevação dos subsídios para as empre	0	N	N		II	D	6,31	1,3	51,19 %
8 - Elevação do preço do petróleo	0	N	0		I	F	7,31	,84	60,42 %
9 - Utilização do biodiesel nos transportes	0	0	N		III	D	8,04	2,21	82,89 %
10 - Utilização do biodiesel como complem	0	0	N		III	F	8	2,2	83,27 %
11 - Elevação da capacidade produtiva d	0	0	0		IV	F	6,31	2,56	77,73 %

Tela de interpretação de cenários