

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS**

CLEVERTON SANTOS RECHE

**ANÁLISE FUTURA DO ETANOL DO BRASIL POR MEIO DA GERAÇÃO DE
CENÁRIOS PROSPECTIVOS**

SÃO PAULO

2017

Cleverton Santos Reche

**ANÁLISE FUTURA DO ETANOL DO BRASIL POR MEIO DA GERAÇÃO DE
CENÁRIOS PROSPECTIVOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Cidades Inteligentes e Sustentáveis**.

**ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. HEIDY
RODRIGUEZ RAMOS**

SÃO PAULO

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Reche, Cleverton Santos.

Análise futura do etanol do Brasil por meio da geração de cenários prospectivos. / Cleverton Santos Reche. 2017.

153 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2017.

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Heidy Rodriguez Ramos.

ANÁLISE FUTURA DO ETANOL DO BRASIL POR MEIO DA GERAÇÃO DE CENÁRIOS PROSPECTIVOS

Cleverton Santos Reche

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, sendo a banca examinadora formada por:

Prof. Dra. Heidy Rodriguez Ramos – Universidade Nove de Julho – UNINOVE

Prof. Dr. Mauro Silva Ruiz – Universidade Nove de Julho – UNINOVE

Prof. Dr. Daniel Estima de Carvalho – Fundação Instituto de Administração – FIA

São Paulo, 28 de junho de 2017.

DEDICATÓRIA

Dedico essa dissertação ao meu pai Ademar, minha mãe Maria Conceição, esposa Luciana Melo e filha Lívia Reche, os maiores entusiastas dessa conquista, que apoiaram meus sonhos e me indicaram o caminho para o sucesso: sabedoria e simplicidade.
Amo vocês.

AGRADECIMENTO

À minha esposa Luciana Batista de Melo Reche e filha Livia de Melo Reche pela paciência e compreensão ao longo do mestrado, por me dar forças nos momentos de maior dificuldade, por compartilhar as alegrias e tristezas da vida, e por todo o amor e carinho.

A minha orientadora, Heidy Rodriguez Ramos, por acreditar no meu desenvolvimento, pela presença, sinceridade e competência na orientação, e pelo aprendizado proporcionado ao longo de dois anos.

Aos professores Mauro Silva Ruiz e Daniel Estima de Carvalho pela participação na banca e pela orientação no momento da qualificação.

Aos meus pais, Ademar Reche e Maria Conceição e a irmã Tatyane Reche e familiares que estão sempre presentes em minha vida, pelo carinho, paciência e incentivo que sempre ofereceram.

Aos professores e funcionários do Programa de Cidades Inteligentes e Sustentáveis, gostaria de agradecer pela atenção, pelos ensinamentos e pelo apoio administrativo.

Ao professor Leonardo Vils, agradeço pelo suporte estatístico e o aperfeiçoamento do artigo desenvolvido.

Agradeço ao Senhor Rodrigo Grumbach, por me permitir utilizar o software PUMA para a execução dos cenários desta dissertação.

Aos colegas de mestrado que dividiram a sala e participaram direta ou indiretamente, e pelo que representam em minha vida.

RESUMO

Atualmente as grandes metrópoles buscam melhorar a qualidade de vida de sua população em aspectos a mobilidade urbana. O etanol é um biocombustível renovável, de grande relevância para o Brasil, porque é um combustível limpo. O aumento do seu consumo frente a outros combustíveis fósseis poderá ter um impacto positivo na redução de emissões de gases de efeito estufa. A pergunta de pesquisa que norteou o estudo foi: quais seriam os cenários para o etanol produzido no Brasil em 2030? Para tanto, este trabalho adotou o formato de estudos independentes e sequenciais, somando ao todo, 3 estudos. O estudo I foi realizado, a partir de uma busca na base de dados *Web of Science*, com o objetivo de verificar a construção do conhecimento do tema “Cenários Prospectivos”, por meio da identificação das principais publicações e autores, a partir de uma análise bibliométrica. Foram encontrados 232 artigos, os quais foram classificados por ordem decrescente do autor mais citado para o menos citado. Este estudo foi desenvolvido a partir de uma análise fatorial exploratória e foram identificados cinco fatores. Na sequência, foi desenvolvido o estudo II com o objetivo de revisar e comparar as metodologias de cenários prospectivos para identificar os métodos mais utilizados e realizar a comparação entre os métodos. Os artigos foram separados em grupos de relevância pelo tema para, posteriormente, realizar uma análise comparativa, fornecendo uma visão dos aspectos práticos do planejamento de cenários, como a seleção e o número apropriado de cenários para validação. Por fim, foi elaborado o estudo III com o objetivo de propor cenários para o etanol produzido no Brasil em 2030. A coleta dos dados foi a partir do envio de um questionário a especialistas sobre o tema, via internet, seguindo as diretrizes do método Delphi. Foram elaborados 3 cenários prospectivos: um cenário provável, um cenário exploratório e um cenário normativo. Os cenários tiveram como base o contexto do setor sucroenergético, por meio das incertezas, oportunidades e ameaças e a análise de ambientes complexos apresentados no estudo.

Palavras-chave: Cenários, etanol, método Delphi.

ABSTRACT

Currently, large metropolises seek to improve the quality of life of their population in aspects of urban mobility. Ethanol is a renewable biofuel, of great relevance to Brazil, because it is a clean fuel. Increased consumption compared to other fossil fuels could have a positive impact on reducing greenhouse gas emissions. The research question that guided the study was: what scenarios for ethanol produced in Brazil in 2030? For this, this work adopted the format of independent and sequential studies, totaling 3 studies. Study I was carried out, based on a search in the Web of Science database, with the objective of verifying the construction of the knowledge of the theme "Prospective Scenarios", through the identification of the main publications and authors, based on an analysis Bibliometric. We found 232 articles, which were ranked in descending order of the most cited author for the least cited. This study was developed from an exploratory factorial analysis and five factors were identified. Subsequently, study II was developed with the objective of reviewing and comparing the methodologies of prospective scenarios to identify the most used methods and to compare the methods. The articles were separated into groups of relevant relevance for the theme to later carry out a comparative analysis, providing a view of the practical aspects of scenario planning, such as the selection and the appropriate number of scenarios for validation. Finally, study III was elaborated with the objective of proposing scenarios for the ethanol produced in Brazil in 2030. The data collection was done by sending a questionnaire to specialists on the subject, via the internet, following the guidelines of the Delphi method. Three prospective scenarios were elaborated: a probable scenario, an exploratory scenario and a normative scenario. The scenarios were based on the context of the sugarcane sector, through the uncertainties, opportunities and threats and the analysis of complex environments presented in the study.

Keywords: Scenarios, ethanol, Delphi method.

Lista de Siglas

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBI - Caribbean Basin Initiative
CPqD - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações
CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
COPERSUCAR - Comercializadora global de açúcar e etanol
CO2 - Gás Carbônico
ESALQ/USP - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
FEA/USP - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo
GBN – *Global Business Network*
GEE – Gases de Efeito Estufa
IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
NAE - Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
Pensa USP - Centro de Conhecimento em Agronegócios
PBEV - Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular
PIB - Produto Interno Bruto
RFS2 - Agência de Proteção Ambiental Norte-americana
SEMA - *Société d'Économie et des Mathématiques Appliquées*
SIAMIG - Sindicato das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais
SRI - Strategic Research Institute International
UFABC - Universidade Federal do ABC
UNINOVE - Universidade Nove de Julho

Listas de figuras

Figura 1 - Histórico de publicações de Cenários Prospectivos **Erro! Indicador não definido.**

Figura 2 - Software BIBEXCEL..... **Erro! Indicador não definido.**

Figura 3 - Procedimentos para Análise Fatorial Exploratória **Erro! Indicador não definido.**

Figura 4 – Rede de Co-Citações **Erro! Indicador não definido.**

Figura 5 - Histórico de publicações Internacionais de Cenários Prospectivos 41

Figura 6 – Histórico de publicações nacionais de cenários prospectivos 41

Figura 7 - Produtores Mundiais de Etanol 2014 77

Figura 8 - Evolução da frota por combustível 81

Figura 9 - Produção, reservas e importação de petróleo e gás natural 82

Figura 10 - Fluxograma atividades do Delphi 106

Figura 11 - Lista de variáveis influentes para o estudo. 112

Figura 12 - Matriz Motricidade x Dependência 113

Figura 13 - Matriz de Cenários do Etanol para 2030..... 115

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Ranking dos periódicos com mais publicações da pesquisa **Erro! Indicador não definido.**

Tabela 2 - Autores e trabalhos mais citações na pesquisa **Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3 - Fator 1 - Strategic planning and implementation **Erro! Indicador não definido.**

Tabela 4 - Fator 2 - School Scenario and Strategies..... **Erro! Indicador não definido.**

Tabela 5 - Fator 3 - Scenario Typology in Case Studies **Erro! Indicador não definido.**

Tabela 6 - Fator 4 - Scenarios: Barriers and Motivation **Erro! Indicador não definido.**

Tabela 7 - Fator 5 - Alternative scenario modeling **Erro! Indicador não definido.**

Tabela 8 - Grupo 1 - Tipologia de implementação no Planejamento Estratégica 45

Tabela 9 - Grupo 2 – Visão estratégica dos cenários nas organizações 52

Tabela 10 - Grupo 3 – Análise das tipologias de cenários em estudos de caso..... 58

Tabela 11 - Grupo 4 – Barreiras e motivações na utilização de cenários prospectivos 64

Tabela 12 - Grupo 5 - Modelagem alternativa de cenários..... 69

Tabela 13 - Comparativo da principais matérias-primas do Etanol 79

Tabela 14 - Produtividade do etanol por hectare 79

Tabela 15 - Histórico de estudos futuros. 90

Tabela 16 - Especialistas participantes da pesquisa 108

Tabela 17 - Matriz contributiva 127

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Problema de pesquisa.....	16
1.2. Objetivos	18
1.2.1. Objetivo Geral	18
1.2.2. Objetivos Específicos	18
1.3. Matriz de amarração.....	19
1.4. Estrutura do trabalho	20
CAPÍTULO 2 – ESTUDO I: CENÁRIOS PROSPECTIVOS – UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO.....	21
2.1. Introdução	21
2.2. Revisão da literatura.....	21
2.3. Metodologia	24
2.3.1. Procedimento da Pesquisa	25
2.3.2. Histórico de publicações de temas de Cenários Prospectivos.....	25
2.4. Resultados	26
2.4.1. Análise de Citações	28
2.4.2. Análise Fatorial	28
2.4.3. Análise de fatores	30
2.4.4. Análise Cocitações	31
2.5 Considerações finais e limitações da pesquisa.....	38
CAPÍTULO 3 – ESTUDO II: CENÁRIOS PROSPECTIVOS - Um estudo bibliográfico	39
3.1. Introdução	39

3.2. Metodologia do estudo bibliográfico	40
3.3. Cenários prospectivos	42
3.3.1. Histórico geral	42
3.3.2. Grupo 1 - Tipologia de implementação no Planejamento Estratégica	43
3.3.3. Grupo 2 – Visão estratégica dos cenários nas organizações	50
3.3.4. Grupo 3 – Análise das tipologias de cenários em estudos de caso.....	56
3.3.5. Grupo 4 – Barreiras e motivações na utilização de cenários prospectivos .	62
3.3.6. Grupo 5 - Modelagem alternativa de cenários	67
3.4. Conclusões	71
CAPÍTULO 4 – ESTUDO III: UMA ANÁLISE FUTURA DO ETANOL NO BRASIL POR MEIO DA GERAÇÃO DE CENÁRIOS PROSPECTIVOS.....	73
4.1. Introdução	73
4.2. Etanol	74
4.2.1. Etanol Mundo	75
4.2.2. Principais Matérias-Primas.....	78
4.2.3. Etanol Brasil	79
4.2.4 Proposição de Variáveis para a Elaboração Dos Cenários.....	85
4.3. Cenários prospectivos	86
4.3.1. Cronologia dos Cenários	86
4.3.2. Tipos de Estratégias de Cenários.....	90
4.4. Método de pesquisa.....	103
4.4.1. Método Delphi.....	103
4.4.2. Coleta dos dados.....	107
4.4.3. Análise dos Resultados - Geração dos Cenários	108
4.5. ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS PARA ETANOL	109
4.5.1. Cenário Provável – Crise ambiental: aumento da oferta e demanda por combustível sustentável sendo o principal deles o etanol.....	116

4.5.2. Cenário Exploratório – Cumprimento do acordo de Paris – Cop 21	118
4.5.3. Cenário Normativo – Crescimento com base na estagnação do setor.	120
4.6. CONCLUSÃO	122
5. Considerações finais	124
REFERÊNCIAS	129
Apêndice I - Questionário Delphi	141
Apêndice II – Resposta do questionário Delphi	149

1. INTRODUÇÃO

A utilização de cenários prospectivos tem sido objeto de discussão por empresas de diferentes setores. Principalmente com o evento da globalização, cada vez mais esses setores tem uma grande dificuldade de se reinventar para garantir sua competitividade no futuro. A aplicação de técnicas prospectivas para a formulação de estratégia e definição de prioridades tem aumentado de maneira drástica ao longo dos últimos dez anos (Johnston, 2000).

Johnston (2000) afirma que devido ao crescimento dos mercados produtores, as técnicas de prospecção trouxeram um grande valor na inovação das indústrias e aos serviços. Isso, por sua vez, tem atribuído uma importância à ciência e à tecnologia e, conseqüentemente, contribuir para o direcionamento de investimentos futuros das empresas.

O ambiente competitivo tem marcado o contexto socioeconômico atual e de décadas futuras, tornando a tarefa de acompanhar os processos transformadores muito complexos. Com isso, os avanços da ciência e da revolução tecnológica, na definição de estratégias é que garantem a sobrevivência das organizações no ambiente competitivo (Oliveira e Forte, 2010).

Um das técnicas que vem sendo utilizadas há muitos anos, é a técnica de cenários prospectivos. Os cenários prospectivos são objetivos que se pretendem atingir por meio de imagens de futuro condicionadas e fundamentadas, com as informações dos acontecimentos passados e da situação atual para os prováveis comportamentos das variáveis que vão determinar o direcionamento dos investimentos futuros (Marcial e Grumbach, 2006).

Dessa forma, a utilização das técnicas de cenários se torna importante para melhor visualização do futuro. A utilização de cenários a partir da teoria militar ganha terreno com a ferramenta de gestão pública e privada a partir dos estudos da Rand Corporation, do Clube de Roma desde os anos cinquenta e do Hudson Institute (Herman Kahn). Grandes corporações empresariais como a Shell ou empresas de consultoria como a Global Business Network (GBN), fundada por Pierre Wack e Arie de Geus, difundiram e popularizaram metodologias hoje largamente conhecidas (Buarque, 2003).

Buarque (2003) comenta que no Brasil o pioneirismo coube há pelo menos vinte anos, por meio das empresas estatais de grande porte como a Petrobras, a Eletrobras e a antiga Telebras (CPqD), na prospecção de mercados, projeção de preços da demanda futura e das variáveis essenciais para o planejamento estratégico e sobrevivência competitiva.

Desenvolver o planejamento estratégico dos setores com a utilização da técnica de cenários ainda gera uma incerteza. Mas se essa cultura organizacional for inserida, proporciona

aos gestores um diferencial estratégico que diminui a probabilidade de erro nas decisões, além de diminuir os riscos na tomada de decisão e investimentos futuros, que permite a empresa conduzir com maior assertividade o seu negócio, podendo oferecer melhores condições de competitividade e se adaptando as mudanças exigidas pelo mercado (Rodrigues; Rojo & Bertolini, 2013).

Nos anos oitenta e noventa e dois mil diversas organizações governamentais desenvolveram cenários importantes relacionados ao desenvolvimento regional, como a Petrobrás e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O trabalho de prospecção no âmbito do governo federal continua nos anos 2000 com o projeto Brasil chamado Três Tempos, que tem esse nome porque é representado pelos anos 2007, 2015 e 2022. Sendo protagonizado pelo Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (NAE), o método consiste em gerar Cenários Prospectivos promovendo uma consulta Delphi. As perguntas são estruturadas sobre eventos futuros em rodadas sucessivas enviadas a 50 mil pessoas e uma Matriz de Impactos Cruzados (hierarquizada variáveis segundo sua motricidade) com temas estratégicos nacionais (NAE, 2005).

Para Turner (2008), a utilização de cenários faz com que a organização identifique estratégias sobre uma série de potenciais resultados, sem a influência de seus próprios vieses, permitindo que a organização reflita e ensaie vários futuros possíveis, e evite o comodismo ou a quebra de paradigma de mudar uma situação atual favorável.

1.1. Problema de pesquisa

A elaboração de cenários não é um exercício de prever o futuro, mas sim um esforço de fazer descrições possíveis de situações futuras, apresentando as variáveis no caminho entre a situação atual e cada cenário futuro, destacando os fatores relevantes às decisões que precisam ser tomadas (Wright e Spers, 2006).

A análise de futuro é componente importante de um processo de gestão estratégica dinâmico. A discussão de cenários futuros pode aprimorar a tomada de decisão organizacional e alinhar a estratégia presente de uma organização segundo as opções vislumbradas. A possibilidade de se trabalhar com visões de futuro e de delimitar as incertezas prepara a empresa hoje para eventos futuros sem análises e trabalhos demasiadamente caros e longos (Carvalho, Sutter, Wright e Polo, 2011).

Além das empresas como Petrobras e BNDES que continuam utilizando os cenários para tomada de decisões estratégicas, essa técnica se espalhou para outros setores de importância como de telefonia, transportes e Energia (NAE).

No contexto da produção de energias no Brasil, o setor sucroenergético teve uma grande importância devido à crise do petróleo nos anos 1970 e à criação do Programa Brasileiro de Alcool Combustível (PROÁLCOOL), em 1975. Por meio desse programa, ocorreram vários incentivos e subsídios por parte do governo, para os usineiros, e para a indústria automobilística, incentivando a produção do etanol no Brasil em larga escala (Ramos, 2011).

Em 2003, o Brasil lançou o primeiro carro *flex fuel*, veículo com um motor que funciona com qualquer proporção na mistura de gasolina e etanol. Já em 2013, o Brasil alcançou a marca de 20 milhões de veículos *flex* produzidos. (Anfavea, 2013). Devido a este novo panorama, o etanol cada vez mais se consagra como um combustível de grande potencial de crescimento na matriz energética no Brasil e no mundo. Em termos numéricos, o Brasil na safra 2014/2015 produziu 28,2 bilhões de litros de etanol (Unica, 2015).

Em função das políticas e acordos para utilizar combustíveis renováveis na matriz energética, os Estados Unidos (EUA) e a Europa, propõem utilizar uma parcela crescente de biocombustíveis avançados, que reduzem as emissões de gases do efeito estufa em pelo menos 50% em relação à gasolina, passando a fazer parte do consumo de combustíveis dos países. Com a tecnologia existente, apenas o etanol de cana-de-açúcar satisfaz esses requisitos e tem oferta suficiente para atender o mercado, posicionando o Brasil como o principal fornecedor para suprir grande parte dessa lacuna (Nova Cana, 2016).

Em relação ao etanol, Saldiva (2014) comenta que desde o início do Proálcool, o etanol compensou o uso de 350 milhões de metros cúbicos de petróleo equivalente, seja usado como combustível puro, seja misturado à gasolina. Além dos avanços na sustentabilidade, a introdução do biocombustível de cana em sua matriz energética fez o Brasil reduzir em 42 bilhões de dólares causados pelo uso do petróleo, principalmente os causadores dos gases de efeito estufa (GEEs).

Saldiva (2014), por meio de seu estudo realizado nas principais cidades brasileiras, afirmou que o etanol também é importante para a saúde, pois se todos os carros brasileiros rodassem apenas com a gasolina sem a adição do etanol anidro, o País gastaria mais R\$ 430 milhões por ano com a saúde pública. Em contrapartida, se fosse mantido o mesmo nível de participação do etanol hidratado observado em 2009, de 31% da matriz nacional de

combustíveis, o Brasil, poderia ter uma economia adicional de R\$ 68 milhões anuais nas despesas com saúde.

Esse estudo foi realizado em algumas cidades metropolitanas onde se o combustível utilizado fosse apenas a gasolina, a quantidade de internações por problemas respiratórios e cardiovasculares em cidades como São Paulo, Rio de Janeiro e Porto Alegre aumentariam em 9.247 e o de mortes, 1.384. Por outro lado, com o uso do etanol haveria uma redução de 505 internações e de 226 mortes por ano (Saldiva, 2014).

Além dos importantes benefícios com o uso do etanol citados por Saldiva (2014), algumas empresas referências na área automobilística vêm buscando inovações direcionadas ao mercado com foco em práticas mais sustentáveis. Por exemplo, as montadoras com essa visão, aderiram ao Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBEV), que foi criado com o objetivo de melhorar a eficiência energética, por meio da utilização de uma etiqueta que disponibiliza informações aos consumidores, servindo como um incentivo aos modelos mais eficientes, e faz o detalhamento dos níveis de poluente gerado pelos tipos de combustíveis utilizados por até 832 modelos vendidos no País (Unica, 2016).

Com o estímulo do uso de combustíveis de fontes renováveis na matriz energética dos países, o etanol se tornou um combustível de grande potencial tanto para o Brasil quanto para o mundo, com um impacto positivo na redução dos níveis de gases de efeito estufa. Por ser sustentável e sem limite de tempo para sua existência, bastam apenas terras agricultáveis para que se plante a cana-de-açúcar e outras matérias-primas capazes de produzir etanol. Outro grande benefício do etanol é a sua produção que gera outras fontes de energia por meio do bagaço e a palha. O Brasil possui características agrícolas que tornam extremamente viável a cultura do etanol. Atualmente é utilizado apenas um 1% das terras agricultáveis, onde se dobrasse esse valor de cultivo poderíamos abastecer toda a frota de veículo (Nova Cana, 2016).

Tornar o etanol mais competitivo frente aos combustíveis fósseis é um grande desafio. Para tanto, a pesquisa foi desenvolvida da partir de três estudos interligados, partindo a seguinte questão de pesquisa: quais seriam os cenários para o etanol produzido no Brasil em 2030?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

- Propor cenários para o etanol produzido no Brasil em 2030.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Mapear a trajetória do conhecimento de cenários prospectivos ao longo dos anos.
- Fornecer uma revisão detalhada da teoria de Cenários Prospectivos utilizando a pesquisa bibliográfica com base em autores internacionais e nacionais.
- Elaborar cenários que reflitam a situação da oferta e demanda do etanol produzido no Brasil em 2030.

1.3. Matriz de amarração

A Figura 1 apresenta a matriz de amarração da pesquisa, a qual foi desenvolvida a partir de três estudos interligados, conforme será descrito a seguir.

Figura 1: Matriz Metodológica

Questão central de pesquisa Quais seriam os cenários para o etanol produzido no Brasil em 2030?			
Objetivo Geral Propor cenários para o etanol produzido no Brasil em 2030.			
Estudos	Perguntas de pesquisa secundárias	Objetivos	Método
Cenários Prospectivos – Um estudo bibliométrico	Quais os artigos mais citados, suas origens, linhas de pesquisas, principais autores e desenvolvimento de estudos futuros?	Mapear a trajetória do conhecimento de cenários prospectivos ao longo dos anos.	Pesquisa bibliométrica
Cenários Prospectivos - Um estudo bibliográfico	Quais as teorias de cenários prospectivos mais utilizadas nesta década?	Fornecer uma revisão detalhada da teoria de Cenários Prospectivos utilizando a pesquisa bibliográfica com base em autores internacionais e nacionais.	Pesquisa bibliográfica
Análise Futura do etanol do Brasil por meio da Geração de Cenários Prospectivos	Quais serão os cenários do etanol do Brasil em 2030.	Elaborar cenários que reflitam a situação da oferta e demanda do etanol produzido no Brasil em 2030.	Estudo empírico - Delphi

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

1.4. Estrutura do trabalho

Neste tópico será apresentado a estrutura do trabalho, que está dividido em cinco capítulos.

O primeiro capítulo descreve a introdução. Inicia-se com uma contextualização do problema de pesquisa, se apresenta a questão de pesquisa, o objetivo geral e os específicos, e por fim, se apresenta uma matriz de amarração que relaciona os três estudos interligados que compõem esta dissertação.

O segundo capítulo apresenta o Estudo I, que teve como objetivo realizar uma pesquisa bibliométrica, para mapear a trajetória do conhecimento de cenários prospectivos ao longo dos anos. Foram utilizadas as ferramentas de citação, cocitação e análise fatorial para identificar os autores mais influentes os tipos de metodologias mais utilizadas ao longo do tempo acerca do tema.

O terceiro capítulo apresenta o Estudo II, que teve como base o estudo bibliométrico do capítulo anterior. O objetivo deste estudo foi fornecer uma revisão detalhada da teoria de Cenários Prospectivos utilizando a pesquisa bibliográfica com base em autores internacionais e nacionais.

O quarto capítulo apresenta o Estudo III, com o objetivo de elaborar cenários que reflitam a situação da oferta e demanda do etanol produzido no Brasil em 2030. Esse estudo descreve as principais variáveis que foram definidas sobre o etanol e, na sequência, elabora os cenários conforme as informações coletas com especialistas, seguindo a metodologia Delphi.

O quinto capítulo descreve as considerações finais da dissertação, por meio de uma matriz contributiva que apresenta os principais resultados dos estudos interligados, retomando a questão central de pesquisa. Ainda este capítulo descreve as principais limitações encontradas e sugestões para estudos futuros.

CAPÍTULO 2 – ESTUDO I: CENÁRIOS PROSPECTIVOS – UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

2.1. Introdução

O planejamento estratégico se iniciou em meados da década de 1960 como uma ferramenta para conceber e implementar estratégia em busca do aumento de competitividade (Porter, 1985). Mintzberg (1994) destaca o pioneirismo da Shell em sua utilização em função das técnicas de planejamento de cenários desenvolvidas empresa entre o final dos anos 1960 e o início dos anos 1970. A técnica de planejamento de cenários, segundo Georgantzias (1995), envolve as múltiplas perspectivas que pensadores estratégicos usam para minimizar as incertezas do mercado e planejar o futuro.

As técnicas de Cenários Prospectivos vêm sendo utilizadas para auxiliar às organizações a se prepararem para as mudanças que ocorrerão em seu segmento. É uma das técnicas mais utilizadas por ser uma das formas de orientar a ação presente às ações de futuros possíveis. (Shoemaker, 1991).

Atualmente as pesquisas sobre cenários são cada vez mais frequentes, devido à alta concorrência que as organizações estão enfrentando para sobreviver no ambiente tão agressivo. Diante de um tema tão importante para organizações e setores diversos, surge a questão: quais os artigos mais citados, suas origens, linhas de pesquisas, principais autores e desenvolvimento de estudos futuros? Para responder a essa questão de pesquisa, o objetivo do trabalho é realizar um estudo bibliométrico sobre planejamento de cenários, utilizando a base de dados *Web of Science*.

O artigo está dividido em cinco partes, iniciando pela introdução em que se apresenta a questão de pesquisa e o objetivo do trabalho. Na segunda parte se descreve a revisão da literatura sobre cenários. Na sequência, se detalha o método escolhido, com detalhamento do procedimento da pesquisa e do histórico de publicações de temas de cenários prospectivos. Na quarta parte se apresentam os resultados, a partir de uma análise fatorial e da análise das citações e cocitações. Por fim, na quinta parte, se descrevem as considerações finais, com as limitações da pesquisa e sugestões para estudos futuros.

2.2. Revisão da literatura

O uso sistemático de cenários para avaliações sobre o futuro começou após a Segunda Guerra Mundial. O Departamento de Defesa dos EUA, usou a técnica de cenários para planejamento militar em 1950 na RAND Corporation, contribuindo para a adoção da técnica em previsão social, análise de políticas públicas e tomada de decisões (Borjeson, 2006; Bishop, 2007).

Para Wack (1985), que se destacou pela implementação da previsão de cenários na Royal Dutch Shell como forma de contornar as falhas de planejamento e controle observadas na empresa, defende que o planejamento de cenários tem como premissa a previsibilidade de eventos futuros. Já para Schwartz (2000), cenário é uma ferramenta para ordenar a percepção de ambientes futuros. Independentemente de seu caráter preditivo ou perceptivo, o resultado final da técnica de cenários não é um retrato exato do amanhã, mas um gradiente de possibilidade para nortear as decisões sobre o futuro.

Wack (1985) apresenta três princípios fundamentais na construção de cenários: a identificação dos elementos pré-determinados no ambiente, a capacidade de mudar a mentalidade para perceber distintas realidades e o desenvolvimento de uma visão macroscópica. Burt (2007), complementa que o termo macroscópico é usado como uma metáfora, significando o encorajamento à exploração do ambiente de maneira mais ampla como um sistema interconectado e complexo.

Pesquisas empíricas conduzidas por Linneman (1983) indicam que após a primeira crise do petróleo no início da década de 1970, o número de empresas dos EUA usando técnicas de planejamento de cenários dobrou. A popularidade da técnica, entretanto, permanecia restrita às grandes organizações e seu uso relacionado principalmente ao planejamento de longo prazo e às indústrias de bens de capital, petróleo e aeroespacial.

Os cenários também podem ser vistos como ações complementares à análise de decisão. Ao oferecer uma base para definir e estruturar problemas, os cenários podem ajudar a identificar quais são as incertezas mais relevantes e suas probabilidades subjetivas de ocorrência (Shoemaker, 1991).

Mintzberg (1994) destaca o pioneirismo da Shell em sua utilização em função das técnicas de planejamento de cenários desenvolvidas pela empresa entre o final dos anos 1960 e o início dos anos 1970. A técnica de planejamento de cenários, segundo Georgantzis (1995), envolve as múltiplas perspectivas que pensadores estratégicos usam para minimizar as incertezas do mercado e planejar o futuro.

Van der Heiden (2004) descreve que Herman Kahn é considerado um dos fundadores de futuros estudos e pai de planejamento de cenários. Conceitua cenário em seu livro como um conjunto de eventos hipotéticos definidos no futuro construído para esclarecer uma possível cadeia de eventos causais, bem como os seus pontos de decisão. Para Hodgkinson (2002), cenários são considerados uma ferramenta valiosa que ajuda as organizações a se prepararem para possíveis eventualidades e as torna mais flexíveis e inovadoras.

Cenários são descrições de situações futuras e o curso de eventos que permitem o avanço entre a situação atual e as situações futuras alternativas. Cenários, assim, também são definidos como futuros alternativos resultantes de uma combinação de análises de tendências, políticas e tecnologia por meio de instrumentos de planejamento e previsão. (Schwartz, 1996).

Para Phelps (2001), estudos futuros ajudam a ver o presente de forma diferente. Ao se desenvolver e analisar cenários encoraja-se a consideração de opções fora da zona de conforto operacional e conceitual da organização, para a exploração de novas possibilidades e insights exclusivos.

Conforme Burt (2003), a consideração de múltiplas possíveis alternativas futuras ajuda a conduzir o planejamento futuro de uma forma holística, para melhorar significativamente a capacidade de lidar com a incerteza e a utilidade do processo de tomada de decisão global (Goodwin & Wright, 2001).

Harries (2003) complementa que cenários também são muito úteis para destacar as implicações de possíveis discontinuidades futuras do sistema, identificando a natureza e os tempos dessas implicações e projetando as consequências de uma escolha particular ou decisão política. O cenário fornece a descrição da situação futura e o desenvolvimento ou representação do caminho que nos leva para a visão mais preparada do futuro.

A literatura referente ao planejamento de cenários e suas implicações estratégicas, discutida por Bradfield (2008), pode ser dividida em duas correntes. A primeira se baseia em artigos que descrevem seu desenvolvimento, benefícios e dicas de utilização e a segunda baseada em artigos mais acadêmicos, mais analíticos, com fundamentação teórica e estudos empíricos.

Wright (2009) também afirma que a abordagem de cenário envolve o desenvolvimento de situações futuras, descrevendo o caminho de qualquer presente dado para situações futuras tornando o futuro desejável e real.

O uso do planejamento de cenários aumentou significativamente na primeira década dos anos 2000. A correlação positiva entre a adoção de técnicas de planejamento de cenários e a

incerteza indica uma maior complexidade no ambiente de negócios nesse período (Wright & Cairns, 2011).

Os principais obstáculos ao planejamento estratégico nas organizações foram identificados por Wright, Cairns e Bradfield (2013) como sendo, a cultura organizacional (pressupostos tácitos, ou seja, no desenvolvimento do cenário e estudos futuros), o medo de se envolver com o mundo exterior e o medo do futuro.

2.3. Metodologia

O estudo bibliométrico é uma ferramenta estatística que mapeia e gera diferentes indicadores de tratamento para a gestão da informação e do conhecimento. (Guedes; Borschiver, 2005). As técnicas estatísticas e matemáticas aplicadas nos estudos bibliométricos são usadas para descrever aspectos da literatura e de outros meios de comunicação (Araújo, 2006).

O estudo bibliométrico contribui para revelar as informações das produções científicas realizadas até o momento, para poder identificar os aspectos importantes já tratados e, a partir disso, poder agregar conhecimento para novas publicações que buscam conhecer os assuntos ainda não explorados (Machado; Barbosa; Quintana, 2011).

De acordo com Guedes e Borschiver (2005), o estudo bibliométrico utiliza várias leis e princípios empíricos que usam métodos matemáticos e estatísticos, e que definem diretrizes de busca e classificação na pesquisa científica sobre Ciência da Informação. As leis mais utilizadas são de Bradford, Lotka e Zipf.

A Lei de Bradford, conhecida como Lei da Dispersão, relaciona a dispersão da produção, para definir um núcleo das áreas de dispersão e colaborar no desenvolvimento de políticas de aquisição e descarte de periódicos sobre determinados assuntos. (Vanti, 2002; Guedes; Borschiver, 2005).

A Lei de Lotka ou Lei dos Quadrados Inversos é responsável por estudar a produtividade dos autores mediante a identificação de uma frequência de publicações. (Vanti, 2002; Silveira, 2012). A Lei de Zipf ou do Mínimo Esforço é relacionada a quantidade de vezes que palavras aparecem em um texto e com isso, gerar uma lista de termos de alta e baixa frequência (Vanti, 2002).

2.3.1. Procedimento da Pesquisa

O estudo bibliométrico teve como foco a consulta a base de dados Web of Science. Foram utilizados os termos: “*scenario*prospectiv**” e “*scenario*future**” em busca por título, resumo e palavras-chaves. Por meio dessa consulta foram encontrados 232 artigos, os quais foram classificados por ordem decrescente do autor mais citado para o menos citado e marcados para gerar o banco de dados.

Foram considerados os periódicos que tiveram mais publicações referentes aos 232 artigos identificados. Os periódicos que tiveram mais publicações de cenários foram selecionados por meio do Journal Citation Reports (JCR) – 2015, que indica os fatores de impactos do periódico. O fator de impacto de uma revista é obtido a partir da publicação anual do Instituto de Informação Científica. O JCR fornece informações sobre revistas acadêmicas nas áreas de Ciências Sociais e Ciências, é publicado por meio da base de dados Science Citation Index, utilizando as citações realizadas pelos autores dos artigos (Capes, 2009).

Na Tabela 1 foi elaborado um ranking dos periódicos classificando do maior para o menor fator de impacto.

Tabela 1 - Ranking dos periódicos com mais publicações da pesquisa

Ranking	Journal	Total Citações	Fator de Impacto	Fator de Impacto 5 anos	Artigos de Cenários	Total de Artigos
1	ECOLOGICAL ECONOMICS	15.479	3.227	4.227	14	275
2	EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH	31744	2.679	3.109	9	670
3	TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE	4653	2.678	3.005	16	322
4	HARVARD BUSINESS REVIEW	10345	2.249	2.711	3	86
5	JOURNAL OF BUSINESS RESEARCH	10397	2.129	2.670	2	337
6	TRANSPORTATION RESEARCH PART A POLICY AND PRACTICE	1341	1.810	2.223	4	82
7	ORGANIZATION	1957	1.777	2.720	2	47
8	AGRICULTURAL ECONOMICS	2021	1.739	1.701	3	64

9	INTERNATIONAL JOURNAL OF FORECASTING	2588	1.626	1.994	2	81
10	FUTURES	2189	1.242	1.414	58	98
11	JOURNAL OF THE OPERATIONAL RESEARCH SOCIETY	5413	1.225	1.386	6	171
12	JOURNAL OF VACATION MARKETING	157	1.091	0.953	2	40
13	INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGY MANAGEMENT	960	0.867	0.861	2	41
14	TECHNOLOGY ANALYSIS STRATEGIC MANAGEMENT	291	0.670	0.639	5	47
15	CUSTOS E AGRONEGOCIO ON LINE	30	0.028	0.072	3	37

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

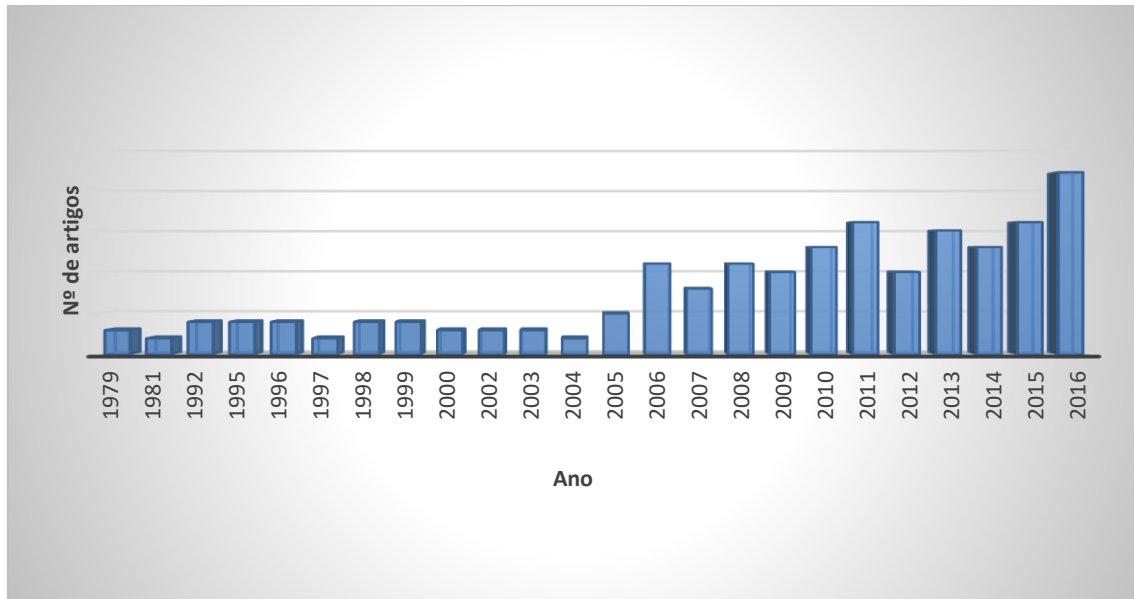
Foram dispostos na tabela apenas os 15 periódicos que tiveram maior quantidade de publicações de artigos de cenários. Futures é o periódico com mais publicações sobre cenários com 58 artigos e 10ª colocação com base no critério fator de impacto.

2.3.2. Histórico de publicações de temas de Cenários Prospectivos

O histórico de publicações da pesquisa realizada na base de dados Web of Science com 232 artigos na área de cenários prospectivos, apresenta uma estabilidade de publicações até o ano de 2004, quando teve um aumento no ano de 2005 com uma curva ascendente até 2016. Segundo Wright, Cairns e Bradfield (2013) esse aumento pode ser gerado devido a crescente interação de tecnologias, tornando os mercados mais instáveis e imprevisíveis.

Conforme apresentado na Figura 1, a crescente publicação em cenários prospectivos indica que as empresas estão buscando ferramentas para se tornarem mais competitivas e ter uma confiabilidade maior no processo de tomada de decisão de longo prazo. (Bradfield, 2008).

Figura 1 - Histórico de publicações de Cenários Prospectivos

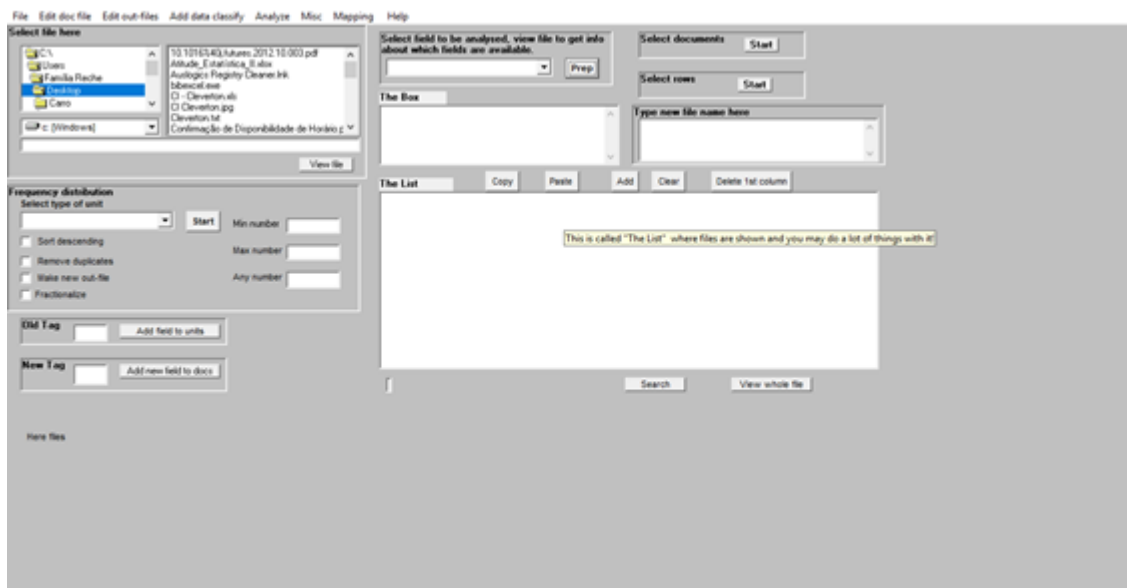


Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Percebe-se que os maiores aumentos de publicações foram durante as crises mundiais de 2010- 2011 e 2015-2016. A quantidade de publicações a partir de 2005 representa 77% das publicações totais realizadas entre os anos de 1979 a 2016. O ano de 2016 se destaca por ter, até o momento, o maior número de publicações.

Os artigos encontrados na base de dados Web of Science foram selecionados e transferidos para a área de lista marcada, gerando um banco de dados enviado para o e-mail em arquivo (txt) e posteriormente utilizado no software BIBEXCEL conforme Figura 2.

Figura 2 - Software BIBEXCEL



Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

No software BIBEXCEL, os dados foram tratados e transformados em um banco de dados em arquivo de Excel com citações para execução de um Análise Fatorial Exploratória com uso do Software SPSS (Silva, Santos, Brandão e Vils, 2016).

2.4. Resultados

2.4.1. Análise de Citações

Foram encontradas 16568 citações referentes aos 232 artigos que foram separadas por autor e ano de publicação. A Tabela 2 foi dividida em três períodos (1921 a 1990, 1991 a 2000 e 2001 a 2016). A última coluna representa o total de citações somando os três períodos para melhor visualização dos autores mais citados na história do conhecimento de cenário.

Tabela 2 - Autores e trabalhos com mais citações na pesquisa

Autores	1921 - 1990		1991 - 2002		2003 - 2016		1921 - 2016	
	$\Sigma = 345$		$\Sigma = 1714$		$\Sigma = 4249$		$\Sigma = 6307$	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Schoemaker (1993)	0	0,00	110	6,42	162	3,81	272	4,31
Bradfield (2005)	0	0,00	0	0,00	246	5,79	246	3,90
Wack (1985)	149	43,19	58	3,38	28	0,66	235	3,73
Schoemaker (1995)	0	0,00	86	5,02	123	2,89	209	3,31
Van Der Heijden (1996)	0	0,00	102	5,95	96	2,26	198	3,14

Van Der Heijden (2005)	0	0,00	0	0,00	181	4,26	181	2,87
Ringland (1998)	0	0,00	66	3,82	88	2,06	153	2,43
Degeus (1988)	31	8,99	81	4,73	31	0,73	143	2,27
Schoemaker (1991)	0	0,00	63	3,68	79	1,86	142	2,25
Porter (1985)	26	7,54	69	4,03	41	0,96	136	2,16
Goodwin (2001)	0	0,00	51	2,95	86	2,01	136	2,16
Van Der Heijden (2002)	0	0,00	68	3,97	60	1,41	128	2,03
Schwartz (1991)	0	0,00	54	3,12	70	1,64	123	1,95
Postma (2005)	0	0,00	0	0,00	115	2,69	115	1,82
Grant (2003)	0	0,00	0	0,00	105	2,47	105	1,66
Varum (2010)	0	0,00	0	0,00	104	2,45	104	1,65
Huss (1987)	18	5,22	46	2,68	31	0,73	95	1,51
Bishop (2007)	0	0,00	0	0,00	95	2,24	95	1,51
Weick (1995)	0	0,00	47	2,74	47	1,11	94	1,49
Burt (2003)	0	0,00	0	0,00	95	2,24	95	1,51
Chermack (2004)	0	0,00	0	0,00	94	2,21	94	1,49
Chermack (2005)	0	0,00	0	0,00	94	2,20	94	1,48
Godet (2000)	0	0,00	38	2,19	54	1,26	91	1,44
Hodgkinson (2002)	0	0,00	44	2,57	46	1,08	90	1,43
Burt (2007)	0	0,00	0	0,00	88	2,07	88	1,40
Wright (1999)	0	0,00	43	2,48	44	1,02	86	1,36
Schoemaker (1992)	0	0,00	47	2,74	37	0,87	84	1,33
O'Brien (2004)	0	0,00	0	0,00	83	1,95	83	1,32
Wright (2009)	0	0,00	0	0,00	84	1,98	84	1,33
Durance (2010)	0	0,00	0	0,00	84	1,98	84	1,33
Schwartz (1996)	0	0,00	32	1,84	51	1,19	82	1,30
Harries (2003)	0	0,00	0	0,00	82	1,93	82	1,30
Van'T Klooster (2006)	0	0,00	0	0,00	83	1,95	83	1,32
Wright (2011)	0	0,00	0	0,00	82	1,93	82	1,30
Schoemaker (1997)	0	0,00	38	2,19	44	1,02	81	1,28
Van Der Heijden (2000)	0	0,00	29	1,69	49	1,15	78	1,24
Mintzberg (1994)	0	0,00	40	2,30	38	0,88	77	1,22
Wright (2013)	0	0,00	0	0,00	77	1,81	77	1,22
Yin (1994)	0	0,00	38	2,19	39	0,91	76	1,21
Van Der Heijden (2004)	0	0,00	0	0,00	76	1,79	76	1,21
Eisenhardt (1989)	16	4,64	40	2,33	19	0,45	75	1,19
Chermack (2003)	0	0,00	0	0,00	74	1,74	74	1,17
Godet (1996)	0	0,00	36	2,07	35	0,81	70	1,11
Phelps (2001)	0	0,00	23	1,34	44	1,04	67	1,06
Montibeller (2006)	0	0,00	0	0,00	63	1,48	63	1,00
Mietzner (2005)	0	0,00	0	0,00	62	1,46	62	0,98
Bradfield (2008)	0	0,00	0	0,00	59	1,39	59	0,94
Goodwin (2010)	0	0,00	0	0,00	58	1,37	58	0,92

Amer (2013)	0	0,00	0	0,00	58	1,37	58	0,92
Tversky (1983)	13	3,77	26	1,52	18	0,42	57	0,90
Georgantzas, (1995)	0	0,00	24	1,40	33	0,78	57	0,90
Emery (1965)	6	1,74	22	1,28	27	0,64	55	0,87
Normann (2001)	0	0,00	26	1,49	30	0,69	55	0,87
Linneman (1983)	12	3,48	31	1,81	10	0,24	53	0,84
Wright (2013)	0	0,00	0	0,00	53	1,25	53	0,84
Fahey (1998)	0	0,00	21	1,20	32	0,74	52	0,82
Borjeson (2006)	0	0,00	0	0,00	51	1,20	51	0,81
Strauss (1990)	6	1,74	21	1,23	22	0,52	49	0,78
Saritas, (2010)	0	0,00	0	0,00	48	1,13	48	0,76
Bunn (1993)	0	0,00	26	1,49	22	0,51	47	0,75
Berger (1966)	12	3,48	23	1,34	9	0,21	44	0,70
Senge (1990)	7	2,03	27	1,58	10	0,24	44	0,70
Wiener (1967)	11	3,19	10	0,58	22	0,52	43	0,68
Strauss (2004)	0	0,00	0	0,00	43	1,01	43	0,68
Malaska (1985)	14	4,06	22	1,28	6	0,14	42	0,67
Tversky (1974)	11	3,19	20	1,17	8	0,19	39	0,62
Phaal (2004)	0	0,00	0	0,00	39	0,92	39	0,62
Schoemaker (2002)	0	0,00	19	1,08	19	0,44	37	0,59
Knight (1921)	4	1,16	16	0,93	13	0,31	33	0,52
Schwartz (1996)	0	0,00	14	0,79	19	0,44	32	0,51
Senge (1990)	9	2,61	17	0,99	1	0,02	27	0,43
Van Notten (2005)	0	0,00	0	0,00	26	0,61	26	0,41
Barney (1991)	0	0,00	7	0,41	12	0,28	19	0,30

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Ao longo do período pesquisado, foi identificado o Schoemaker (1993) com 272 citações e 4,31%. O método utilizado por Schoemaker tem 10 passos, dentre eles a matriz de correlação qualitativa ou quantitativa que analisa a inter-relação entre as incertezas-chave identificadas. Os cenários propostos por Schoemaker (1993) tem um amplo leque de possibilidades, destacando perspectivas concorrentes dentro e fora da organização, ao mesmo tempo em que focam as interligações e a lógica interna de cada futuro.

Na história do conhecimento de cenários, se percebe que os autores foram mais citados no período de 2003 a 2016, em que os artigos sobre cenários tiveram seu ápice de publicações.

2.4.2. Análise Fatorial

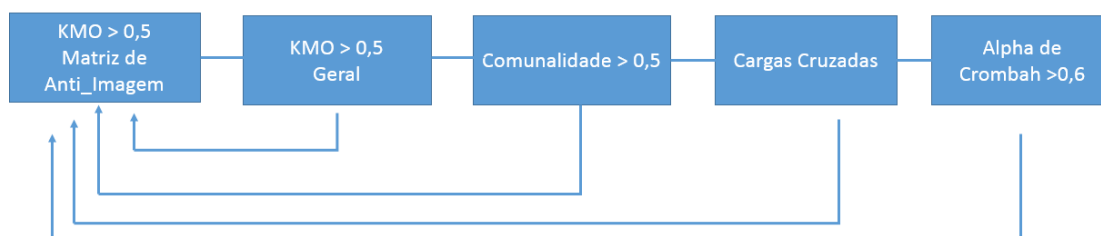
A Análise Fatorial exploratória é uma técnica de redução de dados que correlaciona itens a fatores (Hair, Black, Anderson, & Tatham, 2005). Na análise da matriz de co-citações

autores que se citam se correlacionam formando um fator que pode indicar um campo de estudo (Silva, Santos, Brandão e Vils, 2016).

A análise foi realizada a partir dos procedimentos recomendados por Hair *et al.* (2005) avaliando o KMO (acima de 0,5) de cada item na matriz de anti-imagem, o KMO geral (acima de 0,5), a exclusão de itens com comunalidade menor de 0,5, de itens com carga menor de 0,5 em um fator e itens com cargas cruzadas (acima de 0,5 em mais de um fator).

Ao final foi avaliada a medida de confiabilidade interna de cada fator (Alpha de Crombach) cujo valor para análises exploratórias deve ser superior a 0,6. A cada exclusão o procedimento volta ao início conforme apresentado na Figura 3 (Silva *et al.*, 2016).

Figura 3 - Procedimentos para Análise Fatorial Exploratória.



Fonte: Silva *et al.* (2016)

Os resultados obtidos por meio da análise fatoriais atingiram o KMO de 0,834 seguindo a orientação (Hair *et al.*, 2009), significância ($p < 001$) do teste de esfericidade. O total de variância é explicado por 5 fatores que representa 67,36% dos resultados alinhados com as recomendações da literatura (Hair *et al.*, 2009).

2.4.3. Análise de fatores

A análise de fatores é um método que explica a estrutura dos dados por meio das correlações entre variáveis. Essa análise reduz os dados em algumas proporções, agregando um grande número de variáveis em um conjunto menor de variáveis latentes ou fatores. A análise de fatores é usada comumente nas Ciências Sociais, em pesquisas de mercado e outros setores (Hair *et al.*, 2005). Neste item será descrita a análise dos 5 fatores que foram obtidos por meio da análise fatorial, conforme item anterior.

Tabela 3 - Fator 1 - *Strategic planning and implementation*

Strategic planning and implementation	
Georgantzas (1995)	,832
Mintzberg (1994)	,748
Chermack (2005)	,718
Ringland (1998)	,689
Bradfield (2008)	,665
Porter (1985)	,662
Wright (1999)	,661
Schwartz (1991)	,660
Wack (1985)	,649
Huss (1987)	,599
Chermack (2004)	,544
VanDerHeijden (2004)	,543
Schoemaker (1991)	,512
Variância Explicada - 67,36%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

O primeiro fator, composto por 13 artigos explicam 35,70% da variância (Tabela 3). A partir da análise dos artigos relacionados ao fator percebe-se que os autores seguem uma linha de raciocínio que os cenários tiveram sua importância, principalmente quando o planejamento estratégico entrou em cena em meados da década de 1960.

Foi nesse período que líderes empresariais começaram a desenvolver e implementar estratégias para aumentar a competitividade. (Georgantzas, 1995; Huss, 1987; Wack, 1985 e Ringland, 1998). A empresa Shell teve grande importância na história de cenários por ser uma pioneira, quando criou seu planejamento estratégico utilizando o método de cenários e teve grande sucesso frente outras empresas (Mintzberg, 1994).

O agrupamento desses artigos no primeiro fator remete às histórias dos cenários, sua importância tanto para as organizações e para a literatura sobre planejamento de cenário. Esses artigos tratam de aplicações nas organizações, desenvolvimentos nas empresas onde os cenários foram aplicados e a proposição de métodos para a geração de cenários.

Também foram identificados artigos teóricos que explicam as metodologias de cenários como Chermack (2004), Bradfield (2008), e artigos de cenários para planejamentos

organizacionais em que tentam fornecer múltiplas perspectivas de estratégias (Shoemaker, 1991; Schwartz,1991; Van Der Heijden, 2004 e Wright e Goodwin, 1999). Com base nas características comuns aos artigos o Fator 1 foi nomeado *Strategic planning and implementation*.

Tabela 4 - Fator 2 - *School Scenario and Strategies*

School Scenario and Strategies	
Schoemaker (1997)	,827
Eisenhardt, (1989)	,812
Hodgkinson (2002)	,758
Weick (1995)	,748
Grant (2003)	,715
Normann (2001)	,695
Degeus (1988)	,663
Linneman (1983)	,624
Burt (2007)	,594
VanDerHeijden (1996)	,567
VanDerHeijden (2004)	,560
Variância Explicada - 10,46%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

O agrupamento do segundo fator apresentado na Tabela 4, se deu em razão que os artigos realizam comparação das escolas de planejamento estratégicos, Schoemaker (1997), Grant (2003), Hodgkinson (2002). Os proponentes desta visão consideram feixes de empresas bem-sucedidas de recursos únicos e capacidades. Se o núcleo de recursos da empresa é escasso, durável, defensável ou difícil de imitar, eles podem formar a base para a vantagem competitiva sustentável e lucro excedente.

Todo o processo requer uma capacidade de imaginar mundos que ainda não existe. Os autores têm mesmo pensamento em que as empresas precisam expor suas dificuldades e conhecer seus horizontes para poder desenhar seus possíveis futuros (Van der Heijden, 1996; Eisenhardt, 1989; Weick, 1995). Outros autores como Burt (2007) comentam que a literatura de cenário se limitou à discussão sobre o processo de identificar as condições sistêmicas, que poderiam criar perturbações ou descontinuidade.

O autor Grant (2003) descreve que os cenários têm o projeto racional e o projeto emergente, onde estes projetos tem sistemas de planejamento que promoveu a adaptação e capacidade de resposta, mas mostraram limitados de inovação e sofisticação analítica. O Fator 2 compreende 11 artigos, explica 10,46 % de variância total, e foi nomeado *School Scenario and Strategies*.

Tabela 5 - Fator 3 - Scenario Typology in Case Studies

Scenario Typology in Case Studies	
Bishop (2007)	,843
Borjeson (2006)	,821
Postma (2005)	,792
Wright (2013)	,768
VanTKlooster (2006)	,741
Wright (2013)	,680
Phelps (2001)	,555
Schwartz (1996)	,532
Variância Explicada - 8,56%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

No terceiro fator o agrupamento é em função de estudos casos de companhias como Shell, Volvo, Nissan e ilustra os problemas enfrentados, indicando caminhos alternativos para a construção do cenário. Esses artigos discutem o uso de combinação de cenários, cenários de contexto, ou cenários inconsistentes (Postma e Liebl, 2005; Klooster e Van Asselt, 2006; Phelps, 2001).

Os autores também indicam algumas tipologias de cenários que deram certo nos estudos de caso com as empresas, como Lógica Intuitiva, Global Business Network (GBN) e Stanford Research Institute (SRI) que foi o método utilizado no Planejamento Estratégico da Shell (Schwartz, 1996; Bishop et al., 2007; Borjeson, Hojer, Dreborg, Ekvall, Finnveden, 2006 e Wright, Cairns e Bradfield, 2013). O fator é composto por 8 artigos, representando 8,56% da variância total e foi nomeado Scenario Typology in Case Studies (Tabela 5).

Tabela 6 - Fator 4 - *Scenarios: Barriers and Motivation*

<i>Scenarios: Barriers and Motivation</i>	
Wright (2009)	,823
Harries (2003)	,794
Montibeller (2006)	,749
Burt (2003)	,721
Wright (2011)	,660
Goodwin (2001)	,652
Variância Explicada - 5,26%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

O quarto fator, com 6 artigos, explica 5,26% da variância total. Os artigos discutem as barreiras no desenvolvimento de métodos dos cenários, e seu potencial de ameaçar para o desenvolvimento dos cenários. As principais barreiras discutidas são a cultura organizacional, o foco no cliente o medo de se desenvolver ou medo do futuro (Burt e Van der Heijden, 2003; Goodwin, 2001).

Os artigos de Montibeller, Gummer e Tumidei (2006); Wright e Goodwin (2009 e 2010) analisam os pontos fracos do cenário de planejamento em viés cognitivo e motivacional. Os quatro princípios gerais a seguir devem ajudar a reforçar o papel de cenário e aumentar sua previsibilidade: (i) um desafio mental, motivações humanas (ii) compreensão, (iii) melhorar o cenário de planejamento com o uso da abordagem da gestão de crises e (iv) avaliar a flexibilidade, diversidade e segurabilidade das opções estratégicas em uma avaliação de opção contra-cenário estruturada.

Um dos artigos discutiu se o cenário planejamento é útil e se deve ser ensinado nas escolas, para que os indivíduos consigam usá-lo para lidar com a incerteza inerente à vida moderna (Harries, 2003). O fator foi nomeado *Scenarios: Barriers and Motivation* (Tabela 6).

Tabela 7 - Fator 5 - *Alternative scenario modeling*

<i>Alternative scenario modeling</i>	
Malaska (1985)	,536
Tversky (1983)	,696
Schoemaker (1992)	,671
Bunn (1993)	,613
Variância Explicada - 4,10%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

O quinto fator, composto por 4 artigos e que explica 4,10% da variância total, compreende artigos que discutem, principalmente, técnicas alternativas de análise de cenários com ênfase em seu apoio para modelagem estratégica relevante na cognição humana e previsão de julgador. (Bunn e Salo, 1993; Tversky e Kahneman, 1983).

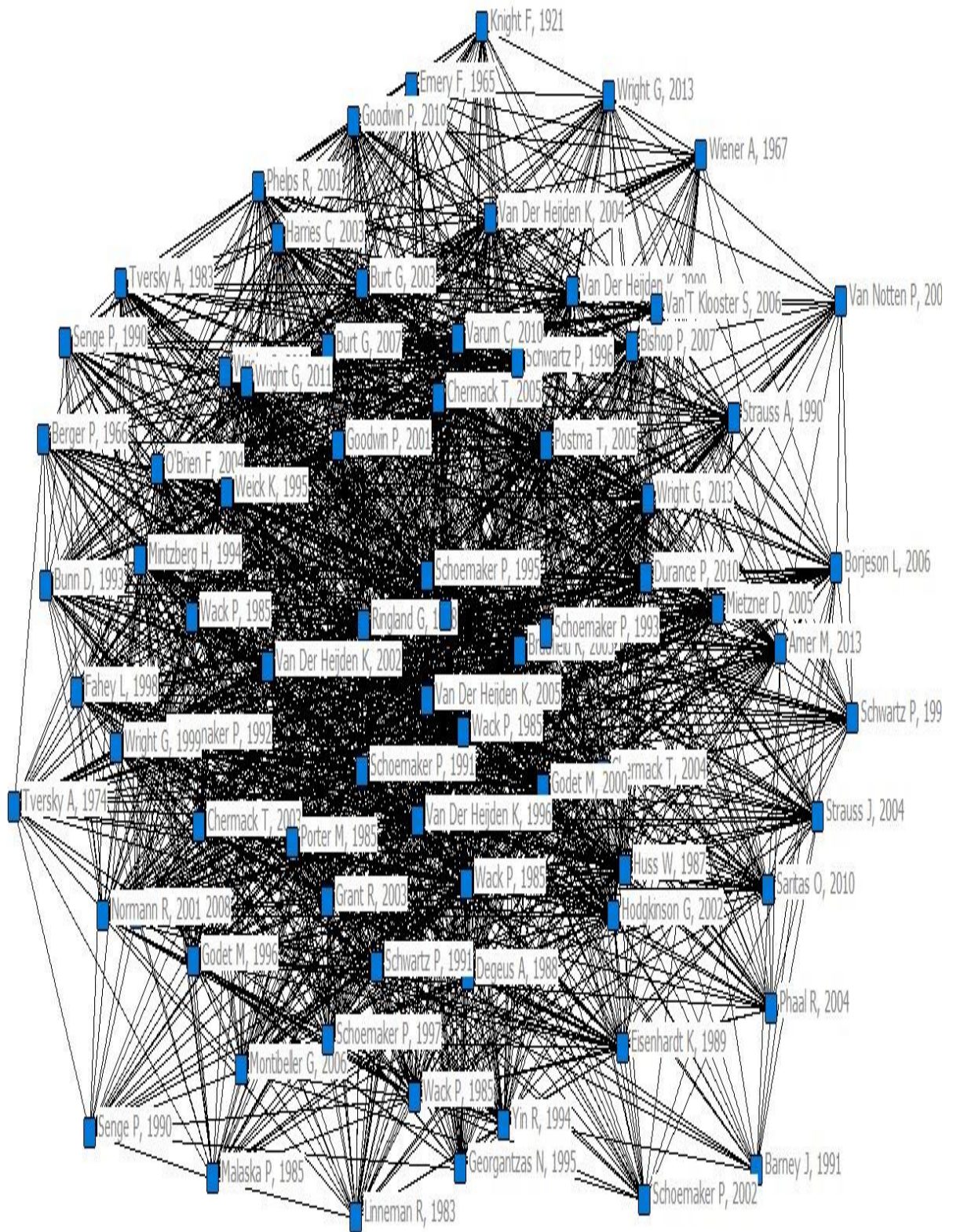
Os outros dois artigos, além dos cenários de planejamento as organizações desenvolvem uma série de novas metodologias para fazer planejamento de cenário mais significativo, sugerindo inserir novas etapas para os processos de desenvolvimento de cenários (Malaska, 1985; Schoemaker e Van der Heijden, 1992). O fator foi nomeado *Alternative scenario modeling* (Tabela 7).

2.4.4. Análise Cocitações

A análise da rede, exposta na Figura 4, destaca a atuação do pesquisador Shoemaker (1995), pois está mais próximo do centro da rede. Além de figurar como o mais citado nos artigos analisados, aparece também como o único pesquisador que possui maior relação com outros pesquisadores presentes na seleção. Percebe-se a importância de seus estudos no campo analisado.

Outros autores que estão em destaque também pela sua proximidade com o centro da rede e suas influencias, são autores como Van Der Heijden (2002), Ringland (1998) e Wack (1985) que fazem cocitações com Shoemaker (1995).

Figura 4 – Rede de Co-Citações



Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Autores que estão mais descentralizados, e que fazem ligações importantes como Bradfield (2005), Godet (2000) e Schwartz (1996), são cocitados por outros autores como Bishop (2007), Wright (2013) e Durance (2010).

2.5 Considerações finais e limitações da pesquisa

Este artigo teve como objetivo realizar um estudo bibliométrico sobre planejamento de cenários. Para isso, foram analisadas as citações de 232 artigos publicados na base de dados Web of Science do assunto de cenários futuros. Os procedimentos utilizados para realizar a pesquisa foram por meio de análise fatorial, análise de citações e rede de cocitações.

Com isso, foram identificados os principais autores e periódicos mais importantes que publicaram artigos sobre cenários. A análise de citações proporcionou uma síntese do crescente número de publicações que ocorreram a partir do ano de 2005 e chegando ao seu topo no ano de 2016, remetendo à crise mundial ocorrida entre os anos 2015 e 2016 que potencialmente exigiram das organizações o uso de análise de cenários para alocação de seus investimentos.

A análise de citações destaca Schoemaker (1993) como autor mais citado e o periódico *Ecological Economics* com o fator de impacto de 3.227 com 14 artigos publicados. Com a análise fatorial foram identificados 5 fatores, os quais foram nomeados de acordo com o conteúdo comum aos artigos que os compunham.

A nomeação dos fatores contribuiu para a delimitação das linhas de pesquisa relacionadas ao estudo de cenários. A confirmação das relações entre os autores e sua importância no estudo de cenários foi reforçada com a análise de cocitação por meio do software Ucinet.

A pesquisa teve como limitação, que a base pesquisada aceita apenas termos em Inglês, com isso, não foram considerados estudos publicados no Brasil e conseqüentemente, não fizeram parte da pesquisa autores nacionais renomados na área. Como sugestão para pesquisas futuras, poderiam ser consideradas bases de dados em português e outra base de dados em inglês visando complementar os resultados do presente estudo.

CAPÍTULO 3 – ESTUDO II: CENÁRIOS PROSPECTIVOS - Um estudo bibliográfico

3.1. Introdução

A técnica Cenários Prospectivos auxilia às organizações a se prepararem para as mudanças que ocorrerão em seu segmento. É uma das técnicas mais utilizadas por ser uma das formas de orientar a ação presente às ações de futuros possíveis, os cenários de múltiplos futuros que podem acontecer e não ser uma realidade (Shoemaker, 1991).

Se não se conhece o futuro, é possível pensar nele a partir daquilo que está acontecendo no presente e das tendências do passado. Além disso, ações presentes podem dar uma ideia do que poderá acontecer no futuro. Assim, o cenário prospectivo é uma reflexão para a construção do futuro possível em oposição aos fatos ocorridos no passado (Moritz e Pereira, 2005).

Este estudo fornece uma revisão detalhada da teoria de Cenários Prospectivos, a partir de revisão sistemática da literatura, com base em autores internacionais e nacionais. Em função da disponibilidade dos bancos de dados bibliográficos e da quantidade de artigos científicos, torna-se uma grande dificuldade escolher quais artigos mais adequados na construção da argumentação teórica fundamental às pesquisas e textos acadêmicos.

Para isso, foi adotada uma estratégia de pesquisa bibliográfica que facilite a identificação dos principais trabalhos em meio a uma quantidade grande de possibilidades que permeiam a produção científica mundial, e que ao mesmo tempo, garanta a capacidade de estabelecer as fronteiras do conhecimento advindo dos achados científicos. Com isso, este estudo está baseado em uma análise bibliométrica prévia, a partir da qual foram definidos os trabalhos objeto de análise deste estudo.

Para Oliveira *et al* (2013), o estudo bibliométrico é um recurso fundamental para transmissão da produção científica e a sua finalidade é por meio da aplicação de uma técnica capaz de medir a influência dos pesquisadores ou periódicos, permitindo traçar o perfil e suas tendências, além de evidenciar áreas temáticas.

No estudo bibliométrico prévio sobre o tema de cenários prospectivos, foram pesquisadas apenas palavras-chave em Inglês e em função disso, não foram identificados autores nacionais. Especificamente neste estudo, foi agregado no seu escopo os autores nacionais, visando proporcionar uma maior riqueza de conceitos e uma melhor adequada ao contexto brasileiro.

A questão de pesquisa que norteia este estudo é: Quais as teorias de cenários prospectivos mais utilizadas nesta década? Para tanto, o objetivo geral desse estudo é fornecer

uma revisão detalhada da teoria de cenários prospectivos utilizando a pesquisa bibliográfica com base em autores internacionais e nacionais.

Este estudo está dividido em 5 tópicos. Após a introdução, o segundo item refere-se aos procedimentos metodológicos. O terceiro descreve o histórico de cenários prospectivos. O quarto apresenta uma classificação dos artigos, separados em grupos e, por fim, o quinto tópico apresenta as principais conclusões acerca do estudo.

3.2. Metodologia do estudo bibliográfico

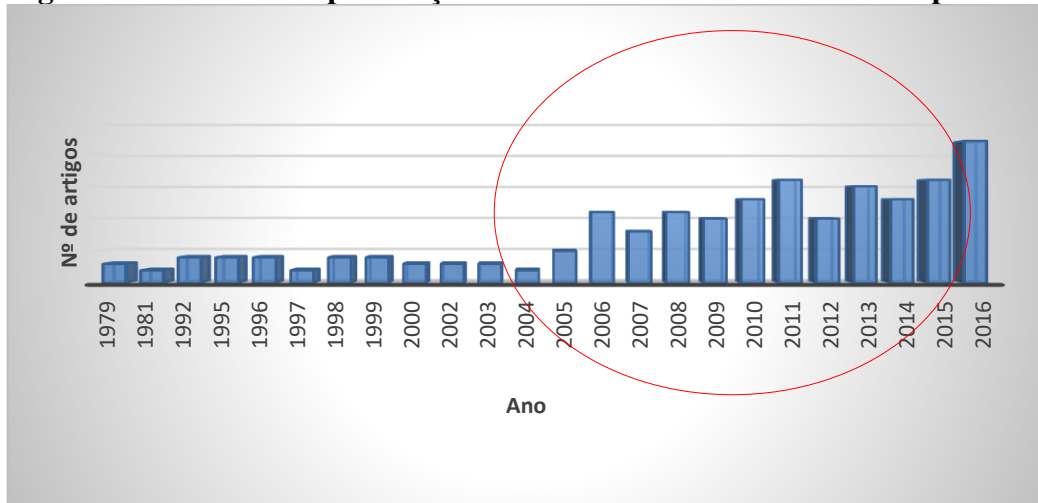
O estudo foi elaborado por meio de uma pesquisa bibliográfica, com o intuito de fundamentar teoricamente um determinado objeto de estudo e contribuir com elementos que subsidiam análises futuras. A pesquisa bibliográfica emerge como procedimento metodológico de suma importância na produção do conhecimento científico, sobretudo, no tocante a temas pouco explorados. (Minayo, 2001).

Este estudo tem por base uma pesquisa bibliográfica, exploratória. A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Os exemplos mais característicos desse tipo de pesquisa são investigações sobre ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema (Gil, 2008).

Segundo Lima e Miotto, 2007 trata-se da compreensão dos objetivos, de observância das etapas, de leitura, de questionamentos e de interlocução crítica com o material bibliográfico que permite, por sua vez, um leque de possibilidades das múltiplas questões que envolvem o objeto de estudo. Por isso, a descrição minuciosa do tipo de pesquisa, das fontes, instrumentos de coleta e análise de dados, que deve ser apresentada para orientação do processo de investigação.

Neste estudo foram analisados 38 artigos internacionais sobre cenários prospectivos, que correspondem aos artigos mais citados no estudo bibliométrico realizado previamente, conforme Figura 5.

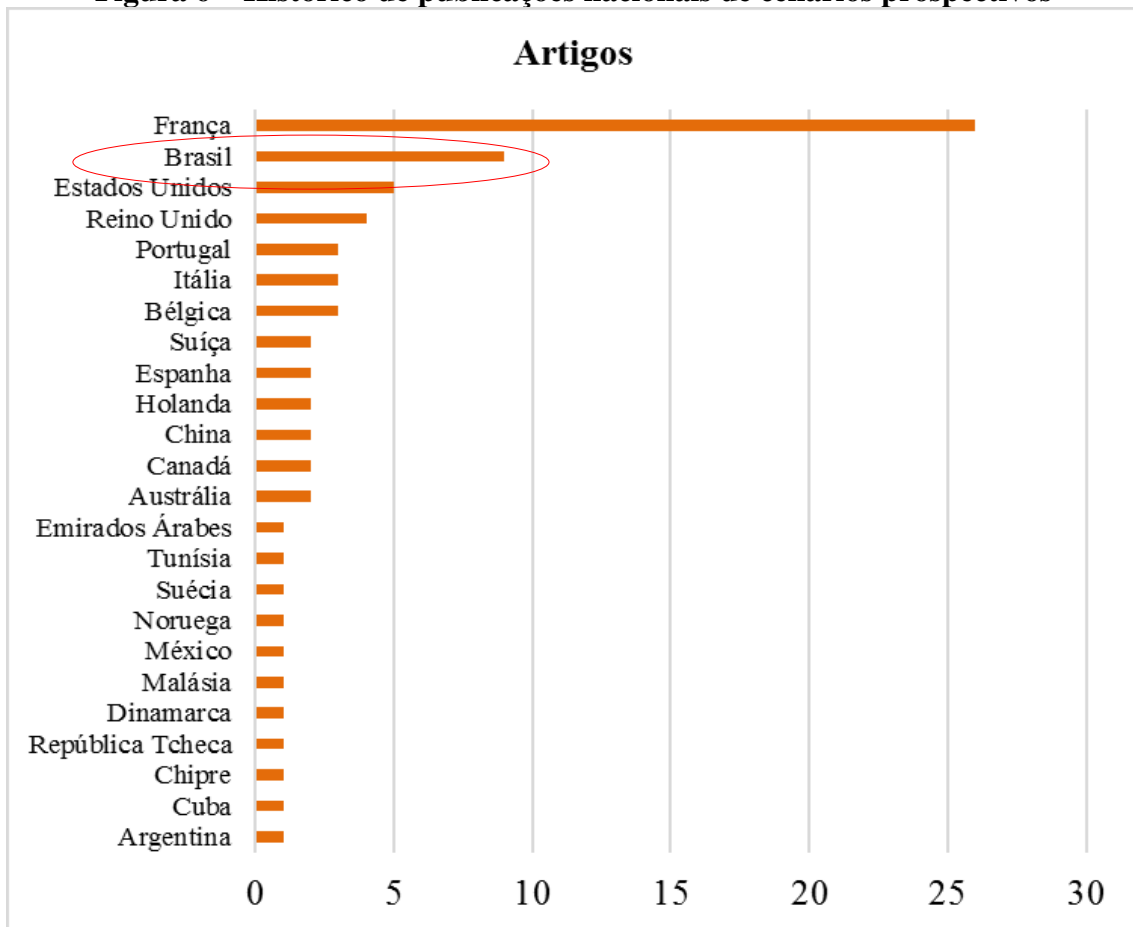
Figura 5 - Histórico de publicações Internacionais de Cenários Prospectivos



Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Adicionalmente, com a intenção de considerar autores nacionais, foram incluídos 9 artigos sobre cenários prospectivos, tendo como base um estudo bibliométrico realizado por Pereira *et al.* (2015), conforme Figura 6.

Figura 6 – Histórico de publicações nacionais de cenários prospectivos



Fonte: Pereira *et al.* (2015).

Com a seleção destes trabalhos, realizou-se a leitura dos 4 artigos, divididos em 38 artigos internacionais e 9 nacionais. Por meio das leituras, foram realizadas a classificação de acordo com seus conteúdos. Esta classificação se baseou nas seguintes informações: autor, ano da publicação, abordagem teórica do artigo, metodologia principal, foco empírico, descobertas sobre práticas e recomendações para trabalhos futuros, usando-se a mesma classificação adotada no trabalho de Vaara e Whittington (2012).

3.3. Cenários prospectivos

3.3.1. Histórico geral

A técnica Cenários Prospectivos auxilia às organizações a se prepararem para as mudanças que ocorrerão em seu segmento. É uma das técnicas mais utilizadas por ser uma das formas de orientar a ação presente às ações de futuros possíveis. Se não se conhece o futuro, é possível pensar nele a partir daquilo que está acontecendo no presente e das tendências do passado. Além disso, ações presentes podem dar uma ideia do que poderá acontecer no futuro. Assim, o cenário prospectivo é uma reflexão para a construção do futuro possível em oposição aos fatos ocorridos no passado (Moritz e Pereira, 2005).

Modelos de construção de cenários apresentados por Schwartz e Schoemaker (1991) são considerados muito populares e são frequentemente citados na literatura sobre planejamento de cenário. Schoemaker apresenta um modelo muito abrangente e detalhado de construção de cenários composto por dez etapas e recomenda desenvolver inicialmente dois cenários extremos, chamados de cenário otimista e pessimista (Schoemaker, 1991 e Schwartz, 1996).

Wack (1985) por meio de seu estudo, com base em sua vasta experiência em planejamento de cenários na Royal Dutch Shell, apresenta critérios de construção de cenários baseados em três princípios principais, incluindo a identificação dos elementos pré-determinados no ambiente, a capacidade de mudar a mentalidade para perceber a realidade e desenvolver a visão macroscópica.

Pesquisas empíricas conduzidas por Linneman e Klein (1983) indicam que, após a primeira crise do petróleo no início da década de 1970, o número de empresas dos EUA usando técnicas de planejamento de cenários dobrou. Observou-se que, no nível corporativo, a abordagem de planejamento de cenários era mais popular entre empresas de grande porte. Os cenários eram geralmente usados para o planejamento de longo prazo por 10 anos ou mais, e a maioria dos usuários de cenários pertencia a indústrias de capital como aeroespacial e petróleo.

Para Godet (2000), o objetivo dos cenários é apresentar diretrizes e ações estratégicas tomando como base as competências da empresa com dados de seu ambiente geral e concorrentes. O método cenário pode ajudar a realizar escolhas mais adequadas à estratégia para realizar no projeto a ser determinado.

Van der Heiden (2002) descreve que Herman Kahn é considerado um dos fundadores dos estudos futuros e o pai do planejamento de cenários. O autor define cenário em seu livro como um conjunto de eventos hipotéticos definidos no futuro construído para esclarecer uma possível cadeia de eventos causais, bem como os seus pontos de decisão. Para Hodgkinson (2002), cenários são considerados uma ferramenta valiosa que ajuda às organizações a se prepararem para possíveis eventualidades e as torna mais flexíveis e inovadoras.

A dinâmica atual do mundo interliga as variáveis econômicas, tecnológicas e políticas. Sendo assim, pensar o futuro dos setores tornou-se um exercício complexo e desafiador. Mesmo com as dificuldades, navegar rumo ao futuro é preciso, com o intuito de escolher uma boa rota, aproveitar oportunidades e precaver-se de escolhas erradas (Wright *et. al.*, 2007).

Cenários são ambientes alternativos nos quais os acontecimentos de hoje surtem efeito no futuro. Eles não são previsões, nem tampouco estratégias. Ao contrário, são narrativas vivas de futuros diferentes e divergentes, desenhados especialmente para ressaltar os riscos e oportunidades inerentes às estratégias, enriquecendo o processo de planejamento (Boaventura e Fischmann, 2006).

Após a leitura dos artigos que foram a base para este estudo, procedeu-se a sua separação em grupos conforme o direcionamento teórico: Grupo 1 - Tipologia de implementação no planejamento estratégico (14 artigos); Grupo 2 – Visão estratégica dos cenários nas organizações (12 artigos); Grupo 3 – Análise das tipologias de cenários em estudos de caso (9 artigos); Grupo 4 – Barreiras e motivações na utilização de cenários prospectivos (8 artigos); e Grupo 5 - Modelagem alternativa de cenários (4 artigos).

3.3.2. Grupo 1 - Tipologia de implementação no Planejamento Estratégica

Com a leitura dos 14 artigos que pertencem ao grupo 1, a literatura revela que não existe apenas uma abordagem única para o planejamento de cenários, mas que existem diversas metodologias para a geração e implementação de cenários com muitas características comuns (Tabela 8).

Autores como Mintzberg (1994) e VanDerHeijden (2004) fizeram uma análise da queda e o aumento do Planejamento Estratégico nas organizações e a forma como essas metodologias

são incorporados e pensadas, para que possam ser implementadas utilizando as melhores práticas que refletem o uso de cenários nas empresas. Em geral, essas técnicas de construção de cenários enfatizam a definição dos problemas, identificando os principais fatores, as partes interessadas, as tendências, as restrições e outras questões importantes de forma sistemática e a classificação desses itens por importância e incerteza.

Marcial e Grumbach (2006) consideram a prospecção como um processo continuado de pensar o futuro e de identificar elementos para a melhor tomada de decisão, levando em consideração aspectos econômicos, sociais, ambientais, científicos e tecnológicos.

Os modelos de construção de cenários apresentados por Schwartz e Schoemaker, (1991) são considerados muito populares e frequentemente são citados na literatura de planejamento de cenário. Schwartz (1991) descreve em detalhes cada etapa do seu modelo de construção de cenários que consiste em oito etapas.

Após analisar casos reais de cenários desenvolvidos por empresas, Ringland (1998) considera que as previsões baseadas em cenários se tornam armas poderosas na gestão das incertezas do futuro. Porter (1985) e Wright (1990) explicam que os resultados positivos de cenários, aparecem quando as organizações conseguem determinar o momento correto da utilizar o método de cenários.

O estudo de Chermack (2005) argumenta que a melhor teoria é construída em três fases: na primeira fase deve descrever alguns fenômenos e também apresentá-los; na segunda fase o fenômeno é classificado em categorias e por fim, na última fase, as hipóteses são formuladas sobre o que acontece como resultado do fenômeno e suas alterações.

A maioria dos artigos desse grupo faz análise dos conteúdos direcionando as metodologias que são aplicadas nas organizações e analisando as implicações para o comportamento estratégico delineado. Em artigos mais futuristas e mais realistas a orientação do futuro que afetam o comportamento estratégico da gerência (Wack, 1985).

Esse grupo de artigos pode ser resumido em empresas que por meio da metodologia de cenários se tornam mais seletivas no momento da tomada de decisões. Ao mesmo tempo em que demandam grandes quantidades de recursos para usar em cada um desses métodos. Em geral, as técnicas de cenários que produzem mais detalhes, tendem a custar mais para produzir resultados futuros mais adequados conforme (Huss,1987).

Tabela 8 - Grupo 1 - Tipologia de implementação no Planejamento Estratégica

Grupo 1 - Tipologia de implementação no Planejamento Estratégica					
Artigos	Conteúdo	Abordagem Teórica	Metodologia	Foco Empírico	Descoberta sobre Práticas
Georgantzas (1995)	Este artigo relaciona escopo e métodos para o planejamento de cenários.	Revisão de literatura orientada para prática e casos reais que mostram como os cenários ajudam empresas a gerenciar a incerteza.	Análise de conteúdo.	Orientado para o cenário de planejamento uma nova tecnologia de gestão.	Seu excelente desempenho é o resultado de seu contínuo esforço para melhorar a sua concepção de estratégia, que planejamento orientado para o cenário melhora através de uma incansável renovação de mentalidades organizacionais.
Mintzberg (1994)	Estudo analisa a queda e o aumento do planejamento estratégico.	Processo de elaboração estratégica nas empresas.	Estudo de caso	Planejamento estratégico e articulação por meio de elaboração de estratégias.	Gerenciar e aprender experiências pessoais em organizações.
Chermack (2005)	O objetivo principal deste artigo é fornecer uma abordagem para estudar cenário de planejamento que se baseia na pesquisa, teoria e prática.	Abordagem das lacunas começa com desenvolvimento de uma teoria de planejamento de cenário que fornece sugestões para a investigação.	Estudo de caso	Indicadores empíricos para construções de cenários por meio da teoria de Dubin.	Os autores passam a argumentar que a boa teoria é construída em três fases, ou seja, (1) uma descrição de algum fenômeno é apresentada, (2) o fenômeno é classificado em categorias, e (3) hipóteses são formuladas sobre o que acontece como resultado do fenômeno.

Ringland (1998)	Objetivo geral do trabalho é transmitir as experiências utilizadas em estudos de casos reais nas empresas.	Aborda os principais métodos de cenários, com a aplicação de estudos de casos.	Estudo de caso	Pessoas que precisam decidir se, quando e como usar cenários. Estes podem ser gerentes de linha com um problema para resolver, consultores ou planejadores corporativos.	As previsões baseadas nas tendências atuais, ou estimativas de crescimento com base perigo de tornar-se obsoleto muito rapidamente. A mensagem geral deste trabalho é que cenários não são previsões, mas são armas poderosas na gestão das incertezas do futuro.
Bradfield (2008)	O objetivo da pesquisa é como o conhecimento é organizado e ativado na mente humana, e o processos de simplificação cognitiva, psicologia cognitiva e indutiva versus pensamento dedutivo.	Um projeto de pesquisa, enfocando o processo de desenvolvimento do cenário.	Análise de conteúdo.	Artigos que descrevem como cenário de planejamento foi realizado em organizações. Os artigos que são mais acadêmicos e analíticos tentam fornecer uma base teórica para cenários.	As conclusões preliminares relacionadas com o impacto destes fenômenos cognitivos em termos de barreiras no processo de desenvolvimento de aprendizagem são discutidas.
Porter (1985)	Objetivo do estudo é analisar a complexidade do novo cenário econômico.	Abordagem da teoria e prática dos ensinamentos sobre estratégia em negócios em todo o mundo.	Estudo de caso	Analisar 3 estratégias genéricas (baixo custo, diferenciação e foco) que ajudam líderes em todo o mundo a desenhar seu posicionamento estratégico.	Os cenários de decisão desenvolvidos pela Shell na Europa são bem diferentes de suas contrapartes dos E.U. habituais. Onde ocorreu várias evoluções na gestão da final da Shell.

Wright (1999)	Este estudo descreve a atual prática em análise de decisão e argumenta que na aplicação da técnica é provável desafiar a visão de mundo atual.	Uma intervenção de planejamento de cenário em uma organização tem o potencial para aumentar a ameaça e, assim, levar a uma mudança de passo na tomada de decisão estratégica.	Análise de conteúdo.	Decisões estratégicas são feitas contra um pano de fundo do funcionamento dos processos psicológicos que atuam, argumenta-se, para reduzir o nível de percepção de ameaça ambiental e resultado em inércia estratégica.	O uso do cenário de planejamento antes da análise de decisão convencional é denominado como 'pensamento futuro focada' e paralelos são desenhados entre a atual abordagem defendida e do pensamento de valor focada do Keeney.
Schwartz (1991)	Objetivo de bordar o conceito de cenário estratégico com forças motrizes.	A ordenação das teorias de cenários.	Análise de conteúdo.	Forças motrizes, ambiente de futuros alternativos.	É uma ferramenta para ordenar a percepção de ambientes futuros alternativos nas decisões. O resultado final não é um retrato exato de amanhã, mas melhores decisões sobre o futuro,
Wack (1985)	O objetivo do estudo é apresentar resultados da investigação entre o usuário e atitude do futuro entre empresas europeias e analisar as implicações para o comportamento estratégico delineado.	Os cenários são um tema popular na literatura de gestão.	Análise de conteúdo.	Possíveis motivos para a sua utilização de cenários:	As orientações para o futuro afetam o comportamento estratégico da gerência. Podem ser resumidas dizendo que as empresas voltadas para o futuro que praticam se comportam de forma mais seletiva.
Huss (1987)	Este artigo compara as principais abordagens para a análise de cenários, incluindo as vantagens e desvantagens de cada abordagem são discutidas.	Lógica intuitiva (SRI Internacional); análise de tendência-impacto (o grupo de futuros); e análise de impacto cruzado (o centro de pesquisa de futuros e	Análise de conteúdo.	Visão de planejamento de todas as grandes instituições que enfrentam decisões de investimento em um ambiente de incerteza.	Várias quantidades de recursos são necessárias para usar cada uma dessas técnicas. Em geral, a técnicas de cenários que produzem mais detalhes tendem a custar mais para produzir.

		Battelle Columbus divisão).			
Chermack (2004)	Este artigo analisa as quatro racionalidades que contribuem para a falha na decisão estratégica.	Tipos de falha: 1) delimitadas. 2) uma tendência para considerar variáveis externas. 3) a viscosidade e atrito de informação e conhecimento. 4) Modelos mentais que incluem instalações de decisões ou políticas.	Análise de conteúdo.	Cenários e Planejamento de Cenários; Cenários e racionalidade limitada	Os quatro problemas na tomada de decisões são revisados em detalhe no cenário de planejamento que é uma ferramenta para evitar o impacto de cada uma das metas elaboradas.
Van Der Heijden (2004)	O estudo visa refletir sobre o uso de cenários dentro das organizações.	Navegando pelo ambiente de negócios; método de estratégica e modo de aprendizagem.	Análise de conteúdo.	O benefício do planejamento de cenários deve resultar da ação mais hábil pela organização dentro de seu ambiente de negócios.	O cenário de planejamento abriga diferentes graus de dificuldade e a probabilidade de sucesso, ele defende acima de tudo que as organizações pensam qual categoria é apropriado para eles e certifique-se de que o processo de planejamento de cenário é projetado para oferecer suporte a esse objetivo.

Schoemaker (1991)	Este documento oferece uma análise passo a passo de uma abordagem heurística para o planejamento de cenário, tomando uma perspectiva gerencial.	O método de cenário é contrastado em geral com técnicas de planejamento mais tradicionais, que tendem a realizar confrontados com a complexidade e incerteza.	Estudo de caso	Identificar tendências relevantes e incertezas, em cenários que são internamente consistentes. Além disso, os cenários devem vincular a incertezas plausíveis e desafiar o pensamento gerencial.	Propõe-se uma matriz de sucesso com fator-chave para a integração de cenários, análise do concorrente e visão estratégica. É sugerida também uma técnica útil para a combinação de pensamento de cenário com avaliação formal do projeto.
Marcial e Grumbach (2006)	O Objetivo desse estudo de cenários prospectivos é, analisar a ferramenta mais adequadas para a definição de estratégias em ambientes turbulentos e incertos.	Devemos considerar a prospecção como um processo continuado de pensar o futuro e de identificar elementos para a melhor tomada de decisão, levando em consideração aspectos económicos, sociais, ambientais, científicos e tecnológicos.	Análise de conteúdo	O foco do trabalho é apresentar a técnica prospectiva, oferecendo uma contribuição significativa não apenas à sistematização do tema, mas ao planejamento estratégico no Brasil e estimula a sociedade brasileira a pensar estrategicamente o futuro.	Na oportunidade, foram formulados três cenários prospectivos para o país, com a meta de facilitar a reflexão acerca das primeiras décadas do século XXI, em um exercício para estimular debate sobre o país que queremos ser e o que devemos fazer para transformar essa visão em realidade.

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

3.3.3. Grupo 2 – Visão estratégica dos cenários nas organizações

O grupo 2 tem 12 artigos e as principais literaturas estão direcionadas para análise da teoria com a prática (Tabela 9). A visão geral dos artigos estimula a acumulação de conhecimento em um ciclo contínuo entre teoria e dados práticos, para estimular e conduzir pesquisa por meio de estudos de casos (Burt, 2007; Eisenhard, 1989). Os cenários são usados de uma atividade única para um curso de ação e processo de planejamento estratégico da organização, apoiando o modo como uma organização estimula a praticas para essas ações.

Artigos focados em evidências empíricas apontam para a coexistência de planejamento estratégico formal e informal, onde a maioria das grandes empresas mantém planejamento estratégico formal. Foi identificado nos artigos que o planejamento estratégico é o mais popular e por isso, é o mais utilizado, como uma ferramenta de gestão entre as principais empresas norte-americanas.

Porém, existem alguns argumentos e razões para que existam falhas em cenários, como no caso do artigo de Hodgkinson e Wright (2002). A explicação é porque os participantes adotaram uma série de estratégias defensivas, amplificadas por uma série de processos psicodinâmicos iniciados pelo CEO da empresa analisada.

O artigo de Linneman e Klein (1983) realizou uma análise de múltiplos cenários em empresas ambientais. Onde a maioria dos usuários, descrevem que três em quatro empresas utilizam análise de múltiplos cenários por mais de 3 anos. Além disso, para o futuro os usuários indicam uma tendência para o uso totalmente integrado de múltiplos cenários, apesar das dificuldades de integração de setores diversos da empresas.

O grupo de artigos refere-se a gestão de empresas produtoras de serviços onde oferece uma nova abordagem à estratégia: uma maneira original de pensar sobre as organizações e criar um futuro diferente. Mostra que as organizações estão dispostas a repensar a forma como eles fazem negócios que podem ocupar a alta competitividade do futuro. Para isso, devem transformar conceitos e estruturas em ação (Normann, 2001).

Os trabalhos desse grupo revelam ainda que há vários preconceitos e que excesso de confiança geram tendências que podem provocar erros que atrapalham as análises de cenários. Embora não existam técnicas à prova de falhas, mas para evitá-las, muitas melhorias podem ser obtidas concentrando a atenção no planejamento de cenários.

O método do cenário aumenta continuamente as possibilidades, uma vez que considera o planejamento estratégico como aprendizagem (Schoemaker, 1997). E que os processos de mediação mais complexos intervêm entre forças externas e comportamento na maioria das

organizações e que devem manifestar um déficit de capacidade, em comparação ao potencial para desenvolvimento da estratégica futura (Van Der Heijden, 1996).

No contexto de conflitos, a estratégia de cenários gera a interpretação do conceito que fornece uma síntese das várias linhas de investigação, onde o mais importante é um mecanismo possível de estruturação que ocorre por meio da análise de conflitos na estrutura da empresa (Weick, 1995).

Por meio da geração de cenários o trabalho de Carvalho, Martins, Wright e Spers (2007) esclarece que é oportuno gerar de 3 a 4 cenários, e que é pouco provável que qualquer um deles ocorra da forma exata como foram descritos. O mais provável é que na implementação desses cenários utilizem elementos de um ou mais cenários gerados.

Com o trabalho de Boaventura e Fischmann (2006) foi proposto um método de cenários que seja considerado que foi baseada em uma avaliação ambiental, e que os resultados mostraram que o método proposto é operacionalmente viável porque as organizações são influenciadas por *stakeholder*.

O trabalho de Marcial e Costa (2000) analisa o Sistema de Inteligência Competitiva que mantém a empresa informada sobre as mudanças no curso dos acontecimentos possibilitando, de forma antecipada, a elaboração das correções necessárias, cabendo, entretanto, a preocupação de adaptá-los à realidade de cada organização.

Como relevância do grupo 2, os trabalhos sugerem que os cenários devem ser formais, e que em sua maioria geram conflitos de interesse e que os processos de mediação são fatores externos, com o potencial para se estruturar para o futuro. No próximo tópico será apresentado o grupo 3, que apresenta os tipos de metodologias utilizados nas empresas.

Tabela 9 - Grupo 2 – Visão estratégica dos cenários nas organizações

Grupo 2 – Visão estratégica dos cenários nas organizações					
Artigos	Conteúdo	Abordagem Teórica	Metodologia	Foco Empírico	Descoberta sobre Práticas
Burt, 2007	Este estudo visa identificar as condições sistêmicas que poderiam criar perturbações ou descontinuidade nos projetos futuros.	Entender interrupções e descontinuidades no planejamento de cenários.	Análise de conteúdo	O estudo de caso revela as condições sistêmicas inerentes à indústria de energia UK e como a indústria lidou com a condição de descontinuidade do planejamento.	Todos os resultados do projeto de cenário devem revelar descontinuidade, e as fontes dessa descontinuidade, para o projeto ser considerado um sucesso.
Eisenhard, 1989	Este artigo descreve o processo de pesquisa da teoria usando um estudo de caso especificando as perguntas para alcançar alguns testes de hipóteses e investigação em cenários.	Construção da teoria é a comparação dos conceitos emergentes, teoria ou hipóteses com a literatura existente.	Estudo de caso	Processo de Construir a teoria de estudo de caso.	A acumulação de conhecimento é um ciclo contínuo entre a teoria e dados reais. Este artigo estimula alguns pesquisadores para completar o ciclo, conduzindo a pesquisa que compara a teoria e a prática dos estudos de casos.
Grant, 2003	O objetivo deste trabalho é preencher esta lacuna empírica, descrevendo as características dos sistemas de planejamento estratégicos das empresas multinacionais, confrontando com ambientes de negócios volátil e imprevisível.	Sistemas de planejamento estratégicos a partir de um mecanismo para coordenação descentralizada, para medir metas e desempenho corporativos	Análise de conteúdo	Estudos de caso em profundidade dos sistemas de planejamento de oito das maiores petroleiras do mundo identificado mudanças fundamentais na natureza e o papel do planejamento estratégico.	O estudo mostra que estes sistemas de planejamento promoveu a adaptação e capacidade de resposta, mas mostraram limitação de inovação e sofisticação analítica.

Hodgkinson e Wright, 2002	Este estudo faz o mapeamento cognitivo como uma base para facilitar aprendizado organizacional e renovação estratégica.	Aplicação da literatura de gestão popular.	Análise de conteúdo	De acordo com a pesquisa organizacional e teoria de gestão mais relevantes para a prática, é apresentado um relato reflexivo de como aplicar cenários potencialmente poderosos no contexto de uma organização do setor privado.	Estas estratégias de evasão defensiva serviram como um meio de lidar com os inaceitavelmente altos níveis de estresse de decisão, que surgiu como resultado de enfrentar uma variedade de alternativas, cada ameaça potencial e consequências para o bem-estar a longo prazo da organização.
Linneman e Klein, 1983	Este artigo documenta o aumento no uso de múltiplos cenários entre 1977 e 1981.	Práticas de planejamento corporativas no que diz respeito a análise ambiental.	Análise de conteúdo	Múltiplos Cenários em empresa com foco a área ambiental.	A análise de cenários múltiplos é a prova, significativa, que vários cenários se tornaram parte do processo de planejamento em alguns resultados que descrever o impacto ambiental.
Normann, 2001	Abordagem da estrutura usando diferentes vertentes de teorias de aprendizagem e criação, e da complexidade e da cognição para a construção.	Examinar os processos mentais que permitem às empresas se reformularem, e criarem a reconfiguração dramática de sistemas de negócios.	Análise de conteúdo	Explicar como transformar conceitos em ações, fornecendo novos modelos de negócios e mostrando às empresas como aproveitar o "unbundling" e "re-bundling"	As organizações estão dispostas a repensar a forma como eles fazem negócios e que podem ocupar o competitivo do futuro. Para isso, devem transformar conceitos e estruturas em novos modelos de negócios.

Schoemaker, 1997	O estudo visa o alinhamento dos fatores chave de sucesso do futuro da indústria, bem como a sinergia entre diferentes segmentos estratégicos.	A construção de visão estratégica pertence a uma escola chamada de Visão baseada em recursos. A chave do sucesso é a sinérgica entre diferentes segmentos estratégicos.	Análise de conteúdo	A proposta dessa visão considera empresas bem-sucedidas. Se o núcleo de recursos da empresa é escasso, durável, defensável ou difícil de imitar, eles podem formar a base para a vantagem competitiva sustentável e lucro excedente.	Todo o processo requer uma capacidade de imaginar mundos que ainda não existe, e a história sugere que não os gerentes não são bons nisso.
VanDerHeijden, 1996	Este trabalho visa o planejamento de cenário, e a capacidade das organizações para perceber o que acontece seus ambientes de negócios.	Rede de interconexões baseadas em uma grande rede de conversação.	Análise de conteúdo	É processos de mediação mais complexos que intervêm entre faz forças externas e comportamento.	A maioria das organizações devem manifestar um déficit de capacidade, em comparação ao potencial do desenvolvimento da estratégica futura.
Weick, 1995	Este estudo investiga a interpretação comprometida de ações para gerar cenários.	Interpretação de atos entre as pessoas através da estrutura organizacional.	Análise de conteúdo	Estudo estratégicos das organizações, por meio das informações de conflitos das pessoas na estrutura das empresas.	A interpretação do conceito que fornece uma síntese das várias linhas de investigação micro. E estruturação que ocorre nas análises de conflitos.
Carvalho, Martins, Wright e Spers, 2007	Esta pesquisa foi formulada com o intuito de captar junto aos especialistas as percepções a respeito do futuro, em aspectos quantitativos e qualitativos, que permitiram compreender e organizar o	Variáveis do cenário do leite; A construção dos cenários; Conceitos e experiências sobre elaboração de cenários; Elaboração de cenários da cadeia produtiva do leite;	Análise de conteúdo	O foco é não prever um cenário para a cadeia leiteira, mas sim formular possíveis alternativas futuras que, uma vez conhecidas, podem ser influenciadas desde o presente.	É oportuno esclarecer que foram criados 4 cenários factíveis, é evidentemente pouco provável que qualquer um deles ocorra da forma exata como foram descritos. O mais provável é que haja, no desfecho real, elementos de um

	conhecimento coletivo existente.				ou de mais cenários aqui apresentados.
Boaventura e Fischmann, 2006	O objetivo deste trabalho é propor um método de cenários que não dispense o rigor metodológico, mas que seja compreensível o suficiente para tornar sua implementação viável.	A escolha do setor ele pertencer à área de tecnologia de informação, ser sujeito a rápidas transformações, ser uma indústria com predominância do capital nacional e relacionar-se com questões importantes como a Reforma Tributária.	Análise de conteúdo	A abordagem de lógica intuitiva, emprega um modelo de <i>stakeholder analysis</i> para gerar as variáveis necessárias para a construção de cenários e atende aos princípios teóricos mais aceitos nesse campo de estudos.	Os resultados demonstraram que o método proposto é operacionalmente viável e que <i>stakeholder analysis</i> é eficiente para o uso sugerido. Verificou-se que os principais <i>stakeholders</i> são o governo, os concorrentes, a cadeia de distribuição, as empresas de software e de cartões de crédito.
Marcial e Costa, 2000	O artigo tem como objetivo identificar como o Banco do Brasil (BB) utilizou a técnica de cenários prospectivos, dentro do contexto de Inteligência Competitiva, para construção de plano de contingência.	O trabalho apresenta definições e objetivos dos cenários prospectivos e da Inteligência Competitiva, buscando a integração desses conceitos com a elaboração de estratégias.	Estudo de caso	Para ilustrar a utilização dessas ferramentas, examina-se o trabalho realizado em 1999 no Banco do Brasil na construção do plano de contingência e do plano de continuidade para o chamado evento Bug 2000.	Sistema de Inteligência Competitiva que mantenha a empresa informada sobre as mudanças no curso dos acontecimentos possibilitando, de forma antecipada, a elaboração das correções necessárias, cabendo, entretanto, a preocupação de adaptá-los à realidade de cada organização.

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

3.3.4. Grupo 3 – Análise das tipologias de cenários em estudos de caso

Este grupo contém 9 artigos que revelam as metodologias aplicadas por meio de estudos de casos (Tabela 10). Os artigos descrevem que as incertezas e os riscos percebidos podem ser considerados como a principal motivação por detrás do futuro desconhecido ou futuro estudado.

Os cenários ajudam a avaliar os potenciais desenvolvimentos econômicos, ambientais, sociais ou técnicos e as suas consequências esperadas na sociedade e no ambiente ou uma perspectiva de sistemas complexos (Moritz e Pereira, 2005).

Muitas das abordagens e métodos podem ser combinados, o que é frequentemente feito na prática, por exemplo, cenários participativos e modelos matemáticos (Wright, Bradfield e Cairns, 2013).

Os artigos mostram também caminhos diferentes que podem ser utilizados para o desenvolvimento de cenários, por exemplo, com base em consultas de partes interessadas ou de especialistas durante oficinas, entrevistas ou questionários, mas também usando a entrada de outros cenários ou literatura em geral (Postma, 2005). Outra opção é desenvolver cenários normativos, por exemplo futuros possíveis versus futuros desejados. Isso é frequentemente usado em combinação, com o objetivo de identificar, priorizar e caracterizar estratégias e políticas de gestão.

Neste grupo de artigos é apresentado o método para o desenvolvimento de cenários integrado seguido principalmente Borjeson (2006). Ele baseou seus cenários participativos em três componentes de uma estrutura de cenários: 1) Participação dos usuários e dos *stakeholders*; 2) integração do conhecimento; e 3) controle de qualidade, todos considerados pré-requisitos para o desenvolvimento de cenários integrativos que servem de limites comuns para estudos de caso e para a necessidade de tomada de decisão em diferentes níveis.

Os artigos também indicam algumas tipologias de cenários que deram certo nos estudos de caso com as empresas, como Lógica Intuitiva, *Global Business Network (GBN)* e *Stanford Research Institute (SRI)*. Os artigos reforçam que a combinação de técnicas qualitativa e quantitativa é mais indicado para tornar os cenários mais robustos, método que foi utilizado no Planejamento Estratégico da Shell (Schwartz, 1996; Bishop *et al*, 2007; Hojer, Dreborg, Ekvall, Finnveden, 2006 e Wright, Cairns e Bradfield, 2013).

Grumbach (1997) faz algumas sugestões para serem utilizadas durante a geração dos cenários. Ele sugere que os componentes do grupo se posicionem no final do horizonte de tempo estabelecido e procure deixar sua imaginação livre o suficiente para produzir eventos com real

possibilidade de ocorrência durante aquele período e que tenham importância para a organização.

A fim de alcançar os benefícios associados ao processo de elaboração de cenários, tais como a aprendizagem conjunta, o desenvolvimento de consenso sobre metas ou para melhorar a capacidade de lidar com a incerteza na tomada de decisões, é necessário envolver os grupos de interesse relevantes no processo de desenvolvimento como líderes de estudo de caso, modeladores, intervenientes, *stakeholders* e especialistas (Schwartz, 1996). No próximo tópico é apresentado o grupo 4, que revela os tipos de barreiras e motivações para a utilização de cenários prospectivos para previsão do futuro.

Tabela 10 - Grupo 3 – Análise das tipologias de cenários em estudos de caso

Grupo 3 – Análise das tipologias de cenários em estudos de caso					
Artigos	Conteúdo	Abordagem Teórica	Metodologia	Foco Empírico	Descoberta sobre Práticas
Schwartz, 1996	O estudo é análise dos métodos de cenários GBN por meio do trabalho realizado na Shell para aproximar pequenas, médias e grandes empresas, incluindo Volvo, Nissan, BellSouth, Pacific Gás e elétrico	Tipos de cenários e tendências futuras.	Estudo de caso	Mostrar ao leitor planejamento de cenários para aplicar em sua própria organização.	Cenários é a libertação das percepções das pessoas e das decisões informadas e robustos contra uma gama mais ampla de eventualidades futuras.
Bishop, 2007	O estudo pretende rever todas as técnicas para o desenvolvimento de cenários que têm na literatura, juntamente com comentários sobre sua utilidade, pontos fortes e fracos.	Análise dos repertórios de técnicas de cenário.	Análise de conteúdo	O artigo encontra oito categorias de técnicas que incluem um total de 23 variações usadas para desenvolver cenários.	O desenvolvimento do cenário é uma existência de estudos futuros. Esta lista está a começar a desenvolver uma lista de consenso de técnicas que podem ser refinados, como o campo amadurece.
Borjeson, 2006	O estudo visa as diversas tipologias de cenário que têm sido sugeridas na tentativa de facilitar o campo de estudos futuros para visão geral.	A discussão da aplicabilidade de gerar diversas técnicas de integração e coerência para o desenvolvimento de cenários que fornecem o conhecimento necessário.	Análise de conteúdo	A tipologia baseia-se na necessidade do usuário de cenário para saber o que vai acontecer, ou como um destino predefinido pode ser alcançado.	Existe uma distinção entre os tipos de cenários e as técnicas de construção de cenários. Por meio de uma certa técnica escolhida considerando a discussão inicial para quais tipos de produtos é desejado e necessário.

Phelps, 2001	Este trabalho relata dois estudos de caso, no Reino Unido: a indústria de água e a indústria de consultoria de tecnologia (TI) de informações.	A análise destes estudos da especial atenção à questão da discriminação entre efeitos do planejamento de cenário.	Estudo de caso	No entanto, poucas evidências estão disponíveis sobre os efeitos de cenário de planejamento sobre o desempenho da empresa.	Comparação desses estudos permite algumas conclusões de apoio para melhorar o desempenho financeiro resultante de cenário de planejamento em ambas as indústrias. O efeito secundário do uso de cenário nas empresas a concentrar-se em retornos financeiros à custa de níveis de serviço de atendimento ao cliente, também é discutido.
Postma, 2005	Este artigo aborda alguns inconvenientes do método convencional de cenário, que é especialmente para lidar com essas incertezas e indica possíveis caminhos para adaptações metodológicas.	A abordagem, que se apoia na tradição de Shell, como exemplar para nossa discussão sobre a metodologia de cenário.	Análise de conteúdo	O foco se trata de lidar com tendências simultâneas e de tendências que não são pensadas de antemão, e especialmente os requisitos metodológicos da causalidade e consistência, que pode estar limitando fatores importantes.	Há caminhos alternativos para a construção do cenário, por meio de cenários recombinantes, cenários de contexto, cenários inconsistentes ou combinações desses cenários.
VanTKlooster, 2006	Este artigo visa estudar o futuro que parece uma missão impossível, uma vez que tanto a aparência do futuro e sua dinâmica subjacente são desconhecidos e incognoscíveis.	Os futuristas profissionais desenvolveram vários tipos de técnicas e métodos para estruturar a pensar e discutir o futuro.	Análise de conteúdo	A técnica eixo de cenário visa alinhar perspectivas divergentes, sobre como o futuro pode se desdobrar.	As observações ilustram como os eixos de cenário são praticados pelos futuristas profissionais e mostra os eixos de cenário que não funcionam como uma estrutura unificadora, promovendo o alinhamento das perspectivas diferentes da forma

					que os teóricos de cenário muitas vezes sugerem.
Wright, Bradfield e Cairns, 2013	Neste trabalho, busca sintetizar a literatura existente para estabelecer intervenções de cenário dentro das organizações.	Aplicação da análise de valor do atributo no desenvolvimento e como o objetivo de melhorar a tomada de decisão	Análise de conteúdo	Reforçar o entendimento dos processos causais, conexões e sequências lógicas para mudar a mentalidade das pessoas dentro das organizações.	Pode se concluir que o cenário de planejamento é um termo utilizado para adaptar os objetivos de intervenções dentro das empresas.
Moritz e Pereira, 2005	Este artigo esclarece a origem do pensamento prospectivo que levou criação e o desenvolvimento dessa técnica, sendo uma ferramenta inovadora dentre as utilizadas pela gestão estratégica das organizações.	Predições e Previsões x Racionalismo; O Surgimento da Prospecção; A futurologia; A Gestão Estratégica através de Cenários Prospectivos; A Prospecção através de Cenários No Brasil;	Análise de conteúdo	Este artigo tem como foco a técnica de cenários prospectivos, fazendo um relato histórico da evolução dessa metodologia.	Foi verificado que o planejamento de cenários ajuda a eliminar as descrenças em todos os futuros, na possibilidade de que qualquer um deles possa tornar-se realidade. Por isso os planejadores de cenários evitam predições únicas, visando a um futuro melhor e mais adequado às organizações.

<p>Grumbach, 1997</p>	<p>A proposta do estudo é oferecer ao leitor uma visão clara sobre a diferença entre previsão e estudos prospectivos e estimular a sociedade brasileira a pensar estrategicamente no futuro do Brasil.</p>	<p>Cenários Prospectivos tem por objetivo auxiliar as organizações brasileiras a definirem corretamente suas estratégias na nova sociedade globalizada, onde a competição aumenta muito e o volume de informações a serem monitoradas cresce vertiginosamente.</p>	<p>Análise de conteúdo</p>	<p>A nova sociedade do conhecimento e o novo ambiente turbulento e competitivo geram uma incerteza muito grande, em que as antigas metodologias de definição de estratégias, baseadas em análises de tendências e previsões, não mais se aplicam.</p>	<p>Nas organizações vivemos de um lado um novo mundo com novas regras e novos cenários. Para definir como ferramenta e para ordenar as diferentes percepções do futuro, no qual essas opções produzirão efeitos.</p>
---------------------------	--	--	----------------------------	---	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

3.3.5. Grupo 4 – Barreiras e motivações na utilização de cenários prospectivos

Neste grupo 4 foram separados 8 artigos que tratam das barreiras enfrentadas por quem é interessado em implementar a metodologia de cenários, como também as motivações que para impulsionam a enfrentar essas barreiras (Tabela 11). Neste grupo os artigos mostram que aos cenários tende a uma análise de decisão que pode ser usado para estruturar o processo de avaliação da estratégia de uma maneira que evita os problemas associados com propostas anteriores.

O planejamento de cenário como uma ferramenta atraente em gestão estratégica. Em um ambiente de rápida mutação que pode evitar as armadilhas (Goodwin e Wright, 2001).

Apesar dos cenários ajudarem a resolver questões de ordem estratégica, existem barreiras que precisam ser transpostas para que os cenários apresentem resultados favoráveis. Nos artigos são identificadas três barreiras principais: cultura organizacional no desenvolvimento do cenário e estudos futuros; estado de aceitação da mente para mudanças; medo de se envolver com o mundo exterior, e medo do futuro.

Para entender a finalidade do desenvolvimento do cenário ou estudos futuros é necessário tentar eliminar as barreiras e propor um quadro que pode ser usado desde o início de qualquer compromisso ou estudo, para ajudar o cliente a identificar o propósito da metodologia de cenários e entender seu papel no escopo (Burt e Van der Heijden, 2003).

Mas existem artigos neste grupo que descrevem um quadro como proposta para o uso de cenário de planejamento com a teoria do valor de atributo a matemática, ainda extensivamente pesquisado e amplamente empregado pelo método de multicritério (Montibeller, 2006). Para isso são discutidos os desafios e as limitações apresentadas na aplicação.

O método multicritério vem sendo usada em conjunto com a Delphi. Os métodos multicritérios trazem a vantagem de possibilitar a construção de modelos de análise que ordenam opções, tecnológicos frente a múltiplos critérios tomados conjuntamente e de explicitar o sistema de valor subjacente à cada ordenação (Harries, 2003).

O cenário de planejamento gera previsibilidade que podemos chamar de pontos de motivações que são discutidos como: desafio mentais, motivações humanas, compreensão, abordagem de cenário em gestão de crises, avaliar a flexibilidade, diversidade e segurança estratégicas em uma avaliação por meio de cenário estruturada (Wright, 2009). Com isso os cenários levam em consideração toda a gama de *stakeholders* que será afetado pela ocorrência

de eventos dentro de determinado cenário e pelas partes interessadas com a motivação e poder de influenciar os acontecimentos (Wright e Cairns, 2009).

Por meio do artigo Silva, Spers e Wright (2012) é formulada estratégia com o uso de dados secundários coletados em pesquisa bibliográfica nos principais eventos e periódicos de administração do Brasil. Com a análise dos dados, foi identificado que a ferramenta cenários é importante para a gestão estratégica em ambientes turbulentos.

As pesquisas também revelaram a necessidade de se expandir as questões de pesquisa concernentes à elaboração de cenários na prática, de modo a levantar a problemática dos praticantes do campo e contribuir para o aprimoramento da utilização de cenários na gestão estratégica das organizações.

Outro ponto importante desse grupo é a integração das ferramentas que dão suporte aos cenários, como é o caso da Inteligência Competitiva, que pode ser entendida como o conhecimento do ambiente da organização e de seu macro ambiente, aplicado a processos de tomada de decisão nos níveis estratégicos e táticos.

A ligação existente entre Cenários Prospectivos e a Inteligência Competitiva é considerada um insumo do outro e vice-versa. Para que isso aconteça, é necessário a obtenção do apoio dos dirigentes e o entendimento da metodologia, é importante que a escolha do método e que a utilização das ferramentas disponibilizadas pela Inteligência Competitiva é significativa tanto para definição de estratégias quanto para tomada de decisão (Costa e Macial, 2001). O próximo tópico apresenta os modelos alternativos de cenários que tornam os cenários mais significativos.

Tabela 11 - Grupo 4 – Barreiras e motivações na utilização de cenários prospectivos

Grupo 4 – Barreiras e motivações na utilização de cenários prospectivos					
Artigos	Conteúdo	Abordagem Teórica	Metodologia	Foco Empírico	Descoberta sobre Práticas
Burt e Van der Heijden, 2003	Este estudo contribuí para a compreensão do campo do desenvolvimento do cenário e estudos futuros, que tem sido um debate fundamental ao longo dos últimos três anos.	A abordagem é realizada para as questões filosóficas que envolvem estudos futuros, sobre os obstáculos enfrentados por aqueles interessados em praticar cenários futuros.	Análise de conteúdo	É identificado três barreiras principais: (a) cultura organizacional no desenvolvimento do cenário e estudos futuros); (b) "estado cliente" da mente; (c) medo de se envolver com o mundo exterior / medo do futuro.	É proposto um quadro para ajudar a entender a finalidade do desenvolvimento do cenário ou estudos futuros. Este quadro pode ser usado desde o início de qualquer compromisso ou estudo, para ajudar o cliente a identificar o propósito desse trabalho e entender seu papel e escopo.
Goodwin e Wright, 2001	Este artigo demonstra como a análise de decisão pode ser usado para estruturar o processo de avaliação da estratégia de uma maneira que evite os problemas associados com propostas anteriores.	O planejamento de cenário como uma ferramenta atraente em gestão estratégica. Em um ambiente de rápida mudança que pode evitar as armadilhas.	Análise de conteúdo	No entanto, um elemento subdesenvolvido do planejamento de cenário é a avaliação de estratégias alternativas de toda a gama de cenários.	Se isto for realizado informalmente então estratégias inferiores podem ser selecionadas, enquanto esses procedimentos de avaliação formal que têm sido sugeridos em relação ao cenário de planejamento não são susceptíveis de ser prático na maioria dos contextos.
Harries, 2003	Este documento fornece uma estrutura para a avaliação de planejamento de cenário e outros métodos de tomada de decisão estratégica ou técnicas	Se cenário planejamento é útil, então devem ensinar isso nas escolas e nós como indivíduos devem usá-lo para lidar com a incerteza inerente à vida moderna.	Análise de conteúdo	Um pré-requisito para isso é a necessidade de identificar o porquê, onde e como (de que maneira), planejamento de cenário são úteis. Rever avaliações do cenário de planejamento.	O cenário de planejamento é útil principalmente em múltiplas rotas que dependem da interação entre a organização individual e o ambiente em que operam e o método a ser seguido.

Montibeller, 2006	Neste artigo, relata dois estudos de caso onde a abordagem foi usada para apoiar decisões estratégicas do mundo real.	Um dos casos relatado sugere o uso de cenário de planejamento com a teoria de valor de atribuído a matemática, ainda é muito pesquisado e amplamente empregado em método de multicritério.	Estudo de caso	Foram discutidos os desafios e as limitações que encontradas na aplicação de cenários e sugere algumas melhorias que poderiam ser feitas para o estudo.	O uso integrado de planejamento de cenário e análise de decisão Multicritério (MCDA) tem sido defendida como uma combinação poderosa para a prestação de apoio à decisões estratégicas.
Wright, 2009	Este artigo analisa o cenário de planejamento como um auxílio para a antecipação do futuro sob condições de baixa previsibilidade.	O método está em questões atenuantes com enquadramento inadequado, e viés cognitivo e motivacional em inadequadas atribuições de causalidades.	Análise de conteúdo	Apesar de demonstrar que o método de cenário contém pontos fracos, podemos identificar um potencial de melhoria nas empresas.	Os cenários com baixa previsibilidade são discutidos: (i) um desafio mental, motivações humanas (ii) compreensão, (iii) o cenário de planejamento com abordagem da gestão de crises e (iv) avaliar a flexibilidade, diversidade e segurabilidade das opções estratégicas em uma avaliação de opção-contra o cenário estruturado.
Wright e Cairns, 2009	O trabalho fornece uma abordagem detalhada, passo a passo, para permitir que o leitor possa criar cenários sem o auxílio de um praticante experiente.	O foco do trabalho permite o desenvolvimento de uma gama de cenários que incluem os mais extremos futuros do que aqueles que são produzidos usando cenário convencional da prática.	Análise de conteúdo	É focado em consideração de toda a gama de stakeholders que será afetado pela ocorrência de eventos dentro de determinado cenário pelas partes interessadas com a motivação e o poder de influenciar os acontecimentos.	É apresentada uma forma de avaliar a receptividade organizacional para o desenvolvimento de cenários futuros desconhecidos ou diretamente desafiar o pensamento das empresas.

Silva, Spers e Wright, 2012	Este trabalho realizou um levantamento e uma análise na elaboração de cenários.	O foco do trabalho é a formulação de estratégia com o uso de dados secundários coletados em pesquisa bibliográfica nos principais eventos e periódicos de administração do Brasil.	Análise de conteúdo	A pesquisa resultou na identificação de 24 trabalhos, os quais, quando analisados, mostraram que a ferramenta é importante para a gestão estratégica em ambientes turbulentos,	As pesquisas revelaram a necessidade de se expandir as questões de pesquisa concernentes à elaboração de cenários na prática, de modo a levantar a problemática dos praticantes do campo e contribuir para o aprimoramento da utilização de cenários na gestão estratégica das organizações.
Costa e Macial, 2001	A pesquisa teve como objetivo identificar método de elaboração de cenários prospectivos adequados às necessidades do Banco do Brasil, analisando-se o ambiente da empresa.	A fim de clarificar a questão, o trabalho apresenta definições e objetivos dos cenários prospectivos e da Inteligência Competitiva, buscando a integração desses conceitos com a elaboração de estratégias.	Estudo de caso	O trabalho estuda o caso do Banco do Brasil (BB), que, após atuar por longo tempo com pouca sintonia com o ambiente externo, vem desenvolvendo processos relacionados com as demandas do mercado bancário.	Conclui-se que a obtenção do apoio dos dirigentes e o entendimento da metodologia e finalidade são mais importantes que a escolha do método e que as utilizações de ferramentas disponibilizadas pela Inteligência Competitiva são significativas tanto para definição de estratégias quanto para tomada de decisão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

3.3.6. Grupo 5 - Modelagem alternativa de cenários

Neste grupo foram separados 4 artigos, que discutem principalmente, as técnicas alternativas de análise de cenários com ênfase para modelagem estratégica relevante na cognição humana e previsão de cliente (Tabela 12). Esses artigos apresentam o aspecto do pensamento de cenários que devem ser incorporado na maioria dos planejamentos estratégicos e métodos de previsão. Para apoiar a tomada de decisões, os cenários devem ser construídos de forma consistente dentro de um software, por meio de um quadro de decisão analítica (Bunn, 1993).

Nesse grupo de artigos de revela que as pessoas dependem de um número limitado de princípios heurísticos que reduzem as tarefas complexas de avaliação de probabilidades e para operações de mais simples julgamento. Essas são heurísticas são empregados em fazer julgamentos sob incerteza do planejamento e representativa para julgar a probabilidade e disponibilidade de cenários para avaliar a frequência de um desenvolvimento, como também a previsão numérica quando um valor relevante está disponível.

Elas são altamente econômicas e eficazes, mas levam a erros sistemáticos e previsíveis, para compreender melhor a heurística é por meio dos preceitos a que deve ser conduzida as decisões de situações de incerteza (Tversky e Kahneman, 1974).

O artigo de Schoemaker e Van der Heijden (1992) tem uma modelagem estratégica mais direcionada para a posição competitiva, efeito da incerteza, implicações na concorrência e compensações explícitas, diferentemente do Bunn (1993), com a realização de novas metodologias para o planejamento de cenários, por meio do estudo de caso Shell, se percebeu que a estratégia utilizada anteriormente não tinha mais resultados significativos. O estudo apresenta novas metodologias para o planejamento de cenários que integrou a aprendizagem da equipe de cenário e ocorreu novo nível do sistema de planejamento do grupo Shell.

O grupo 5 também apresenta o método de Wright e Spers (2006). A premissa desta abordagem é de que os cenários devem ser elaborados para melhorar a base de informações e a compreensão sobre decisões que precisam ser tomadas no presente para assegurar objetivos futuros. O artigo revela que tem 7 etapas fundamentais como: definição do escopo e objetivos dos cenários; identificação das variáveis, tendências e eventos fundamentais; projeção dos estados futuros das variáveis e sua probabilidade de ocorrência; montagem de uma matriz morfológica para cada cenário; redação e validação dos cenários, e que a validação dos cenários deve ser realizada com especialistas ou grupos de interesse por meio de discussão dos cenários.

O grupo 5 gera modelagem de diferentes formas e com objetivos em direções alternativas, até porque temos artigo com data muito distante uns dos outros onde os objetivos tinham focos diferentes que não eram apenas a competitividade em as organizações.

Tabela 12 - Grupo 5 - Modelagem alternativa de cenários

Grupo 5 - Modelagem alternativa de cenários					
Artigos	Conteúdo	Abordagem Teórica	Metodologia	Foco Empírico	Descoberta sobre Práticas
Bunn, 1993	Este estudo analisa como o desenvolvimento recente em modelagem estratégica e práticas de previsão, favorecem uma convergência de metodologia.	Os aspectos do pensamento de cenários são incorporados na maioria dos planejamentos estratégicos e métodos de previsão.	Análise de conteúdo	São discutidos aspectos comuns em análise de cenários, com ênfase em modelagem estratégica.	Para apoiar a tomada de decisões, os cenários devem ser construídos de forma consistente dentro de um software, para facilitar a decisão analítica.
Schoemaker e Van der Heijden, 1992	Estudo de novas tecnologias para planejamento de cenários, no caso Shell Dutt.	Posição competitiva; Efeito da incerteza; Implicações na Concorrência; Compensações explícitas;	Estudo de caso	Realização de novas metodologias para o planejamento de cenários, por meio do estudo de caso Shell, pois estratégias utilizadas anteriormente não tinha mais resultados significativos.	O estudo desenvolveu novas metodologias para o planejamento de cenário mais significativo para os gerentes. Como também tomou medidas para integrar a aprendizagem da equipe de cenário no sistema de planejamento em grupo.
Tversky e Kahneman, 1974	Este artigo tem como objetivo mostrar que as pessoas dependem de um número limitado de princípios que reduzem as tarefas complexas de avaliação de probabilidades para operações mais simples de julgamento.	Representatividade empregada para julgar a probabilidade, para avaliar a frequência de um desenvolvimento	Análise de conteúdo	Descreve julgamentos sob incerteza do planejamento de cenários.	Essas probabilidades são altamente econômicas e eficazes, mas levam a erros sistemáticos e previsíveis. Uma melhor compreensão deve ser conduzida para avaliar as situações de incerteza.

Wright e Spers, 2006	O objetivo é a metodologia e os resultados iniciais de um esforço de pensar cenários para o Brasil em 2022, e demonstra a importância e a viabilidade do uso de cenários para planejar os rumos do país.	São apresentados os cenários globais e institucionais elaborados por uma equipe do IEA no Projeto "Brasil 3 Tempos", coordenado pelo Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.	Análise de conteúdo	Visões estruturadas do futuro são fundamentais para definirmos as ações estratégicas de longo prazo indispensáveis para alcançarmos um cenário futuro desejado, diante das múltiplas oportunidades e desafios de um mundo em transformação.	Os resultados demonstram que é possível integrar de maneira produtiva as opiniões de um grupo de mais de duzentos especialistas, criando de maneira estruturada um conjunto de cenários consistentes e plausíveis sobre o futuro.
----------------------	--	---	---------------------	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

3.4. Conclusões

Este estudo apresentou uma visão geral da literatura de planejamento de cenários e suas principais abordagens, e analisou os pontos fortes e fracos. Pode-se concluir que as abordagens de planejamento de cenários que compreendem uma combinação de técnicas qualitativas e quantitativas são melhores e podem resultar na geração de cenários mais adequados. Uma revisão detalhada de questões de seleção de cenários e critérios de validação de cenários também é apresentada neste artigo.

Ferramentas como matriz de análise de impacto cruzado podem ser usadas para avaliar as tendências dos cenários, e para medir a influência de uma variável sobre as outras variáveis utilizadas no estudo. Os artigos estudados apresentam a importância de desenvolver o número apropriado de cenários para cada situação, mas como base e em análises detalhadas, pode-se concluir que 3 a 5 cenários futuros são apropriados para um projeto bem elaborado.

Nos artigos são identificadas três barreiras principais: cultura organizacional no desenvolvimento do cenário e estudos futuros; estado de aceitação da mente para mudanças; e medo de se envolver com o mundo exterior e medo do futuro. Uma das maneiras indicadas para transpor essas barreiras, é um quadro que pode ser usado desde o início de qualquer compromisso ou estudo, para ajudar o cliente a identificar o propósito da metodologia de cenários e entender seu papel no escopo

A consistência e o conhecimento interno das técnicas são os aspectos mais importantes na validação de cenários. Foi apresentado que a matriz de consistência e a Inteligência Competitiva alinhada a técnica de cenários asseguraram a consistência interna de cenários brutos e a análise morfológica é usada para avaliar a legitimidade. A consistência e a legitimidade são as condições decisivas para a avaliação da credibilidade dos cenários.

Este estudo mostra um aumento significativo no uso do planejamento de cenários durante a última década. Os artigos estudados mostram que o uso das técnicas de cenários auxilia no planejamento de gestão de crises, avaliar a flexibilidade, diversidade e segurança estratégicas das empresas. Não existe uma abordagem única para o planejamento de cenários, a revisão bibliográfica revela que existem diversas metodologias para a geração de cenários com muitas características comuns.

O estudo é um resumo dos critérios de validação de cenários apresentados na literatura. Portanto, fornece uma visão geral da literatura de planejamento de cenários e discutiu-se várias abordagens, mas também tentou responder a algumas perguntas dos aspectos

práticos do planejamento de cenários como a seleção de cenários, o número apropriado de cenários e questões de validação de cenários.

CAPÍTULO 4 – ESTUDO III: UMA ANÁLISE FUTURA DO ETANOL NO BRASIL POR MEIO DA GERAÇÃO DE CENÁRIOS PROSPECTIVOS

4.1. Introdução

Quando o etanol surgiu em 1975, ele se tornou um biocombustível de extrema importância para a mitigação dos gases de efeito estufa, a substituição de combustíveis fósseis em especial a gasolina, pelo etanol, gera a redução da emissão de gás carbônico (CO₂), em aproximadamente 90% no ciclo de vida do combustível, além de poluentes de efeito local, reduzidos em cerca de 99% (Nova Cana, 2014).

O setor sucroenergético gerou um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 113,27 bilhões em 2015. A renda estimada inicialmente era de R\$ 107,87 bilhões, ocorreu um aumento de 5% no comparativo com o mesmo período de 2014. O setor engloba a cadeia produtiva da cana, considerando os segmentos de insumos, atividades primárias como a produção agrícola, a indústria e os serviços como o transporte e comércio (Unica, 2016).

Neves (2014) em seu estudo confirma a importância do setor sucroenergético, pois tem uma participação significativa na geração de renda no Brasil, sendo responsável por cerca de 1 milhão de empregos diretos, número que atinge 3,6 milhões se computados também os indiretos e informais. Mas, apesar da importância da atividade canavieira para a economia do País, desde 2008 a indústria vem sofrendo com uma séria crise, agravada pela perda de competitividade do etanol dentro e fora do Brasil (Neves, 2014).

Neves (2014) ainda ressalta que o consumo mundial de etanol quase dobrou, passando de 56,4 para 111 bilhões de litros entre os anos de 2009 a 2014. Com a incorporação de leis ambientais principalmente nos Estados Unidos o consumo deve chegar a 136 bilhões de litros de biocombustíveis dos quais 134,5 bilhões são etanol para o uso no transporte em 2022.

Com a implementação do RFS2, a Agência de Proteção Ambiental Norte-americana (EPA, em inglês) estabeleceu que o etanol de cana de açúcar reduz as emissões de CO₂ em mais de 60%, e o classificou como combustível renovável avançado. Com isso a agência estabeleceu que o etanol de cana é um importante biocombustível, e que deve ter o fornecimento anual de 79,5 bilhões de litros de combustível nos Estados Unidos até 2022, o equivalente a cerca de 15% do mercado atual de gasolina (Kutas, 2012).

Kutas (2012) completa que os europeus preocupados em encontrar soluções eficazes para combater as mudanças climáticas, estabeleceram planos onde o consumo de etanol deverá

atingir pelo menos 14,2 bilhões de litros ao ano no continente até 2020, o que significa que as vendas terão mais que duplicar na próxima década.

O etanol tem se tornado um combustível de grande importância nos últimos anos, e tem sua cadeia de suprimentos de grande complexidade onde estão envolvidos setores privados e públicos com enfoque econômico político e social e ambiental. Tornar o etanol um combustível mais competitivo é um estímulo para o mercado brasileiro e posteriormente para sua exportação.

Estudar o etanol é um desafio, pois é extremamente importante torná-lo um combustível mais competitivo, tanto para o consumo interno quanto no processo de exportação. As técnicas de Cenários Prospectivos vêm sendo utilizadas para auxiliar às organizações a se prepararem para as mudanças que ocorrerão em seu segmento. É uma das técnicas mais utilizadas por ser uma das formas de orientar a ação presente às ações de futuros possíveis, sendo os múltiplos futuros que podem acontecer e não uma realidade futura (Shoemaker, 1991).

Se não se conhece o futuro, é possível pensar nele a partir daquilo que está acontecendo no presente e das tendências do passado. Além disso, ações presentes podem dar uma ideia do que poderá acontecer no futuro. Assim, o cenário prospectivo é uma reflexão para a construção do futuro possível em oposição aos fatos ocorridos no passado (Moritz e Pereira, 2005).

Este estudo retoma a questão de pesquisa que norteou a dissertação, visando responder à pergunta: Quais seriam os cenários para 2030 do etanol produzido pelo Brasil? Para tanto, o terceiro e último estudo tem como objetivo geral elaborar cenários que reflitam a situação da oferta e demanda do etanol produzido no Brasil em 2030. Como objetivos específicos foram definidos: identificar as principais variáveis sobre o etanol e apresentar as tendências prováveis que o etanol irá enfrentar em 2030.

4.2. Etanol

Este capítulo aborda o histórico do etanol, sua atual conjuntura assim como suas perspectivas. Para isso foi realizado um levantamento teórico de artigos, livros e sites de usinas produtoras de etanol e entidades renomadas do setor. O capítulo foi dividido em três tópicos: etanol mundo, principais matérias-primas e etanol Brasil.

Após o levantamento teórico foram identificadas as principais variáveis do etanol que estão dispostas no texto logo após os parágrafos que descrevem os fatos geradores das variáveis, indicado pela (V) mais o número da variável. Ao todo foram propostas 22 variáveis para a elaboração dos cenários.

4.2.1. Etanol Mundo

O esgotamento dos combustíveis fósseis e seus preços elevados, assim como o aquecimento global provocado pelo aumento das emissões de Dióxido de Carbono contribuem para o aumento expressivo do uso de energia limpa, como o etanol. Trata-se de um produto renovável, que contribui para a redução do efeito estufa e diminui substancialmente a poluição do ar, minimizando os seus impactos na saúde pública. Atualmente, este é o principal biocombustível empregado, correspondendo por 10% da energia mundial. No entanto, estimativas indicam que a utilização mundial do mesmo será de 27% em 2050 (IEA, 2010).

V1: Problemas e desafios ambientais.

A substituição dos combustíveis fósseis por renováveis vem crescendo ao redor do mundo, um levantamento realizado em dezembro de 2013 pela americana Biofuels Digest, identifica todas as porcentagens das misturas ao redor do mundo. As motivações vão desde a preocupação com a redução das emissões de sigla (GEE) até a segurança energética dos países. Na busca de ações mais sustentáveis, a União Europeia prevê em sua matriz energética que 10% de toda a energia consumida nos seus países-membros seja de fontes limpas até 2020 (Unica, 2014).

Na América do Norte, o Canadá já utiliza 5% de combustível renovável na mistura com a gasolina, e os Estados Unidos, desde 2008 determinou volumes de produção e uso de biocombustíveis que hoje representam cerca de 10% do volume de gasolina consumido naquele país (Unica, 2014).

Na América do Sul, o Brasil continua sendo o país com a maior substituição de gasolina por etanol no mundo, com mistura de 25%. O Paraguai vem na sequência, com 24% de mistura. Chile e Argentina, mais modestos, acrescentam 5% de biocombustível ao seu combustível fóssil (Unica, 2014).

Dos países africanos, dez já adicionam biocombustíveis ao combustível fóssil. No continente asiático, a China lidera com 10% de mistura na gasolina e ainda têm como meta um aumento da mistura para 15% em 2020 (Unica, 2014).

V2: Inserção de fontes renováveis na matriz energética mundial.

V3: Legislação dos países.

Além da inserção do etanol na matriz energética mundial, existem também nova tecnologias que estão em processo de pesquisa como o carro elétrico e a célula HHO ou célula

de hidrogênio projetada para auxiliar e economizar o consumo de combustível em motores automotivos sendo basicamente alimentada pela mistura de água e sal. Essa mistura tendo o propósito de separar os compostos da água que são o hidrogênio e o oxigênio, utilizando o sistema de eletrólise (Silva, Silva Filho, da Silva, Rodrigues e Junior, 2017)

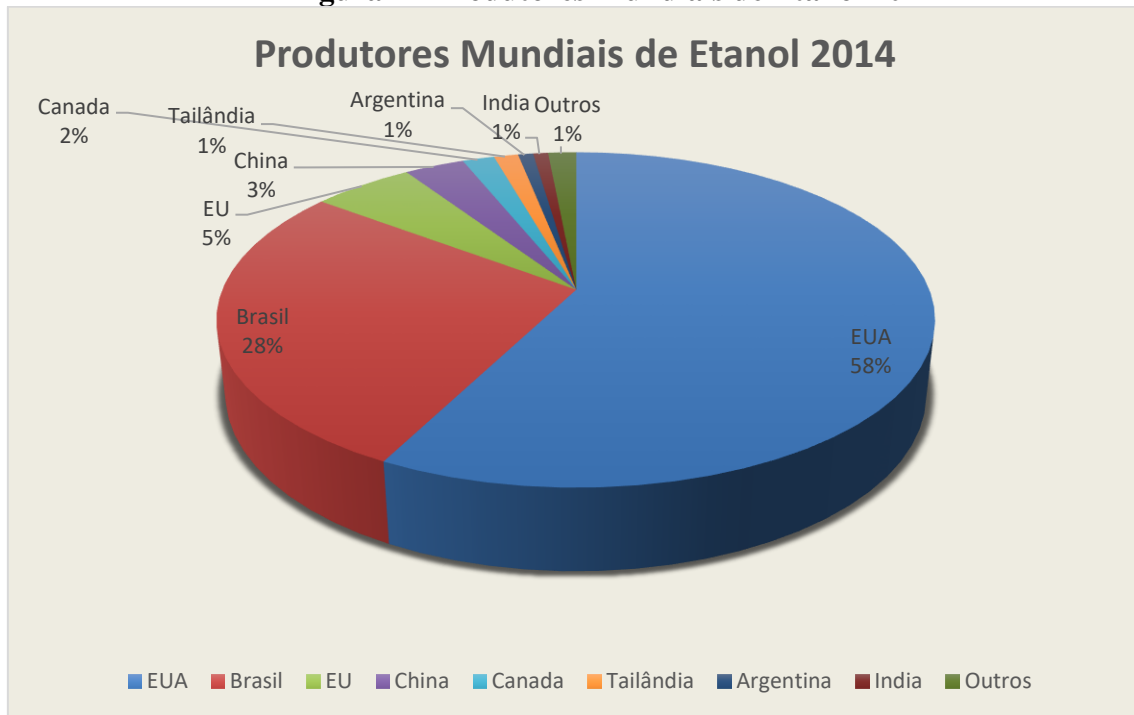
Nesse processo aponta um maior desempenho no motor automotivo, pois o hidrogênio além de ter uma maior força de combustão do que os combustíveis derivados do petróleo também podem ser misturados com esses combustíveis. A economia apresentada por essa célula pode chegar até 60% no custo total necessário ser gasto em combustíveis derivados do petróleo (Silva, Silva Filho, da Silva, Rodrigues e Junior, 2017).

Outra tecnologia são os carros elétricos que está em processo de pesquisa, e em questão de tempo de 5 a 10 anos, deverão ocupar uma parcela significativa do mercado, pelo menos em países desenvolvidos. Mas o principal obstáculo ainda são as baterias, o problema é que as baterias rapidamente perdem a capacidade ao longo do tempo, e a única opção é a sua substituição. Além da geração de energia mais eficiente, deve ser considerado também o consumo mais eficiente. Motores elétricos consomem entre 40 e 50% da eletricidade gerada no mundo (Silva e Campos, 2016).

V4: Desenvolvimento de novas tecnologias com impacto na produção e competitividade do etanol (carro elétrico e hidrogênio).

Cerca de 60 países inseriram em sua matriz energética o etanol, porém, 85% da produção ainda se concentra em três polos principais: Brasil, EUA e Europa, conforme dados da Unica (2014). A Figura 7 mostra que os maiores produtores de etanol em 2014 são os Estados Unidos com 58% da produção mundial e o Brasil com 28%. Em quantidades, os Estados Unidos produziram 54,3 milhões de m³ de etanol e o Brasil ficou na segunda posição, com uma produção de 26,5 milhões de m³ de etanol. A produção mundial foi 94,0 milhões de m³ de etanol (Ministério de Minas e Energia, 2015).

Figura 7 - Produtores Mundiais de Etanol 2014



Fonte: RFA (2014)

Elaborado pelo Autor (2017)

Como a produção de etanol atualmente se concentra nos Estados Unidos e no Brasil, gera um aspecto de instabilidade no mercado internacional, devido a possibilidade de falta do produto e pela dependência dos países consumidores devido à produção estar concentrada em poucos países produtores que, por sua vez, são grandes dependentes do produto e sempre tenderão a dar prioridade ao seu mercado interno e normalmente recorrer à importação. Como acontece com os Estados Unidos, que apesar de ser o maior produtor mundial de etanol, não consegue atender sua demanda interna, precisando importar o produto. Por isso que se torna indispensável a existência de um mercado global com liquidez, com muitos países produzindo e exportando e com países consumindo e importando (Ramos, 2011).

V5: Produção Internacional (Concentração em poucos países).

Conforme descrito na Figura 7, os Estados Unidos é o maior produtor de etanol, sendo ao mesmo tempo o maior consumidor deste combustível, tornando-se um mercado atraente para o Brasil, apesar dos desafios das barreiras tarifárias. Se o Brasil fosse exportar etanol direto para os Estados Unidos o etanol brasileiro é taxado em US\$ 0,54 por galão, para isso o Brasil exportava de forma indireta por meio dos países do Caribe, os quais reexportam o produto para o mercado norte-americano. Os países do Caribe têm isenção de qualquer tarifa de importação

para os Estados Unidos devido ao acordo Caribbean Basin Initiative (CBI), com isso o Brasil consegue reduzir o custo de exportação (Ramos, 2011).

V6: Barreiras tarifárias e de outra natureza impostas ao etanol do Brasil.

4.2.2. Principais Matérias-Primas

Atualmente, as principais matérias-primas utilizadas na produção de etanol no mundo são a cana-de-açúcar, o milho, a aveia, o arroz, a cevada, o trigo e o sorgo. O Brasil é o maior produtor mundial de etanol proveniente da cana-de-açúcar. Devido às grandes áreas necessárias para a produção da cana, pesquisadores estão buscando novas fontes energéticas para a produção de etanol (Embrapa, 2016).

O etanol proveniente da cana-de-açúcar constitui o principal componente da matriz brasileira de biocombustíveis, mas existem estudos sendo conduzidos pela Embrapa e outras instituições de pesquisa no país e no exterior, sobre fontes alternativas para obtenção do etanol, como o etanol amido e a celulose proveniente de resíduos agrícolas e do bagaço e palha da cana-de-açúcar, que aumentarão a sustentabilidade e consolidarão o programa de energia renovável brasileiro (Embrapa, 2016).

Além disso, o Brasil possui clima favorável e terras férteis que garantem um elevado teor de sacarose da cana. Somado a isso, existe um baixo custo da terra e mão-de-obra. O Brasil também usa o bagaço e a palha de cana para a co-geração de energia elétrica, garantindo o auto-consumo ou a venda de energia e as usinas de outros países são essencialmente açucareiras, ao passo que as usinas brasileiras têm flexibilidade de destino da cana, para álcool ou para açúcar, podendo maximizar receitas (BNDES, 2008).

V7: Condições favoráveis do Brasil para a produção de etanol.

De acordo com a Tabela 13, o milho tem a melhor produtividade de litros por tonelada, mas a cana-de-açúcar tem facilidade em quebrar suas moléculas de açúcar. Em média, a fermentação do açúcar da cana leva de 10 a 12 horas, enquanto o milho demora de 38 a 45 horas (BNDES, 2008).

Tabela 13 - Comparativo da principais matérias-primas do Etanol

Matéria-Prima	Tipo de biomassa	Produtividade média da biomassa (t/ha)	Rendimento médio do etanol (l/t)
Cana-de-açúcar	Açucareira	60,00 – 120,00	90
Milho	Amilácea	7,50 – 10,00	460
Beterraba	Açucareira	50,00 – 100,00	100

Fonte: BNDES (2008)

Elaborado pelo autor

Quando se analisa a Tabela 14 que representa a produtividade do etanol em litros por hectare, a cana-de-açúcar e a beterraba tem potencial de produtividade muito superior à do milho. O rendimento da beterraba é muito semelhante à da cana-de-açúcar, mas a beterraba tem a necessidade de ser replantada anualmente por sementes. Já a cana pode ser renovada apenas há cada 6 anos. Esse é um fator que eleva o custo da beterraba frente a cana na produção de etanol.

Tabela 14 - Produtividade do etanol por hectare

Matéria-Prima	Rendimento (l/ha)
Cana-de-açúcar	5.400,00 - 10.800,00
Milho	3.450,00 - 4.600,00
Beterraba	5.000,00 - 10.000,00

Fonte: BNDES (2008)

Elaborado pelo autor (2017)

Os dados das tabelas 13 e 14 mostram que a cana-de-açúcar é a matéria-prima mais produtiva por litros por hectare.

V8: Produtividade das matérias-primas.

4.2.3. Etanol Brasil

Com a crise do petróleo, em 1975, foi criado no Brasil o primeiro programa no mundo para o uso do etanol como combustível. Trata-se do Pró-Álcool (através do decreto nº 76.593), com a implantação de diversas destilarias de etanol em todo o país, visando o uso alternativo deste combustível em substituição ao petróleo e seus derivados. Essa substituição foi motivada, de um lado, pelo primeiro choque do petróleo, ocorrido em 1973 devido à elevação dos preços internacionais, provocada pelo conflito árabe-israelense. Coincidentemente, a produção de açúcar passava por uma grave crise, com a redução no preço do produto (Santos, 2016).

V9: Preço do petróleo.

V10: Preço do açúcar.

Com o aumento do preço do petróleo e a crise de açúcar com preços em queda no mercado internacional, essas situações abriram espaço para a discussão de fontes alternativas de energia, especialmente o uso do etanol combustível. Na ocasião, o Brasil importava em torno de 70% do petróleo que consumia. Somente a partir de 1980, com o segundo choque do petróleo, é que a produção nacional ganhou maiores dimensões. O programa começou a contar com novos estímulos oferecidos pelo governo, para impulsionar a frota veicular. O Pró-Álcool dá um salto e consolida-se com o explosivo aumento da frota de veículos movidos a etanol hidratado. Em 1986, os carros a etanol eram responsáveis por 96% dos veículos comercializados no país (Siamig, 2016).

V11: Dependência de fontes fósseis.

Em 1990, houve uma queda acentuada na fabricação de veículos a etanol, que passaram a representar 13% da frota do país. A produção caiu vertiginosamente, a tal ponto que os carros a etanol passaram a ser produzidos apenas sob encomenda, devido à queda do preço do petróleo e a valorização do açúcar no mercado internacional (Santos, 2016).

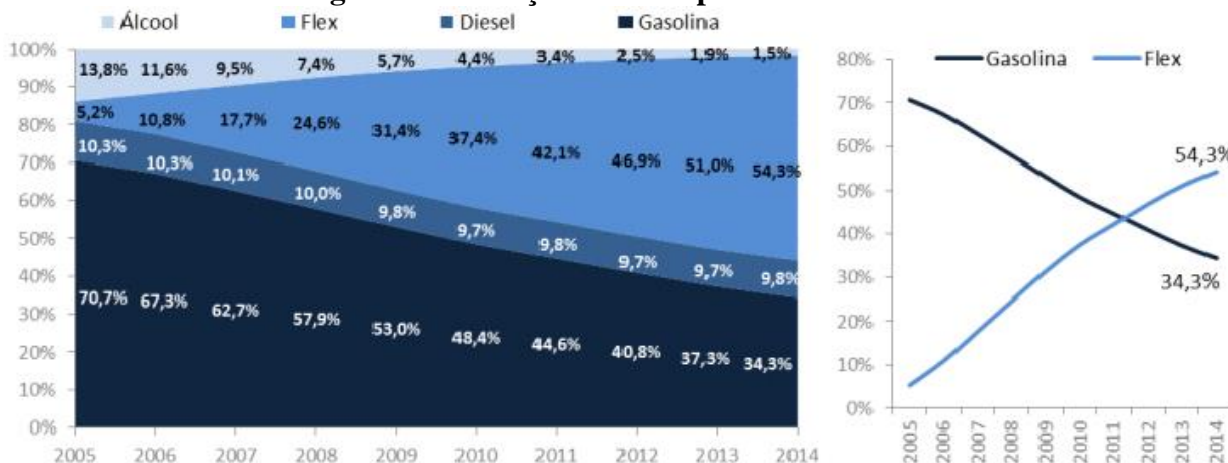
Conforme Santos (2016), no ano de 1990 foi iniciado o fim do monopólio do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA). Com isso o preço da cana de açúcar, açúcar e etanol foram liberados, a partir daí começou a regulação do etanol, com a obrigatoriedade da mistura do álcool anidro na gasolina, mais investimento em infraestrutura e financiamentos para armazenagem com juros subsidiados pelo governo, com esses acontecimentos chegamos até 2002.

Já no ano de 2003 o etanol tem o reflexo positivo em seu custo devido aos investimentos que ocorreram até o ano de 2000, tornando-se mais competitivo frente a gasolina já sem subsídios do governo. Neste ano de 2003 também começa a produção dos carros flexfuel onde o mesmo consumia em qualquer proporção álcool hidratado e gasolina, sendo que a gasolina desde de 1993 já tinha uma proporção de álcool anidro entre 22% obrigatoriamente (Santos, 2016).

Conforme mostra a Figura 8, a frota de carro flex teve um crescimento ao longo dos anos, chegando a 54,3% em 2014. Esse crescimento pode ser um problema, caso o etanol tenha uma condição favorável, caso os proprietários de todos estes veículos flex usassem ou vierem

a usar o etanol, a oferta interna tornar-se insuficiente e haveria necessidade de se recorrer à importação de maiores quantidades. E com isso o preço tornaria inviável, e esses proprietários voltariam a utilizar novamente a gasolina (Milanez *et al.*, 2012).

Figura 8 - Evolução da frota por combustível



Fonte: Relatório da Frota Circulante (2015)

V12: Produção dos carros flex-fuel.

Por outro lado, esse dado se mostra de grande importância para o etanol, porque começou a ter grandes investimentos internacionais, pois com a presença de novos capitais, principalmente estrangeiros, sugerem que ganhos significativos de eficiência, entre outros fatores de dinamização, podem ser alcançados no futuro próximo. Assim, a entrada e a atuação de novos agentes levam necessariamente à maior profissionalização, especialização, produtividade, busca de novas fontes de ganhos, redução de custos, entre outros fatores com potencial de dinamização no interior do complexo (Ramos, 2008).

V13: Participação de capital estrangeiro no setor.

Mas mesmo com esses investimentos internacionais, a crise setorial de 2008 tem sido responsável pelo fechamento de muitas fábricas em todo o território nacional. Tanto os produtores e seus representantes responsabilizam o preço da gasolina, afirmando que esta variável afeta a competitividade do etanol. Assim, em seis anos consecutivos de crise, mais de cinquenta unidades foram, ou estão sendo fechadas e um dado importante que quase sessenta usinas se encontram, hoje, em regime de recuperação judicial.

Além disso com o fim da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE), também gerou um grande baque, porque representou uma perda potencial de faturamento de quase R\$ 10 bilhões por safra. A estimativa da manutenção da CIDE significaria um acréscimo de pelo menos R\$ 0,20 nos preços do hidratado e do anidro (Veiga Filho e Ramos, 2006).

V14: Tributação do Brasil.

Com a tributação e a contenção dos preços da gasolina no mercado interno, gerou a perda de competitividade da produção alcooleira. Uma produção de níveis maiores depende de preços da gasolina ou de subsídios que viabilizem o mercado de álcool. As matérias primas concorrente da cana de açúcar tem subsídios como a beterraba, canola, milho e girassol para a obtenção de etanol e de biodiesel na União Europeia e EUA (Ramos, 2008).

V15: Subsídios internacionais.

A concorrência com combustíveis fósseis é uma das grandes barreiras para a produção do etanol. Pois ocorreu um crescente nas reservas de petróleo e gás natural, conforme mostra a Figura 9. Desde de 1970 o petróleo cresceu aproximadamente 20 vezes suas reservas e o gás natural 17 vezes até 2013. Além disso a produção e importação desses combustíveis também teve um aumento significativo. Também houve um investimento em sua capacidade instalada duplicando sua capacidade no refino do petróleo. Por isso, a maior competitividade do etanol, bem como medidas de dinamização da produção e da gestão empresarial, deve ser acompanhada de políticas de não subsídio à gasolina (Santos, 2016).

Figura 9 - Produção, reservas e importação de petróleo e gás natural

Item	1970	1980	1990	2000	2013
Reservas de petróleo (em 10 ³ m ³)	120.730(1975)	209.540	717.516	1.345.746	2.340.100
Reservas de gás natural (em 10 ⁶ m ³)	25.936(1975)	52.544	172.018	220.999	433.958
Produção de petróleo (em 10 ³ tep)	8.161	9.256	32.550	63.849	104.762
Produção de gás natural (em 10 ³ tep)	1.255	2.189	6.233	13.185	27.969
Importação de petróleo (em 10 ³ tep)	17.845	44.311	29.464	20.537	20.373
Importação de gás natural (em 10 ³ tep)	0	0	0	1.945	14.926
Capacidade instalada de refino petróleo (m ³ /dia)	164.200(1974)	233.100	241.40	294.025	334.433

Fonte: BEN (2013)

Além dos subsídios referentes a gasolina sendo uma barreira interna, é importante lembrar que existe a barreiras para as importações, que são adotados pelos países para controlar o comércio internacional, reduzindo ou até mesmo impedindo a entrada de concorrentes

estrangeiros em seu território. As barreiras técnicas podem ser legítimas e visam à tutela de determinado bem jurídico pelo Estado, como a proteção da saúde do consumidor ou a proteção do meio ambiente. Entretanto, podem ser utilizadas como forma de protecionismo dos setores domésticos, desestimulando a importação e reduzindo a competição interna (Machado, Ruiz, 2006).

V16: Subsídios à gasolina.

A União Europeia tem reduzido os avanços do etanol brasileiro, devido a discussão do impacto que a produção dos biocombustíveis tem sobre o preço dos alimentos, comportamento que seria motivado pelo aumento de áreas destinadas ao plantio da cana-de-açúcar para produção de etanol, tem crescido bastante nos últimos anos e gerado uma grande controvérsia no meio, podendo se colocar como um obstáculo futuro (Ramos, 2011).

V17: Crise alimentar.

Outras barreiras impostas por diversos países como Estados Unidos, União Europeia e Japão que são utilizadas como argumentos para proteger seus mercados internos e bloquear a entrada do etanol nesses países, é a utilização de mão-de-obra escrava e infantil, as queimadas da cana-de-açúcar como meio para facilitar o corte e o desmatamento da floresta Amazônica que é um patrimônio mundial (Ramos, 2011).

V18: Imagem do Brasil no mercado internacional

Existe um estímulo para tornar o etanol em uma commodity, mas precisa expandir seus negócios para outros países, pois a concentração de produção e mercado está entre os Estados Unidos e o Brasil. Mas a ambição ainda é baixa ou quase nada por parte de outros países, o que impede a expansão geográfica da oferta e o desenvolvimento do mercado internacional de etanol. Outro caminho que também é essencial, seria ter política pública, para eliminar determinados protecionismos, e criar contratos internacionais (Agroservices, 2016).

Outro desafio do etanol seria a padronização de métodos e procedimentos para análise do etanol entre os laboratórios, pois há inexistência de material de referência certificados no exterior. Ter um sistema integrado de desenvolvimento e normalização e avaliação de conformidade de forma a proporcionar maior credibilidade à qualidade do produto brasileiro no exterior. Além dos resíduos da produção agrícola e do processamento industrial da cana de açúcar são relevantes para os países importadores e demandam maior atenção por parte dos

produtores nacionais (Machado, Ruiz, 2006).

Atualmente, como a produção de etanol é feita com diversas matérias-primas: cana-de-açúcar (Brasil), milho (EUA) e beterraba (União Europeia), não existe um padrão internacional desse biocombustível, o desafio enfrentado para expansão da exportação do etanol é atender diversos mercados com necessidades diferentes. Na maioria dos casos é preciso fazer adaptações ao etanol para atender às normas exigidas pelos clientes internacionais, as quais seguem um padrão diferente ao do Brasil (Ramos, 2011).

V19: Consolidação do etanol como commodity internacional

No ambiente tecnológico do etanol, o Brasil vem investindo no etanol de segunda geração, considerando como matéria prima os resíduos (palha e bagaço) usado no processo tradicional de fabricação de etanol e açúcar de primeira geração. Desde novembro de 2014, a Raízen que é a junção de parte das empresas Shell e Cosan, iniciou a operação da planta industrial para a fabricação do biocombustível em escala comercial com capacidade inicial de produzir cerca de 40 milhões de litros de etanol a mais por ano. Essa inovação é uma variável importante para tornar o etanol brasileiro mais competitivo (Raízen, 2014).

V20: Desenvolvimento de novas tecnologias para o etanol de segunda geração.

Uma área que tem um diferencial na competitividade do etanol é a infraestrutura logística. O crescimento da área plantada de cana-de-açúcar faz forte pressão no sistema de transporte e armazenamento do etanol. O Brasil é o segundo maior produtor, porém perante aos seus concorrentes, sua competitividade é reduzida devido aos problemas de infraestrutura logística que causam incertezas quanto às garantias de fornecimento.

A infraestrutura logística brasileira acarreta perda da competitividade com a elevação do Custo Brasil, apresentando um conjunto de dificuldades estruturais, burocráticas e econômicas que encarecem os investimentos no País (Oliveira, 2011).

No Brasil, há dois projetos de melhoria na infraestrutura logística que é a instalação de álcoolduto. Um que está em execução que liga vários estados brasileiros e está sendo executado pela Logum Logística S/A, empresa criada pela Petrobras em parceria com Cosan, Copersucar, Odebrecht, Camargo Corrêa e Uniduto. O segundo ainda está em fase de discussão no Paraná. O projeto da Logum é composto por uma rede de tubulação e também por um sistema logístico multimodal, que inclui também transporte hidroviário (Nova Cana, 2013).

O objetivo é ligar as regiões produtoras de etanol dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul ao principal ponto de armazenamento de distribuição, em Paulínia (SP). Quando finalizado, o álcoolduto terá capacidade de transporte de até 21 milhões de metros cúbicos de etanol por ano e de armazenamento de mais de 800 milhões de litros do combustível. Para a construção do sistema, que faz parte do PAC, serão investidos R\$ 7 bilhões (Nova Cana, 2014).

V21: Infraestrutura logística do Brasil.

Uma pesquisa realizada pela Tetra Pak em 13 países mostra que os consumidores estão cada vez mais conscientes e tomando atitudes para preservar o meio ambiente. Segundo o levantamento, na maioria dos países, inclusive no Brasil, as embalagens cartonadas foram consideradas a melhor opção, já que o papel é uma matéria-prima renovável. Além disso, 50% dos consumidores acreditam que o uso do polietileno de baixa densidade (LDPE), conhecido como plástico verde, feito a partir de cana-de-açúcar, irá melhorar ainda mais a imagem das embalagens cartonadas. Ainda de acordo com a mesma pesquisa, 37% dos consumidores buscam regularmente selos ambientais, sendo que 54% deles confiam nas informações contidas nas embalagens dos produtos. (CNPEM, 2016).

O polietileno verde é um produto que utiliza como matéria-prima o etanol que possui baixo carbono e é renovável – em substituição ao eteno de origem petroquímica. O material é fabricado a partir da fermentação do caldo da cana-de-açúcar e resulta em redução na emissão de gases de efeito estufa. Trata-se, portanto, de uma excelente alternativa para auxiliar o combate ao aquecimento do planeta. Além desse tipo de plástico, outros tipos também podem ser produzidos a partir da cana, como o PET usado nas garrafas da Coca-Cola, o chamado Plant Bottle, ou o polipropileno verde em fase de desenvolvimento comercial. Ainda o PHB, bioplástico que tem como atrativo adicional ser biodegradável (CNPEM, 2016).

V22: Outros usos para o etanol em substituição ao petróleo.

4.2.4 Proposição de Variáveis para a Elaboração Dos Cenários

A partir do levantamento dos tópicos anteriores deste estudo, seguem as principais variáveis que foram elaboradas para posteriormente estruturar os cenários.

V1: Problemas e desafios ambientais.

V2: Inserção de fontes renováveis na matriz energética mundial.

V3: Legislação dos países.

V4: Desenvolvimento de novas tecnologias com impacto na produção e competitividade do etanol (carro elétrico e hidrogênio).

V5: Produção Internacional (Concentração em poucos países).

V6: Barreiras tarifárias e de outra natureza impostas ao etanol do Brasil.

V7: Condições favoráveis do Brasil para a produção de etanol.

V8: Produtividade das matérias-primas.

V9: Preço do petróleo.

V10: Preço do açúcar.

V11: Dependência de fontes fósseis.

V12: Produção dos carros flex-fuel.

V13: Participação de capital estrangeiro no setor.

V14: Tributação do Brasil.

V15: Subsídios internacionais.

V16: Subsídios à gasolina.

V17: Crise alimentar.

V18: Imagem do Brasil no mercado internacional

V19: Consolidação do etanol como commodity internacional

V20: Desenvolvimento de novas tecnologias para o etanol de segunda geração.

V21: Infraestrutura logística do Brasil.

V22: Outros usos para o etanol em substituição ao petróleo.

4.3. Cenários prospectivos

4.3.1. Cronologia dos Cenários

Segundo Grumbach (1997), a prospectiva nasceu do desejo da sociedade contemporânea de passar de uma atitude passiva em relação ao futuro para uma atitude ativa. Mesmos que as ideias determinísticas são substituídas por aquelas em que o homem pode atuar conscientemente no sentido de construir o seu futuro desejado ou afastar-se, o máximo possível de um futuro incerto.

Sendo essas prospectivas chamadas de previsões nos textos bíblicos, em especial nos dizeres dos profetas, assim como constantes conflitos sobre falsos e verdadeiros profetas. Os sacerdotes sempre anunciavam o resultado das colheitas com base na previsão, devido eles observarem o rio Nilo no Egito. Já na Grécia, a atividade de predição é transmitida por

adivinhos e em diversas especialidades, com diversos Oráculos servindo de fonte para consultas sobre o futuro (Grumbach, 1997).

O pensamento sobre o futuro passa nesse tempo por tentativas de entendimento pela história e pelas ciências humanas. Os pensadores iluministas se referem ao progresso do futuro da humanidade, e os socialistas, que também verificavam o futuro como algo inevitável, devido à descoberta da chave histórica que conduzia as sociedades ao socialismo. Ganha crescente impacto as obras de ficção científica, que buscavam especular sobre o futuro em bases racionais, tendo especial atenção no século XIX a obra de Júlio Verne. No século seguinte, diversos autores exploram o gênero, como Herbert George Wells, Vernon Lee, Berthand Russel, e Aldous Huxley, autor da obra de maior impacto do período, *Admirável Mundo Novo* (Marcial e Costa, 2000).

Apenas em 1902, com a obra do escritor inglês George Well, tem sido identificada a relação dos fatos já conhecidos com o futuro. Well ressaltava que os estudos históricos, econômicos e sociais fossem realizados visando sempre ao futuro. Apesar dessa obra ainda não pode ser apontado como um estudo prospectivo, mas mostra uma preocupação em lidar com os chamados fatos que relaciona o futuro (Grumbach, 1997).

A prospectiva moderna nasceu antes, em 1929, quando o presidente Hoover cria uma comissão responsável de estudar a evolução no campo das reformas sociais. Depois, Roosevelt, em 1933, delega W. F. Ogburn de redigir um relatório sobre as orientações tecnológicas e a política governamental, mas apenas com os avanços militares que tem importantes evoluções tecnológicas nos anos de 1944-48, com a tecnologia nuclear e a revolução estratégica que significa a passagem à Guerra Fria (Almeida, 2004).

Com o fim da Guerra fria, os praticantes da futurologia tentam se afastar dos exercícios meramente especulativos e buscam estudar as suas técnicas de previsão clássica baseada em modelos matemáticos (Marcial e Costa, 2000).

Os cenários prospectivos brotam pela primeira vez logo após a II Guerra Mundial, por meio de um método de planejamento militar. A Força Aérea dos EUA tentou imaginar o que o seu oponente tentaria fazer, e preparou estratégias alternativas. Já nos anos 1960, Herman Kahn, que fazia parte do grupo da Força Aérea, melhorou os métodos de cenários para aplicação da ferramenta em uso comercial. Porém os cenários atingiram uma nova dimensão no início da década de 1970 com o trabalho de Pierre Wack, que era planejador estratégico nos escritórios de Londres da Royal Dutch/Shell, em um grupo internacional de petróleo, num novo departamento chamado de grupo de planejamento prospectivo (Moritz e Pereira, 2005).

Com isso a palavra prospectiva foi inserida novamente no contexto, porque a palavra previsão estava demasiadamente impregnada do sentido de profecia. Se pretendia com isso, separar os conceitos de previsão que significa construir um futuro ao reflexo do passado de uma prospectiva em que o futuro é relativamente diferente do passado (Marcial e Costa, 2000).

Wack (1985) relata que a partir do início dos anos 1970 os erros das previsões tornaram-se mais frequentes em função da maior instabilidade mundial, principalmente no que dizia respeito ao mercado de petróleo. Todo o planejamento tradicional baseado em previsões clássicas perdia rapidamente sua razão de ser. Havia a necessidade do desenvolvimento de nova ferramenta que auxiliasse no planejamento de longo prazo.

A partir dessa época surgiram vários estudos com base nos cenários, em 1985, Michel Porter, influenciado por Peter Schwartz, discípulo de Piere Wack, analisou os cenários sob a perspectiva econômica, adaptando a metodologia utilizada pela Royal Dutch/Shell para uma realidade direcionada aos negócios. A metodologia levava em consideração os movimentos dos concorrentes (Amit e Schoemaker, 1993).

Já em 1987, Michel Godet publica a obra “Cenários e a Administração Estratégica”, deixando pública a metodologia de cenários francesa. Esse livro é descrito como uma referência no desenvolvimento teórico dos cenários prospectivos por ser considerado a primeira publicação científica referente ao assunto (Marcial e Costa, 2001).

Godet (1993) desenvolveu suas análises em diversas obras publicadas, basicamente na Europa, cujos conteúdos principais abordavam sobre os seguintes temas de Cenários e a Administração Estratégica, Manual de Prospecção, Métodos Prospectivos, todas obras eram indispensáveis na construção de metodológica de cenários, e sempre tendo como reflexão a criação da visão de futuro nas empresas europeias (Moritz e Pereira 2005).

Em 1988, com o surgimento da *Global Business Network (GBN)*, empresa de prospectiva criada por Peter Schwartz e Pierre Wack, teve início a disseminação da metodologia de cenários como instrumento de gestão estratégica para as instituições e sua divulgação e expansão em todo o mundo organizacional a partir da década de 1990 (Moritz e Pereira 2005).

Com o aumento da incerteza ocorrida durante a década de 1990, houve um aumento significativo no número de organizações, em todo o mundo, que passaram a utilizar o método de cenários para a definição de suas estratégias. No entanto, não ocorreu nenhuma abordagem inovadora, apenas aperfeiçoamentos dos métodos já existentes (Marcial e Costa 2001). Todas as publicações sobre o tema editadas durante a década de 1990 apenas relataram métodos já desenvolvidos ou forneceram algum aperfeiçoamento sem, no entanto, apresentaram uma

proposta metodológica revolucionária diferente dos princípios básicos lançados por Gaston Berger e Herman Kahn (Marcial e Costa, 2001).

Em 2006, um grupo de estudo liderado por James Terence Wright e Renata Giovanazzo Spers desenvolveram um método de elaboração de cenários juntamente com o Programa de Estudos do Futuro. Os cenários foram elaborados seguindo sete etapas fundamentais e diferentes técnicas, resumidas na obra “O País do Futuro: aspectos metodológicos e cenários” (Wright e Spers, 2006). Marcial e Grumbach (2006) fazem uma cronologia resumindo ao longo do século XX o caminho histórico dos estudos do futuro com as obras que relacionam as perspectivas conforme Tabela 15.

Tabela 15 - Histórico de estudos futuros.

Período cronológico dos estudos futuros		
Período	Obras e Fatos	Autor/Instituto
Ano 1902	História do futuro que analisa os avanços tecnológicos	George Wells
Ano 1924	A ciência do futuro e O futuro da ciência	Haldane Dédalos e Russel
Ano 1930	Admirável mundo novo	Aldous Huxley
Durante II Guerra Mundial	A declaração de Einstein sobre energia	George Picht
Pós Guerra	O fortalecimento do ramo militar da prospectiva nos EUA	Europa
Pós Guerra	A criação da "Rand Corporation", de Santa Mônica	Sputnik
Ano 1957	A atitude prospectiva	Gaston Berger
Ano 1960	A teoria do caos	Edward Lorentz
Ano 1967	The year 2000 escrita	Herman Kahn
Década de 1970	Instituto de Polemologia da França	Gaston Bouthoul
Ano de 1972	Plano para a Sociedade Informatizada	Institute for the Information Society
Ano 1974	Une image de IT France em l'année 2000	Datar
Ano 1974	método Delphi e a Matriz de Impactos Cruzados	Rand
Ano 1975	Escola Francesa de Prospectiva	Pierre Wack
Década de 1980	com a forte expansão dos estudos prospectivos	Bell, Kahnemann, Tverski, Schwartz, Porter, Godet
Década de 1980	A popularização do emprego de cenários como ferramenta estratégica, iniciada, sobretudo com a Global Business Network	Schwartz e Wack

Fonte: Marcial e Grumbach (2006)

Elaborado pelo autor (2016)

4.3.2. Tipos de Estratégias de Cenários

4.3.2.1. Godet

Godet trabalhava no departamento de estudos futuros onde começou seus estudos no método de elaboração de cenários no período de 1974 a 1979. Ele era responsável pelo o Departamento de Estudos Futuros da consultoria francesa *Société d'Economie et des Mathématiques Appliquées* (SEMA). O método tem basicamente seis etapas conforme (Godet, 1993):

- Delimitação do sistema e do ambiente: serve para especificar a abrangência do estudo, é o momento em que são definidos o objeto de estudo.

- Análise estrutural do sistema e do ambiente: é a elaboração de uma lista preliminar das variáveis relevantes do sistema e seus principais atores. É definir uma visão global do fenômeno estudado. Reuniões com especialista é uma das técnicas para elaborar essa lista.
- Listagem dos condicionantes do futuro: por meio da análise estrutural tem condições de listar os condicionantes de peso, os fatores predeterminados e as alianças entre os atores. Após a análise dos condicionantes do futuro, será necessário realizar a análise morfológica.
- Análise morfológica: é realizada decompondo-se cada variável explicativa em seus possíveis estados futuros relacionando com a estratégias dos atores envolvidos no estudo.
- Testes de consistência, ajuste e disseminação: o teste de consistências é para verificar se os cenários estão sendo descritos com a lógica para cada cenário, e se tem coerência com as variáveis analisadas.
- Revisão e disseminação: os cenários revisados devem ser disseminados para todos na organização, para facilitar a elaboração do plano estratégicos e sua implantação.

Godet (2000) comenta ainda que além das seis etapas existe a análise de impactos de tendências que se fundamenta em uma previsão isolada sobre a variável dependente principal, que depois é ajustada pela concorrência dos possíveis eventos e seus impactos. A técnica alia modelos econométricos e probabilísticos a análises qualitativas. Estas, por sua vez, são originárias da fase de levantamento das variáveis e dos eventos.

Após o levantamento dos dados os especialistas são consultados para escolher os eventos mais relevantes. A vantagem dessa abordagem é que ela proporciona sinergia entre os fatores qualitativos e os métodos analíticos. Já em relação às principais desvantagens, o método não considera os efeitos que um dado evento pode provocar sobre os demais (Grumbach e Marcial, 2006).

Os principais objetivos da construção de cenários pela Análise Prospectiva são revelar e estudar as variáveis-chaves do ambiente, determinar os agentes fundamentais desse ambiente, descrever sob forma de cenários o sistema estudado e formular estratégias a partir de tais cenários (Godet, 1993).

4.3.2.2. *GBN - Global Business Network*

No Método da *Global Business Network (GBN)*, relaciona o planejamento de cenários que implica em escolher entre as várias opções uma com um total de compreensão dos possíveis resultados. De acordo com Schwartz, 2000 as etapas do Método são:

- Identificar a questão ou decisão central: é a definição do objetivo que motivou o autor do estudo a realizar os cenários. Baseados nas urgências pessoais ou institucionais.
- Forças-chave no ambiente local: é o momento de elaborar uma lista com os fatores óbvios que influenciam na questão principal do cenário. Esses fatores pode ser sobre os clientes, fornecedores, concorrentes e outros. Para lista esses fatores desse gerar um brainstorming com os responsáveis para elaboração dos cenários.
- Forças-motrizas - listar as forças principais que influenciam os fatores-chave: Identificar por meio da questão principal quais forças políticas, sociais, ambientais e tecnológicas, tendo como base a lista de forças-chave.
- Hierarquizar por importância e incerteza: deve se identificar os elementos predeterminados para começar a escrever os cenários. Sendo elementos predeterminados aqueles que não depende de qualquer evento para acontecer não importando qual cenário.
- Selecionar e definir a lógica dos cenários e dos vetores em torno dos quais haverá mudança: É o momento da análise do comportamento das variáveis classificadas como incertezas e que devem ser posicionadas ao longo da construção dos cenários. Sendo essa etapa mais importante para a construção dos cenários, pois podem existir várias incertezas e deve-se escolher sempre relacionando com a questão principal do estudo.
- Encorpar os cenários: Os cenários devem ser descritos de forma narrativa por meio da evolução do horizonte de tempo do estudo. Descrever os fatores e tendências relevantes escolhidos na etapa 2. Verificar quais são a vulnerabilidade e quais decisão deve ser tomadas para cada cenário.
- Implicações - indicar as consequências dessa análise para a questão ou decisão central: Nessa etapa os autores devem relacionar cada cenário com o propósito da empresa e criar a estratégia para a tomadas de decisão.
- Selecionar os indicadores iniciais: A última etapa é o momento de escolher quais os indicadores que devem ser usados para monitorar o planejamento estratégico baseados

nos cenários descritos, para acompanhar as mudanças que podem ocorrer durante o planejamento estratégico.

Segundo Schwartz (2000), para a utilização do GBN, deve ser gerado três cenários, e se atender com o cenário que é chamado de realista, pois isso poderá não ser verdade, porque isso é prever o futuro e como bem se sabe isso não é possível. Outra informação importante é tentar não atribuir probabilidades aos cenários. Sempre colocar nomes que realmente tenham uma relação com os cenários criados. A participação das esferas de decisão, com pessoas com funções heterogêneas e criativas também é altamente recomendável.

4.3.2.3. Análise dos Impactos Cruzados

A Análise dos Impactos Cruzados foi desenvolvida pela *Rand Corporation* em conjunto com a *University of Southern California*. Especialistas desenvolveram uma metodologia que examina o inter-relacionamento dos eventos através do cruzamento de probabilidades. Este método é útil porque permite focar os eventos inter-relacionados e quantificar estas relações, de modo bem mais flexível que as técnicas econométricas tradicionais (Georgantzas, 1995).

A empresa *Battelle Memorial Institute*, por sua vez, desenvolveu o *Battelle Scenario Inputs to Corporate Strategy (BASICS)*, em 1980 outro método que segue a técnica de Impactos Cruzados é o SMIC-74 (Sistema e Matrizes de Impactos Cruzados-74), concebido pelos cenaristas Godet e Dupperin, em 1974 (Georgantzas, 1995).

O método criado pela empresa Battelle é na realidade uma variação do método de Análise de Impacto Cruzado, que realiza a busca os efeitos que gera complexidades nas variáveis ambientais, assim como suas inter-relações. O foco fundamental dessa metodologia é coletar dados e processá-los em um *software* (BASICS) para que se forme, a partir desses resultados, o esqueleto dos cenários a serem descritos (Georgantzas, 1995). A metodologia BASICS é composta de sete etapas, conforme lista a seguir:

1. Identificar a decisão estratégica principal: define-se a questão estratégica que ocasionou a construção de cenários alternativos.
2. Especificar as principais forças do ambiente local: deve-se identificar e listar as principais forças do ambiente local, que influenciam no sucesso ou fracasso da questão central.
3. Identificar e analisar as forças motrizes apoiada em pesquisa: devem-se identificar as forças motrizes que influenciam na evolução da questão central. Essa é a etapa mais intensa do processo de construção de cenários, fazendo-se necessário realizar pesquisas

que abrangem mercados, novas tecnologias, fatores política, forças econômicas, entre outras.

4. Descobrir os elementos predeterminados e as incertezas críticas: após listar por importância e incerteza os fatores-chave e as forças motrizes, passa-se a etapa da seleção das lógicas dos cenários. Etapa esta parte da análise do comportamento das variáveis ranqueadas, posicionando-as nos eixos ao longo dos quais os cenários serão desenhados.
5. Selecionar e estabelecer a lógica dos cenários: neste momento detalham-se as lógicas de cenários previamente definidos.
6. Detalhar os cenários em forma de narrativa: os cenários devem ser explicados de forma narrativa, apresentando detalhadamente a evolução durante o horizonte preestabelecido de tempo.
7. Interpretar as implicações dos cenários nas decisões principais: após a descrição dos cenários em detalhes, faz-se necessário voltar à questão principal, para então, verificar, em cada cenário, as possíveis implicações de cada decisão, as oportunidades existentes bem como as vulnerabilidades da organização.

Entre as vantagens dessa abordagem, está a possibilidade de classificação dos cenários segundo sua probabilidade relativa de ocorrência e a possibilidade de análises de sensibilidade das variáveis visto que o rápido processamento em computador permite rodar muitas simulações em curto espaço de tempo (Moritz e Pereira, 2005).

4.3.2.4. Lógico-Intuitiva

A abordagem Lógico-Intuitiva foi desenvolvida paralelamente pela *Strategic Research Institute International* (SRI) e pela *Royal Dutch Shell* a partir da década de 1970 (Wack, 1985).

Essa metodologia admite que as decisões sejam fundamentadas em um conjunto de inter-relações e interdependências dimensionais envolvendo fatores políticos, sociais, tecnológicos, ambientais e econômicos, onde a quase totalidade encontra-se fora da influência direta das empresas. Esses fatores devem ter compreendidos os seus funcionamentos e estruturas, a fim de proporcionarem uma elaboração das diretrizes estratégicas para que a organização sobreviva (Wack, 1985). As etapas são as seguintes:

- Definir o problema: é criada uma lista de peritos a serem consultados, para elaborar os temas a serem discutidos.
- Elaborar o diagnóstico do problema: medir as variáveis externas e internas para o entendimento das causas de origens da situação atual.

- Consultas aos peritos: realizados por meio de entrevistas pessoais, e questionários desenvolvidos com base nos diagnósticos realizados.
- Classificação das variáveis: determinar o grau de importâncias e de incerteza das variáveis.
- Construção dos cenários: realiza uma reunião para utilizar a técnica de brainstorming para indicação dos cenários proposto e selecionar cinco cenários para discussão dos peritos.
- Validação dos cenários: efetua-se a validação de apenas dois dos cinco cenários pelo grupo de peritos.
- Apresentação dos cenários: após a validação, os cenários são apresentados aos executivos da empresa para realização dos planejamentos estratégicos a serem adotados pela empresa.

Segundo Schwartz (2006) a função de planejar cenários ganhou novo desafio com o resultado do trabalho de Pierre Wack da Shell, onde pela primeira vez os cenários foram construídos para mudar a visão dos diretores de uma empresa. Serviu de base para à reflexão estratégica, relacionando o sentido de se fazer cenários, com essa experiência da Shell.

4.3.2.5. Schoemaker

No método proposto por Schoemaker (1995) tiveram suas origens ligadas à Shell e ao pioneirismo de Pierre Wack, que se baseia na lógica intuitiva para elaboração dos seus cenários. Dessa forma, relaciona a classificação inicial sobre as variáveis-chave das quais se têm algum conhecimento e as que são incertas. Esse processo de construção de cenários possui dez etapas.

1. Definição de Escopo: definição o escopo e horizonte de tempo para a análise. O horizonte de tempo depende de vários fatores, como ciclo de vida de produto, mudanças tecnológicas, eleições políticas e horizonte de planejamento da concorrência.
2. Identificação dos *Stakeholders*: quais são os papéis, interesses e posições de poder na empresa estudada. O *stakeholders* é uma pessoa ou grupo que possui participação, investimento ou ações e que possui interesse em uma determinada empresa ou negócio.
3. Identificação das tendências básicas: principais tendências ambientais e se as mesmas exercerão influência positiva, negativa ou incerta nas estratégias da organização.
4. Identificação das incertezas-chave: eventos e resultados incertos e se eles poderão afetar as questões com as quais a empresa está preocupada.

5. Construção de cenários forçados: nessa etapa é o momento de identificar as tendências e incertezas.
6. Checagem de consistência e plausibilidade: análise da consistência interna alinhada às tendências e ao resultado das combinações e as reações dos *stakeholders*.
7. Desenvolvimento de cenários de aprendizagem: criar cenários de teste para o aprendizado e verificar as convergências das ações.
8. Identificação de necessidade de pesquisa: verificar se há a necessidade de mais pesquisas para fortalecer o entendimento de incertezas e tendências.
9. Desenvolvimento de métodos quantitativos: a partir de pesquisas adicionais é possível reexaminar a consistência interna dos cenários e avaliar se certas interações podem ser formalizadas via modelos quantitativos.
10. Seleção de cenários de decisão: faz-se necessário convergir às direções de cenários que serão eventualmente utilizados para testar estratégias e gerar novas ideias. Caso o cenário realmente seja o definido, está pronto. Caso contrário, devem-se repetir os passos anteriores.

Uma etapa importante nesse método é a medição da coerência com que os especialistas descrevem as variáveis e as incertezas que ocorreram com a geração do cenário. Isso significa dizer que construir cenários é um exercício importante de pensamento exploratório sobre os mais diversos assuntos e pode ser utilizado para que uma organização aprenda a respeito do comportamento de um mercado, sobre a cultura política de um país ou ainda sobre o futuro de uma tecnologia de comunicação. Portanto, é possível usar a técnica de cenários e sua análise ambiental para que se acumule conhecimento sobre um assunto que seja pertinente para uma organização, caracterizando essa atividade como elaboração de cenários de aprendizagem (Shoemaker, 1997).

4.3.2.6. Porter

O método descrito por Porter tem como foco a indústria e como objetivo a elaboração de cenários industriais. Ele parte do pressuposto de que os cenários prospectivos são a melhor ferramenta a ser utilizada por uma empresa no momento de escolher sua estratégia competitiva em um ambiente de grandes incertezas com relação ao futuro. Porter (2003) sugere os seguintes passos para a construção:

- Identificar as incertezas que podem afetar a estrutura industrial: Para identificar a incertezas deve-se elaborar uma lista de variáveis que podem causar o impacto na organização como objeto de estudo.
- Determinar os fatores causais que as conduzem: é a separação das variáveis em constante e predeterminada. Sendo variáveis constante aquela que tem estrutura do objeto de estudo e pouca probabilidade de mudança.
- Fazer uma série de suposições plausíveis sobre cada fator causal importante: deve-se classificar as variáveis como mais ou menos importantes, e identificados os comportamentos diversos futuros. É preciso levar em conta a opiniões dos especialistas.
- Combinar suposições sobre fatores individuais em cenários internamente consistentes: após a classificação das variáveis e com a opinião do especialista as variáveis vão ser combinadas para iniciar a geração dos cenários.
- Analisar a estrutura industrial que prevaleça sob cada cenário: nessa etapa é o momento de gerar os cenários, utilizando os comportamentos das variáveis independente e dependente para conhecer as estratégias.
- Determinar as fontes de vantagem competitiva sob cada cenário: essa etapa os responsáveis pelo estudo devem elaborar as estratégias para criar o planejamento futuro da organização.
- Prever comportamento da concorrência sob cada cenário: deve-se identificar através dos cenários o impacto da concorrência no planejamento estratégico futuro da empresa.

4.3.2.7. Vasconcelos e Pagnoncelli

Conforme Buarque (2003), Vasconcelos e Pagnoncelli apresentam um modelo para a elaboração de cenários com as seguintes etapas:

- Definição do escopo do cenário: determinar o horizonte de tempo e o assunto mais relevante para a empresa neste período.
- Seleção das variáveis relevantes: detectar as partes que possam estar interessadas neste assunto, que possam ser afetadas por ele ou possam influenciá-lo, identificando seus papéis, interesses e posições de força.
- Identificação dos atores relevantes envolvidos: avaliar a influência (positiva, negativa ou incerta) da tendência de cada variável relevante para o assunto selecionado, nos diversos ambientes (político, econômico, sócio-cultural, tecnológico, legal). Se não houver consenso quanto à essa tendência, ela será enquadrada como uma incerteza.

- Prospecção do comportamento futuro das variáveis e atores relevantes: identificar os eventos cujos resultados são incertos e que afetarão significativamente o assunto selecionado. Para cada incerteza devem-se identificar os possíveis resultados.
- Elaboração dos cenários alternativos: através de várias abordagens, com todos elementos positivos em um cenário e todos os negativos em outro.
- Escolha do cenário de referência: num processo interativo deve-se escolher os cenários de preferenciais segundo julgamento dos participantes, que auxiliem a decisão sobre novas estratégias ou novos produtos.
- Monitoramento do cenário de referência: realizar o monitoramento dos cenários escolhidos para verificar as convergências das ações principais.

Deve-se escolher de três a cinco cenários mais representativos e levar a organização a refletir sobre eles, construindo as condições necessárias para que ela aprenda sobre o futuro e suas múltiplas possibilidades.

4.3.2.8. *Comprehensive Situation Mapping (CSM)*

A abordagem *Comprehensive Situation Mapping (CSM)* foi desenvolvida por William Acar no início da década de 1980, durante seu programa de doutorado na Wharton School da Universidade da Pennsylvania. O método CSM possui duas fases distintas denominadas divergente e convergente. Em ambas, as visões dos tomadores de decisão quanto à situação estratégica são colocadas em diagramas com simbologias específicas denominadas CSM, que devem apresentar os efeitos causais (Ringland,1998). Para a construção dos cenários tem alguns passos importantes:

- Coletar informações: mapear cenários de negócios com adequado nível de detalhamento geralmente requer um considerável volume de informações. Em função disso, há vantagem em se pensar de forma extensa a respeito das fontes de informação de forma a enriquecer esta etapa com as mais diversas fontes possíveis.
- Estabelecer limites: é decidir sobre os alcances e limites do cenário a ser estudo. A definição do escopo pode ser realizada de três formas: escopo horizontal, escopo vertical e escopo geográfico.
- Identificar grupos de participantes/atores: além da identificação dos principais participantes que deverão ser considerados na construção dos cenários concorrentes, entrantes, substitutos, complementadores, compradores e fornecedores.

- Compreender o poder da negociação do grupo: após a realização dos passos anteriores, deve-se compreender o poder de negociação do grupo. Essa análise é direcionada pela ideia de que o exame estrutural pode ajudar na identificação de participantes que irão competir fortemente para conquistar fatia de mercado.
- Pensar dinamicamente: deve-se tentar entender o negócio a partir da perspectiva do futuro, de como deverá ser e não como foi no passado ou é atualmente. Enfatiza-se a necessidade de se distinguir dinâmicas de curto e longo prazo.
- Adaptar e moldar o modelo de cenário de negócios: após mapeado as delimitações do setor e identificado as relações entre os grupos de participantes, os administradores devem utilizar esse conhecimento para ações estratégicas.

Um detalhe importante desse método é o fato de aliar a técnica de modulação da percepção humana às técnicas computacionais, com isso na medida em que existe liberdade para a criatividade principalmente na captação de modelos mentais, que permitiu uma avaliação abrangente e complexa na elaboração dos cenários.

4.3.2.9. *Future Mapping*

O método *Future Mapping* foi desenvolvido pela *Northeast Consulting Resources Inc.*, de David Mason, e é uma reação às técnicas cada vez mais complexas e trabalhosas utilizadas no planejamento de cenários. O fundamento do *Future Mapping* é semelhante à Lógica Intuitiva, na qual planejar é aprender e perceber o funcionamento do ambiente de negócios. Seguem-se as etapas do método (Mason, 1994 *apud* Boaventura e Fischmann, 2006):

- Criar de 100 a 180 eventos: Esses eventos estão relacionados a manifestação específica, concreta e observada da questão-chave.
- Criar 4 ou 5 imagens finais: São imagens fotográficas de ambientes de negócios em um dado instante, com três a quatro anos na frente.
- Definir o cenário convencional: O grupo defini o cenário que pretende realizar.
- Selecionar os grupos (um para cada imagem): Os grupos recebem o kit que contém uma imagem e os eventos.
- Cada grupo escolhe os eventos que conduzem logicamente à imagem real;
- Cada grupo apresenta e defende seu cenário: baseado em sua estratégia para a geração do cenário.

- Analisar os elementos comuns e divergentes nos diversos cenários: São analisadas as relações entre as apresentações de cada grupo e as diferenças para escolha do melhor cenário.
- Escolher a imagem final mais desejada; definir uma direção estratégica.

Segundo Mason (1994 *Apud* Boaventura e Fischmann 2006) o *Future Mapping* tem características relacionadas e comuns à lógica intuitiva usada na *SRI Stanford Research Institute*. O método prescinde de encontros de grupo coordenados por especialistas, nos quais, os executivos constroem os cenários a partir dos materiais de apoio fornecidos.

Esse método indica que as principais vantagens desse método para as organizações, é o ponto de haver a construção de uma sequência de eventos clara no caminho a ser percorrido pela empresa rumo à imagem do cenário final, além de apontar claramente os eventos importantes para cada imagem final, possibilitando uma análise particular deles.

4.3.2.10. Wright e Spers

Conforme Wright e Spers (2006) onde foi realizado um estudo de cenários pelo Programa de Estudos do Futuro, onde a premissa desta abordagem é de que os cenários devem ser elaborados não para “acertar” previsões do futuro, mas sim para melhorar a base de informações e a compreensão sobre decisões que precisam ser tomadas no presente para assegurar objetivos futuros. Esse método aplicado no estudo no Brasil o “O País do Futuro – 2022”. Esse método compreende sete etapas fundamentais:

1. Definição do escopo e objetivos dos cenários; Caracterização do escopo dos cenários e caracterização das decisões a apoiar. Definição do escopo, decisões relevantes, os atores centrais e grupos de interesse (*stakeholders*), a abrangência geográfica dos cenários e horizonte temporal.
2. Identificação das variáveis, tendências e eventos fundamentais: para identificação das variáveis, é realizado um levantamento e análise de bibliografia referente ao tema e também com apoio da técnica *Brainwriting*, envolvendo um conjunto de especialistas no tema, reunidos pelo IEA. A técnica de *Brainwriting* apresenta vantagens interessantes em relação ao conhecido *Brainstorming* e visa aprimorar a eficácia e a produtividade do trabalho em grupo para a geração de ideias, tendo sido aplicada neste trabalho para a definição de variáveis dos cenários.
3. Estruturação das variáveis dos cenários, identificando: tendências passadas e fatores invariantes. Eventos incertos e “fatos portadores do futuro”, identificada pela Técnica

de *Brainwriting*. Relações de causa e efeito entre as variáveis, identificando variáveis causais, intermediárias e resultantes.

4. Projeção dos estados futuros das variáveis e sua probabilidade de ocorrência: projeções qualitativas de dois e quatro estados futuros por variável, a situação mais provável e a situação desejada foram solicitadas aos respondentes. Estimativas de probabilidades de ocorrência dos estados futuros identificados.
5. Identificação de temas motrizes dos cenários; são definidos temas distintos para cada cenário, nesse caso com as seguintes características: um cenário mais provável, que considera as forças históricas continuando a agir como no passado. Dois cenários exploratórios, que consideram o desenvolvimento de temas ou eventos marcantes, direcionadores do ambiente futuro. Um cenário normativo e prescritivo. Esse cenário deve apresentar uma situação factível e desejada, em razão dos valores e das crenças dos especialistas consultados no Delphi.
6. Montagem de uma matriz morfológica para cada cenário: a matriz morfológica é utilizada para combinar de maneira consistente os estados futuros previstos para cada variável dos cenários, com base na estrutura dessas variáveis e nas previsões realizadas por meio do questionário Delphi. A técnica de análise morfológica é utilizada nessa etapa, tendo como apoio a ferramenta de análise e estruturação de modelos (AEM) já mencionada em etapa anterior.
7. Redação e validação dos cenários: é realizado um detalhamento dos cenários, com a descrição de sua evolução e a explicitação das relações e sequências de causa e efeito entre as variáveis consideradas. Com a análise da consistência interna, da plausibilidade de cada cenário e da relevância das variáveis dos cenários para as decisões a serem tomadas. A validação dos cenários com especialistas ou grupos de interesse, deve-se por meio da apresentação e discussão dos cenários.

O detalhamento dos cenários, com a descrição de sua evolução e a explicitação das relações e sequências de causa e efeito entre as variáveis consideradas, forma analisadas pelo programa de estudo futuro, assim como a análise da consistência interna, da plausibilidade de cada cenário e da relevância das variáveis dos cenários para as decisões a serem tomadas.

A validação dos cenários com especialistas ou grupos de interesse, por meio da apresentação e discussão destes, é a etapa final de elaboração, realizada para a conclusão do estudo.

4.3.2.11. Boaventura, Costa e Fischmann

O método Boaventura, Costa e Fischmann (2006) tem como base a análise das variáveis-chave e tendências e incertezas-chaves, sendo necessários para identificação dessa tendências e incertezas a consulta aos especialistas, onde essa consulta tem como foco principal a coleta de dados e variáveis, tendências e incertezas dos ambientes em estudo. Para construção dos cenários e necessário percorrer por quatro etapas:

1. Definição do ambiente de estudo: a definição do ambiente de estudo se dá por análise de um objeto a ser investigado. É necessário que se defina a abrangência geográfica do estudo, o setor da economia e a indústria a que pertence e o horizonte de tempo dos cenários a serem prospectados.
2. Geração das variáveis do ambiente de estudo: para geração das variáveis, os especialistas são entrevistados, tendo como base os *stakeholders* identificados, através de entrevistas em profundidade e entrevistas estruturadas, as informações coletadas dão origem às tabelas que enumeram as variáveis ambientais.
3. Qualificação de importância e incerteza: para tanto, entra no estudo a primeira análise de qualificação das variáveis ambientais, segundo sua importância e incerteza. Isso porque é através da qualificação da importância ou incerteza da influência de uma variável que se poderá definir a forma com a qual as variáveis-chaves interferirão nos futuros cenários. Mais uma rodada de questionários é realizada, na qual uma escala de importância e incerteza é aplicada.
4. Identificação das variáveis-chave: a identificação de variáveis influentes ou dependentes se dá pela aplicação de um questionário aos especialistas. Isso é feito através da comparação cruzada entre os pares possíveis das variáveis. Assim, especialistas são novamente consultados, desta vez sobre a influência e dependência mútua das variáveis selecionadas na etapa anterior.
5. A elaboração de cenários e enredos para os cenários: as variáveis-chave são o cerne, o núcleo da tarefa de construção de cenários. Uma vez identificadas, o cenarista pode trabalhar com as variáveis-chave e variáveis dependentes para diversificar uma infinidade de enredos para os cenários.

O método proposto visa checar o conteúdo dos cenários, relacionando as variáveis-chaves à visão de futuro de uma organização que participa desse ambiente. Dessa forma analisa a relação entre essas variáveis em uma matriz que avalia a possibilidade de coexistência entre

elas. Para validar a construções dos cenários esse método verifica a consistência das asserções tendo como base as variáveis-chave.

4.4. Método de pesquisa

Este tópico descreve os métodos de pesquisa que foram utilizados no estudo. Especificamente aborda as diretrizes do método Delphi, descreve como foi conduzida a coleta dos dados no estudo e como foi foram analisados os dados.

4.4.1. Método Delphi

O método Delphi pode ser definido como um método para estruturar um processo de comunicação grupal de maneira que o processo é efetivo em permitir a um grupo de indivíduos, encontram a solução ao mesmo problema. Assim o Delphi é uma técnica para a busca de um resultado comum de um grupo de especialista para trabalhar com eventos futuros (Wright e Giovanazzo, 2000).

A técnica Delphi passou a ser disseminada no começo dos anos 1960, com base em trabalhos desenvolvidos por Olaf Helmer e Norman Dalker, pesquisadora da Rand Corporation. O objetivo original era desenvolver uma técnica para aprimorar o uso da opinião de especialistas na previsão tecnológica, mas ao longo do tempo a técnica passou a ser utilizada para previsão de tendências sobre os mais diversos assuntos (Wright, 1986).

As vantagens do uso da metodologia Delphi, são apontadas por diversos especialistas, que utilizam de um grupo de especialistas para analisar qualquer problema que favorece o conhecimento da informação do melhor especialista, que será difundida entre o grupo, e gerando um volume de informações maior. Os diversos registros e as comparações entre as respostas escritas dos especialistas promovem uma reflexão em âmbito mais apurado (Wright, 1986).

O método Delphi é especialmente recomendável quando não se dispõe de dados quantitativos ou estes não podem ser projetados para o futuro com segurança, em face de expectativa de mudanças estruturais nos fatores determinantes das tendências futuras. Conceitualmente, é bastante simples, pois trata-se de um questionário interativo, que circula repetidas vezes por um grupo de peritos, preservando-se o anonimato das respostas individuais. Na primeira rodada os especialistas recebem um questionário, preparado por uma equipe de coordenação, aos quais é solicitado responder individualmente, usualmente com respostas

quantitativas apoiadas por justificativas e informações qualitativas (Wright e Giovanazzo, 2000).

Geralmente o questionário é bastante elaborado, apresentando para cada questão uma síntese das principais informações conhecidas sobre o assunto, e eventualmente para o futuro. As respostas das questões quantitativas são tabuladas, recebendo um tratamento estatístico simples definindo-se a mediana e os quartis. Quando há justificativas e opiniões qualitativas associadas a previsões quantitativas, os responsáveis da aplicação buscam relacionar os argumentos às projeções quantitativas correspondentes (Wright e Giovanazzo, 2000).

O Delphi realizado pela Internet mantém as características de uma pesquisa Delphi tradicional, ou seja, é mantido o anonimato dos respondentes, a representação estatística da distribuição dos resultados e o feedback de respostas do grupo para reavaliação nas rodadas subsequentes. Mas os resultados da primeira rodada são divulgados na Internet, para que possam ser considerados pelo grupo no preenchimento da segunda rodada. A sequência básica de atividades envolvidas na execução de um Delphi Eletrônico é descrita em seguida (Giovinazzo e Fischmann, 2001).

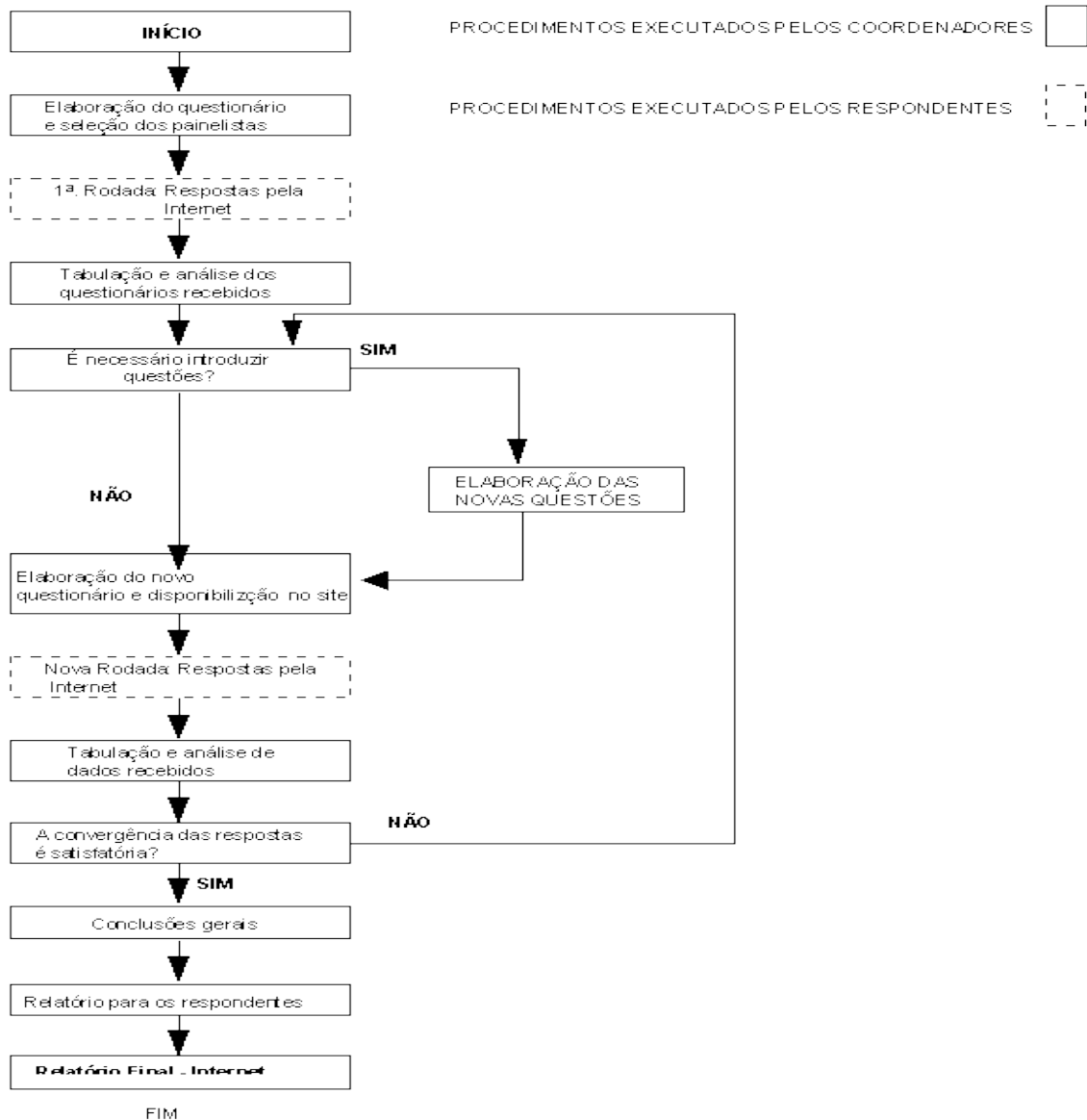
1. Objetivos da pesquisa: o objetivo de pesquisa deve ser claramente definido, especificando o horizonte de tempo e o tipo de resultado desejado. A equipe responsável do Delphi deve procurar informações sobre o tema, recorrendo à literatura especializada e a entrevistas com técnicos do setor.
2. Elaboração do questionário da primeira rodada da pesquisa Delphi: deve-se estruturar um primeiro modelo do questionário. As questões, como em outros tipos de questionários de pesquisa, devem ser cuidadosamente elaboradas, conforme apresentado e discutido em função das necessidades específicas do estudo.
3. Seleção dos especialistas: enquanto o questionário da primeira rodada é desenvolvido e testado via Internet, a equipe responsável faz a seleção dos especialistas. Em geral deve-se buscar uma distribuição equilibrada entre elementos de dentro e de fora da entidade interessada, recorrendo-se a universidades, institutos de pesquisa, indústrias e outros setores da sociedade. A qualidade do resultado depende essencialmente dos participantes do estudo, considerando um número de 15 a 30 especialistas.
4. Preenchimento do questionário pela internet: o questionário é disponibilizado no site, utilizando um formulário cujos dados das respostas são encaminhados para uma planilha eletrônica como Excel, ou outra planilha adequada para a tabulação das informações.

Os respondentes são comunicados por e-mail e preenchem o questionário diretamente pela Internet.

5. Aplicação de estatísticas e análise dos resultados: depois do prazo determinado pelo responsável, inicia a sua tabulação e análise, calculando a mediana e os quartis e procurando associar os principais argumentos às diferentes tendências das respostas. Com a análise da 1ª. Rodada, os responsáveis devem decidir sobre a necessidade de incorporação de novas questões na 2ª. Rodada. Conforme já indicado no passo anterior, as respostas ao questionário são automaticamente disponibilizadas em uma planilha para a realização da tabulação.
6. Elaboração do questionário da segunda rodada e feedback dos resultados da rodada 1: a segunda rodada do questionário Delphi deve apresentar os resultados do primeiro questionário, possibilitando que cada respondente reveja sua posição face à previsão e argumentação do grupo, em cada pergunta. Por incluir os resultados da rodada anterior e, ocasionalmente, novas questões, o segundo questionário geralmente é mais extenso que o primeiro. As questões em geral objetivam a convergências de resultados da primeira rodada, e são rediscutidas à luz da argumentação dos especialistas.
7. Conclusões gerais e relatório final disponível na Internet: os resultados finais são processados a partir do consenso gerado pelo grupo. Estes dados são interpretados e as considerações levantadas no processo podem ser divulgados na Internet para acesso público ou restrito aos participantes, mediante utilização de uma senha, conforme os objetivos da pesquisa.

A Figura 10 representa o fluxograma das atividades que deverão ser executadas pelos respondentes e as atividades que são de responsabilidades dos coordenadores do estudo.

Figura 10 - Fluxograma atividades do Delphi



Fonte: Giovinazzo e Fischmann (2001)

O Delphi realizado por meio da Internet tem algumas vantagens adicionais em relação ao Delphi tradicional, pois consegue eliminar alguns problemas e restrições (Giovinazzo e Fischmann, 2001):

- O Delphi pela Internet facilita o recebimento dos questionários e outros materiais informativos tornando o processo de menor custo e mais ágil.
- Os questionários são respondidos diretamente em um formulário da Internet, sendo que os dados são encaminhados automaticamente para uma planilha eletrônica reduzindo o tempo de análise.

- O feedback é dado aos respondentes com rapidez para evitar o esquecimento e desinteresse por parte dos participantes.
- O Delphi realizado pela Internet ainda traz a vantagem de utilizar uma mídia mais atraente e flexível, sendo possível utilizar recursos visuais, sonoros e ferramentas que tornam o preenchimento do questionário mais agradável e eficiente.

Apesar de todas as suas vantagens, o uso incorreto da técnica pode gerar graves problemas aos responsáveis. Em primeiro lugar, há a possibilidade de forçar o consenso indevidamente, pois os respondentes, se não corretamente orientados, podem acreditar que o objetivo é consenso, custe o que custar, e se sentindo forçados a resposta. Além disso, é importante destacar a dificuldade de redigir um questionário sem ambiguidades sobre tendências futuras. Como os dados são muitas vezes, apresentados pelos responsáveis, podem trazer implícitos pontos de vista, que nortearão indevidamente o debate (Wright, 1986).

4.4.2. Coleta dos dados

Este estudo tem por base uma pesquisa bibliográfica e exploratória. A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites (Gil, 2008). A primeira etapa de coleta de dados teve como objetivo gerar as variáveis do etanol que foram validadas por especialistas.

A segunda etapa de coleta dos dados primários, foi elaborado um questionário e realizado um pré-teste com dois especialistas. Após a realização do pré-teste foram realizados os ajustes necessários no questionário, disponível no apêndice I.

O link do questionário foi enviado aos especialistas via internet, por meio do software de pesquisa online Questionpro. O questionário ficou disponível de abril a junho de 2017. A Tabela 16, representa o cargo dos especialistas e a suas respectivas entidades.

Tabela 16 - Especialistas participantes da pesquisa

Quantidade	Cargo	Entidade
3	Pesquisadores	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP)
1	Pesquisador	Universidade Federal do ABC (UFABC)
1	Especialista	Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR)
1	Pesquisador	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – (CEPEA)
1	Especialista	Comercializadora global de açúcar e etanol (COPERSUCAR)
1	Especialista	INTERSUGAR
4	Professores e pesquisadores	Universidade Nove de Julho (UNINOVE)
1	Pesquisador	Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP) (Unidade de São Paulo e Ribeirão Preto).
1	Consultora	Consultoria de Avaliação Ambiental
1	Pesquisador	Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)
1	Pesquisador	Centro de Conhecimento em Agronegócios (PENSA/USP)

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

4.4.3. Análise dos Resultados - Geração dos Cenários

4.4.3.1. Global Business Network (GBN)

O método escolhido para geração dos cenários neste estudo é o *Global Business Network* (GBN). Foi escolhido este método uma vez que no estudo I (bibliométrico), o autor Schwartz, idealizador do método GBN se encontra entre os mais citados juntos com Shoemaker e Wack que desenvolveram alguns projetos juntos em empresas como a Shell e Volvo. Ainda, no estudo II (bibliográfico), o método GBN foi citado em vários artigos como uma das metodologias mais utilizadas na geração de cenários.

Este método relaciona o planejamento de cenários, que implica em escolher entre as variáveis que compreendem os possíveis resultados para o estudo. De acordo com Schwartz (2000) as etapas do método são:

- Identificar a questão ou decisão central: é a definição do objetivo que motivou o autor do estudo a realizar os cenários.
- Forças-chave no ambiente local: é o momento de elaborar uma lista com os fatores óbvios que influenciam na questão principal do cenário.

- Forças-motrizes - listar as forças principais que influenciam os fatores-chave: Identificar por meio da questão principal quais forças políticas, sociais, ambientais e tecnológicas.
- Hierarquizar por importância e incerteza: ranquear as variáveis de maior importância.
- Selecionar e definir a lógica dos cenários e dos vetores: o momento da análise do comportamento das variáveis classificadas.
- Encorpar os cenários: Os cenários devem ser descritos de forma narrativa por meio da evolução do horizonte de tempo do estudo.

4.4.3.1. PUMA – Sistema de planejamento estratégico e cenários prospectivos

Para auxiliar na classificação das variáveis foi utilizada o software PUMA fornecido pela consultoria Brainstorming. É um software para planejamento estratégico e análise prospectiva, que utiliza a técnica de cenários prospectivos, através de uma interface amigável. Possui recursos de inteligência competitiva e CRM analítico (Brainstorming, 2011).

4.5. Elaboração dos Cenários Para Etanol

Segue um detalhamento das etapas da metodologia Global Business Network (GBN) para a elaboração de cenários, adotada como base neste estudo:

1. Identificar a questão ou decisão central: é a definição do objetivo que motivou o autor do estudo a realizar os cenários.

Nesta etapa é feita uma caracterização do escopo dos cenários e das decisões a apoiar, os atores centrais e grupos de interesse (*stakeholders*), a abrangência geográfica dos cenários e o horizonte temporal. Quanto ao horizonte de tempo, foi considerado um horizonte até 2030, de modo a viabilizar a projeção de alternativas estratégicas de médio e longo prazo, pelos diversos atores envolvidos e orientar suas ações imediatas de curto prazo. Com relação ao público principal a quem se destinam os cenários, destacam-se os seguintes grupos:

- Produtores de Etanol
- Governo
- Empresas prestadoras de serviço
- Grupos de pesquisas

O objetivo dos cenários é o de fornecer uma visão geral do futuro do etanol, de forma a integrar e projetar situações futuras referente as variáveis a serem identificadas a partir da definição do escopo, para visualizar as implicações futuras dos negócios do setor sucroenergético com foco no etanol.

2. Forças-chave no ambiente local: é o momento de elaborar uma lista com as variáveis que influenciam na questão principal do cenário.

Uma vez definido o escopo e os objetivos dos cenários do etanol e ter realizado uma análise do panorama atual do setor, foi possível identificar uma lista das principais variáveis dos cenários:

V1: Problemas e desafios ambientais.

V2: Inserção de fontes renováveis na matriz energética mundial.

V3: Legislação dos países.

V4: Desenvolvimento de novas tecnologias com impacto na produção e competitividade do etanol (carro elétrico e hidrogênio).

V5: Produção Internacional (Concentração em poucos países).

V6: Barreiras tarifárias e de outra natureza impostas ao etanol do Brasil.

V7: Condições favoráveis do Brasil para a produção de etanol.

V8: Produtividade das matérias-primas.

V9: Preço do petróleo.

V10: Preço do açúcar.

V11: Dependência de fontes fósseis.

V12: Produção dos carros flex-fuel.

V13: Participação de capital estrangeiro no setor.

V14: Tributação do Brasil.

V15: Subsídios internacionais.

V16: Subsídios à gasolina.

V17: Crise alimentar.

V18: Imagem do Brasil no mercado internacional

V19: Consolidação do etanol como commodity internacional

V20: Desenvolvimento de novas tecnologias para o etanol de segunda geração.

V21: Infraestrutura logística do Brasil.

V22: Outros usos para o etanol em substituição ao petróleo.

3. Hierarquizar as variáveis por importância e impactos futuros com as opiniões dos especialistas, por meio da técnica Delphi conforme detalhado anteriormente.

A qualidade do resultado de uma pesquisa Delphi depende essencialmente dos participantes do estudo. Segundo Turoff & Linstone (1975) e Martino (1993), um número de 15 a 30 especialistas é considerado um bom número, o suficiente para gerar informações relevantes. Neste estudo foram consultados a 16 especialistas numa rodada única.

Após os especialistas responderem o questionário, o software PUMA foi alimentado com todas as variáveis descritas na etapa 2, e suas respectivas respostas conforme disponível no apêndice II.

O PUMA cria um código para cada variável e classifica por meio da mediana as variáveis mais influentes para a geração dos cenários, conforme a Figura 11.

Figura 11 - Lista de variáveis influentes para o estudo.

Cód.	Nome	Prob. Média
51	Preço do açúcar.	90
11	Preço do etanol	89
26	Tributação do Brasil.	85
54	Preço do petróleo.	82
33	Produção Internacional (Concentração em poucos países).	80
14	Condições favoráveis do Brasil para a produção de etanol.	80
40	Subsídios internacionais.	63
7	Imagem do Brasil no mercado internacional	73
6	Infraestrutura logística do Brasil.	73
42	Desenvolvimento de novas tecnologias para o etanol de segunda geração.	68
29	Produtividade das matérias-primas.	73
0	Dependência de fontes fósseis.	61
34	Desenvolvimento de novas tecnologias com impacto na produção.	46
41	Outros usos para o etanol em substituição ao petróleo.	23
14	Inserção de fontes renováveis na matriz energética mundial.	22
10	Problemas e desafios ambientais.	21
0	Crise alimentar.	13
57	Produção dos carros flex-fuel.	12
36	Consolidação do etanol como commodity internacional	12

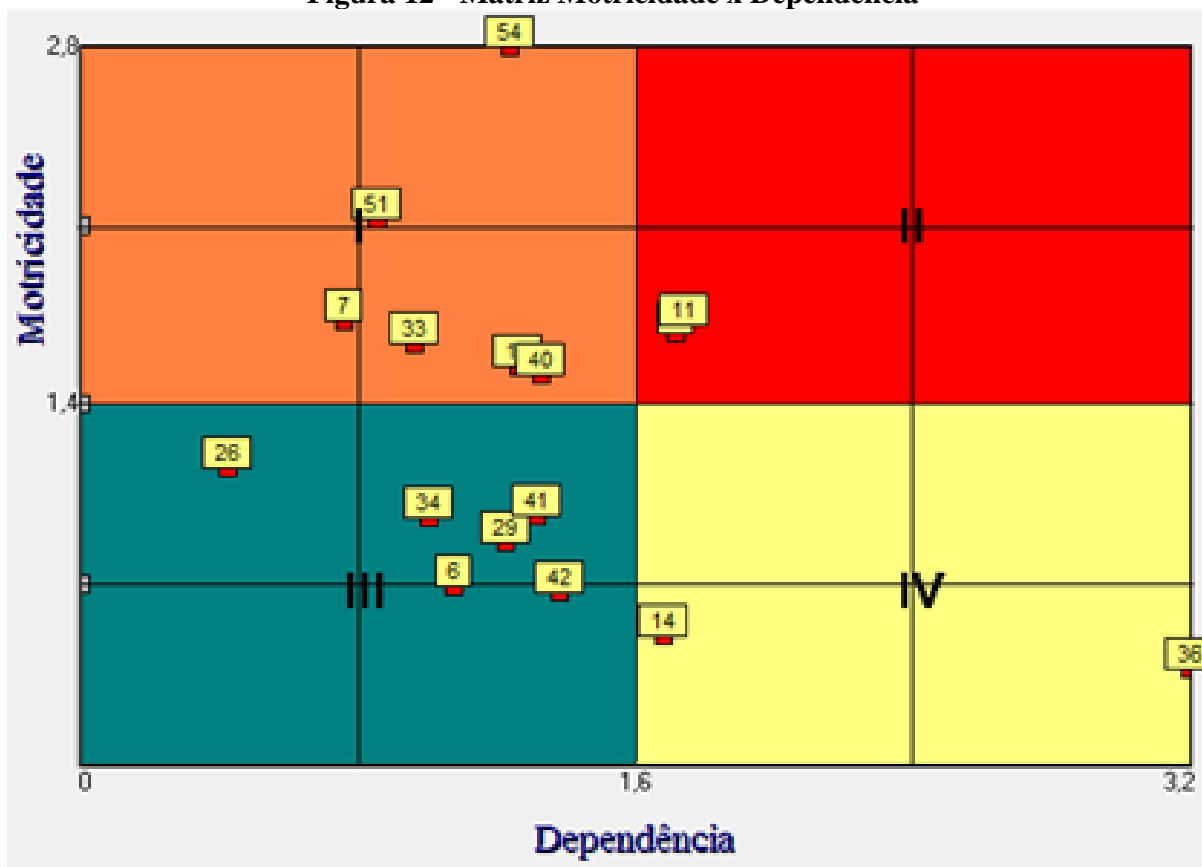
Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

4. Forças-motrizes – impactos cruzados das variáveis influenciam os fatores-chave:

Após a classificação das variáveis o PUMA gera a matriz de impactos cruzados, onde é calculado o grau de motricidade e dependência de cada um dos eventos. A soma vertical no cálculo dos impactos define a motricidade, e a soma horizontal define a dependência de cada evento. A motricidade e a dependência associam cada evento aos demais eventos, sobre a possibilidade de ocorrência e da influência nos demais.

O grau de motricidade de uma variável é o quanto ela irá influenciar para que as demais ocorram. Quanto maior for o grau de dependência, mais essa variável será influenciada por outras variáveis. Na Figura 12, se percebe que as variáveis do grupo I tem alta motricidade e baixa dependência. Isso revela que elas podem influenciar nos resultados das variáveis dos demais grupos.

Figura 12 - Matriz Motricidade x Dependência



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

- Grupo I – Variáveis com alta motricidade e baixa dependência: 51(Preço do açúcar), 54(Preço do petróleo), 7(Imagem do Brasil no mercado internacional), 33(Produção Internacional concentração em poucos países), 10(Problemas e desafios ambientais), 40(Subsídios internacionais), essas variáveis representa forte influência para modificação do futuro e tem influência na alteração das demais variáveis, aparecendo como ameaça para o futuro dos cenários.
- Grupo II – Variáveis com alta motricidade e alta dependência: 11(Preço do etanol), 14(Condições favoráveis do Brasil para a produção de etanol), por terem altas motricidades e altas dependências tem fortes ligações com as outras variáveis e influência para o futuro dos cenários.
- Grupo III – Variáveis de autônomos: 6(Infraestrutura logística do Brasil), 34(Desenvolvimento de novas tecnologias com impacto na produção), 26(Tributação do Brasil), 29(Produtividade das matérias-primas), 41(Outros usos para o etanol em substituição ao petróleo), 42(Desenvolvimento de novas tecnologias para o etanol de segunda geração) essas variáveis por terem baixa motricidade e baixa dependência são

autônomos em relação as demais. Porém são variáveis que tem oportunidades de mudanças para atingir o objetivo final dos cenários.

- Grupo IV – Variáveis de resultado: 14(Condições favoráveis do Brasil para a produção de etanol), 36(Consolidação do etanol como commodity internacional), por terem baixa motricidade e alta dependência, tornam-se variáveis de resultados influenciadas pelas demais variáveis.

5. Definir a lógica dos cenários e sua matriz.

A matriz cenários é utilizada para combinar de maneira consistente os estados futuros previstos para cada variável dos cenários, com base na estrutura das mesmas e nas previsões realizadas. Foi feita uma análise, com combinação consistente entre todas as variáveis dos cenários, gerando uma matriz dos cenários, que é apresentada na Figura 13, que serviu de base para a redação dos cenários gerada a partir do software PUMA.

Foram escolhidos três cenários mais prováveis apresentados pelo software PUMA, conforme indicado pela metodologia GBN. Mas o software permite a escolha de até dez cenários mais prováveis.

Figura 13 - Matriz de Cenários do Etanol para 2030.

Matriz de Cenários do Etanol para 2030.			
Variáveis	Cenário provável	Cenário exploratório	Cenário normativo
Tributação do Brasil	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Infraestrutura logística do Brasil	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Outros usos para o etanol em substituição ao petróleo	Não ocorre	Ocorre	Não ocorre
Problemas e desafios ambientais	Ocorre	Ocorre	Não ocorre
Preço do etanol	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Condições favoráveis do Brasil para a produção de etanol	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Imagem do Brasil no mercado internacional	Não ocorre	Ocorre	Ocorre
Consolidação do etanol como commodity internacional.	Não ocorre	Não ocorre	Não ocorre
Produção Internacional	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Desenvolvimento de novas tecnologias com impacto na produção	Não ocorre	Ocorre	Não ocorre
Preço do açúcar	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Preço do petróleo	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Subsídios internacionais	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Desenvolvimento de novas tecnologias para o etanol de segunda geração	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Inserção de fontes renováveis na matriz energética mundial	Ocorre	Ocorre	Não ocorre

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

6. Elaboração dos Cenários: Os cenários devem ser descritos de forma narrativa por meio da evolução do horizonte de tempo do estudo.

A partir da matriz de cenário conforme a Figura 13, foi projetado o estado futuros das variáveis. As justificativas das respostas e os dados qualitativos que estão sendo utilizados, são os fornecidos pelas instituições do setor sucroenergético, acrescidos e comparados com os resultados do questionário respondidos pelos especialistas disponível no apêndice II.

- **Cenário provável:** Crise ambiental: aumento da oferta e demanda por combustível sustentável sendo o principal deles o etanol.
- **Cenário exploratório:** Cumprimento do acordo de Paris – COP 21.
- **Cenário normativo:** Crescimento realista, com base na estagnação do setor.

Cenário provável, que considera as forças históricas como base, para a evolução que compõe a transformação das variáveis ao final do horizonte temporal definido para o trabalho, tal qual segundo os especialistas.

Cenário exploratório, que considera o desenvolvimento de temas ou eventos marcantes, direcionadores do ambiente futuro.

Cenário normativo, de caráter prescritivo, apresenta uma situação futura, em função dos valores e crenças.

4.5.1. Cenário Provável – Crise ambiental: aumento da oferta e demanda por combustível sustentável sendo o principal deles o etanol.

O cenário prevê um aumento na produção de etanol que atualmente é de aproximadamente de 28 bilhões de litros com previsão de chegar a 40 bilhões de litros em 2030 (Nova Cana, 2016). O aumento da produção terá continuidade principalmente se houver uma tributação favorável para os combustíveis sustentáveis. A CIDE é um dos principais tributos que deixam o combustível inviável para a produção e prejudica os investimentos no setor.

Outra variável importante é o clima propício para a plantação de cana-de-açúcar, que auxilia na produtividade da matéria-prima, juntamente com a disponibilidade de recursos e investimento em tecnologias na produção. Há tendência, se houver investimentos nesta área, é que o etanol tenha menor custo de produção e um aumento da competitividade. O etanol de segunda geração é um avanço na tecnologia, mas o cenário mais provável é que a produção do etanol de segunda geração aumente a oferta do etanol em apenas 12,6% da produção total para 2030.

Para que isso ocorra, é necessário financiamento em pesquisa para diminuir o custo com a produção, pois atualmente ainda está inviável a produção em larga escala. A redução na taxa de juros também é um fato importante, pois nos Estados Unidos a taxa de juros é muito mais baixa do que no Brasil, e gera uma concorrência desleal com seu maior concorrente, em termos de competitividade.

Outra variável importante para aumentar a demanda do etanol e que prejudica muito na competitividade é a infraestrutura logística. Atualmente o Brasil transporta apenas 8% do etanol via dutos, transferência de fluxos 7% por via ferroviária e o restante, que representa 85%, o transporte rodoviário (Nova Cana, 2014). A infraestrutura logística está muito defasada em investimento, ela gera um impacto muito significativo na produção do etanol, devido ao custo alto com a armazenagem e transporte principalmente na entressafra.

Os investimentos em infraestrutura logística é uma das alternativas apontadas na pesquisa, sendo o ponto principal diminuir o uso do transporte rodoviário e aumentar o sistema multimodal, integrando os modais, para que o rodoviário faça a ligação entre o dutoviário, ferroviário e marítimo, até chegar ao destino final.

Em consequência, é possível uma redução no preço final do combustível para os consumidores. A pesquisa apontou que o preço do etanol é o maior estímulo para que os consumidores substituam a gasolina, contribuindo para aumentar a demanda e também a redução dos gases de efeito estufa.

Neste cenário, haverá um crescimento da oferta em novas tecnologias em energia sustentável como o carro elétrico, mas esse crescimento não prejudicará a demanda no etanol, pois o Brasil deve aumentar a participação na matriz energética em 18% de bioenergia, incluindo outras tecnologias como fotovoltaica e eólica.

Não foi considerado que o etanol se transforme em uma commodity, uma vez faltam elementos importantes para isso se viabilize tais como: padronização do etanol em sua qualidade, ser comercializado em bolsa, contrato de padrão internacional e disseminar a produção em diversos países, para aumentar a oferta.

Conhecimento adquirido com o Cenário

- A produção terá crescimento dentro da expectativa em relação aos valores atuais.
- Os investimentos em infraestrutura logística para o escoamento da produção são variáveis importantes para que o cenário se torne uma realidade.
- Determinar metas para a matriz energética e controle por parte do governo será importante para que se atinja os objetivos calculados.
- Os efeitos de combustíveis fósseis na competitividade para a bioenergia são incertos ao setor.
- Investimento será determinante principalmente para as usinas e plantio da cana-de-açúcar.

- O cenário relata importantes transformações que precisam ser trabalhadas para que o setor sucroenergético alcance uma posição de destaque.

4.5.2. Cenário Exploratório – Cumprimento do acordo de Paris – Cop 21

Esse cenário exploratório prevê os investimentos com o Programa Renovabio, pois com o programa o setor sucroenergético calcula investimentos de R\$ 90 bilhões até 2030. Isso gera uma expectativa de crescimento para o etanol de 54%, o que atualmente é de 48%. Esse crescimento na participação de mercado pode ocorrer se o Brasil investir em políticas governamentais, as quais, conforme os estudos, são uma das causas apontadas pelos especialistas para aumentar a participação do etanol no ciclo do Otto.

Esse crescimento de mercado do uso de etanol, auxilia as questões de saúde pública que é um dos pontos indicados pelos especialistas que podem estimular o uso do etanol. O Brasil pode reduzir gastos com saúde pública, mortes e internações relacionadas ao uso de combustíveis fósseis, pois com o investimento previsto pelo programa Renovabio, a redução total de emissões previstas é de 571 bilhões de toneladas de CO₂eq. Estima-se que a oferta do etanol chegue em torno de 50 bilhões de litros com a expansão da política pública e investimentos em tecnologias e máquinas.

Uma variável importante apontada pelo especialista é o preço do açúcar, pois após anos sem atratividade, o açúcar voltou a ser rentável e passou a exigir mais cana para a produção. Com isso, caiu a participação do etanol hidratado no volume de cana moída. Essa situação precisa ser revertida com a valorização do etanol, para que ocorra uma mudança de perfil no setor e volte a produzir mais etanol do açúcar.

O etanol de segunda geração mesmo com os investimentos não tem uma participação esperada, sendo provável que a produção do etanol de segunda geração aumente a oferta total do etanol em apenas 19% para 2030.

Neste cenário a infraestrutura logística continua sendo o fator de grande competitividade para o setor, é recomendado parte desses investimentos do Renovabio para a inteligência logística ferroviária, rodoviária e portuária. No cenário atual se houvesse a necessidade de exportar o etanol, não seria possível, porque não teria tanques suficientes, devido a capacidade instalada está comprometida com o diesel que é mais rentável que o etanol.

A variável tributação para este cenário é o estímulo para a redução do ICMS e isso pode fazer toda a diferença para incentivar a preferência pela comercialização do etanol hidratado, conforme os especialistas. Hoje, apenas cinco Estados praticam um valor mais baixo de

tributação para a circulação do etanol, são eles: São Paulo, Paraná, Goiás, Bahia e recentemente Minas Gerais. Essa diferenciação tributária entre o combustível renovável e seu substituto fóssil é mais uma possibilidade para precificar as externalidades positivas do etanol.

A imagem do Brasil é uma das variáveis para este cenário, devido a relevância da quantidade de mão de obra empregada. O setor energético sempre figurou entre os campeões de trabalho escravo. (Ministério do trabalho, 2013). Entre 2003 e 2013, os fiscais resgataram 10.709 trabalhadores em condições análogas às de escravos. Mas esse número vem caindo ano após ano, por diversos motivos.

O aumento da fiscalização feita pelo governo federal, somado à grande pressão feita pela mídia, por sindicatos e por compradores internacionais para que as usinas brasileiras se adequassem, contribuiu para a redução dos casos de escravidão e de outras irregularidades trabalhistas. Os trabalhadores recebem atualmente por produtividade, mas para acabar com o pagamento por produtividade, autoridades competentes e representantes dos trabalhadores defendem uma remuneração mínima digna, independente do volume de cana cortada.

Outra relação com a imagem negativa do Brasil é a queima das lavouras de cana-de-açúcar, que conforme especialistas, é uma prática que está com os dias contados no Estado de São Paulo. Em 2007, cerca de 170 usinas assinaram o Protocolo Agroambiental que determina o fim da queima até 2014 nos canaviais cultivados em áreas planas onde é possível mecanizar a colheita. Já nos terrenos em que a utilização de máquinas ainda não é viável, o prazo termina no agora no final de 2017. Com essas ações o Brasil começa a dar um passo importante para melhorar sua imagem frente aos países importadores e diminuindo as barreiras não tarifárias.

O crescimento tecnológico na indústria automobilística no Brasil, principalmente, a direcionada ao desenvolvimento de carros elétricos, poderá afetar a demanda por etanol no futuro.

Não foi considerado que o etanol se transforme em uma commodity, uma vez faltam elementos importantes para que isso se viabilize tais como: padronização do etanol em sua qualidade, ser comercializado em bolsa, contrato de padrão internacional e disseminar a produção em diversos países, para aumentar a oferta.

Conhecimento adquirido com o Cenário

- Esse cenário seria altamente competitivo colocando a frente o etanol em relação a gasolina e prevalecendo os combustíveis renováveis na matriz energética.

- O aumento da produtividade implica em adoção de tecnologia em um ritmo bem maior do que o atual, mesmo que já existas em técnicas em grande já avançadas.
- O crescimento sustentável em larga escala, como o previsto nesse cenário, sugere melhor relacionamento entre as políticas públicas e o setor sucroenergético.
- A produção crescerá em torno de 90% em relação aos valores atuais.
- Infraestrutura logística para o escoamento da produção e acesso a mercados serão aspectos-chave para tornar esses números realidade.
- Este cenário leva o Brasil a ter um papel de destaque em sustentabilidade, e em sua matriz energética.

4.5.3. Cenário Normativo – Crescimento com base na estagnação do setor.

O cenário normativo prevê uma grande dificuldade de cumprir o acordado em Paris, a União da Indústria de cana-de-açúcar (UNICA) estima ser necessário 54 bilhões de litros de etanol, praticamente o dobro do volume atual, de 28 bilhões de litros (EPE, 2016). O fim do término do crédito presumido do Pis/Cofins aplicado ao etanol combustível em janeiro de 2017, que foi concedido pelo governo desde de maio de 2013 até dezembro de 2016, desestimula o investimento ao setor, pois o etanol tende a perder competitividade frente a gasolina.

Com a declaração da Petrobrás de mudança na política de preços da gasolina e o afastamento da contribuição de intervenção no domínio econômico, essa medida deixou de precificar a externalidade negativa para o combustível fóssil, isso representa um aumento no preço relativo das energias renováveis, principalmente do etanol, prejudicando seu preço final frente a gasolina com isso reduzindo o consumo do etanol.

Para os especialistas, a produtividade do setor é uma receita importante, pois seria ideal tanto no cultivo como na indústria. Porém, para que isso aconteça, necessita de desenvolvimento de novas variedades de plantas, melhores máquinas, melhorias dos tratamentos culturais, controle de pragas e de doenças, maior eficiência de moagem e de fermentação e por ganhos com economias de escala. Basicamente, para reduzir custos e aumentar receita tem que no longo prazo investir em pesquisa e tecnologia, o que atualmente está muito abaixo no necessário.

Além disso, o setor prevê investimentos na ordem de R\$ 50 bilhões, o que faz o etanol reduzir sua participação no mercado, segundo especialistas, o etanol possui uma participação de mercado de 51% em 2016 (Nova Cana, 2016). Haverá uma queda acentuada, que deixaria o etanol com apenas 31% de participação, o que torna muito ruim para as questões climáticas e

de saúde pública, pois a estimativa que aumente as emissões de toneladas de CO2 equivalente a gasolina em 30%.

Existe a necessidade de determinar metas na matriz energética, pois no cenário realista, o Brasil não estabeleceu nenhuma meta clara, na consulta aos especialistas sugere que é preciso avançar em políticas de remuneração sustentável e principalmente, em relação com os estados produtores.

Estabelecer diretrizes de longo prazo para a matriz brasileira de combustíveis, a fim de atender as metas assumidas. Conforme a pesquisa, mantendo este cenário, a previsão de aumento na matriz energética fica em torno de 15%, muito a quem do necessário para atingir a meta do acordo de Paris.

A infraestrutura logística seria muito afetada com a estagnação do setor, pois o investimento não será suficiente para aumentar a competitividade do etanol. Apesar do estudo direcionar que a infraestrutura logística é um fator de maior importância para o desenvolvimento e aumento da produção, alinhado com a redução do custo final do etanol. O etanol de segunda geração terá sua produção bem abaixo do esperado devido à falta de investimento, deixando o custo de produção inviável.

Com esse cenário o Brasil não irá conseguir produzir etanol suficiente para cumprir o que acordou na COP 21, perdendo a oportunidade de aumentar a geração de energia sustentável, aumentar e melhorar os indicadores ambientais e níveis de emprego gerado com o cumprimento da meta do acordo de Paris.

E para esse cenário não foi considerado que o etanol se transforme em uma commodity, devido os especialistas definirem que faltam itens importantes para o mesmo ser uma commodity: padronização do etanol em sua qualidade, ser comercializado em bolsa, contrato de padrão internacional e disseminar a produção em diversos países, para aumentar a oferta.

Conhecimento adquirido com o Cenário

- A falta de investimento no setor sucroenergético gera um crescimento insuficiente, para competir com os combustíveis fósseis.
- Esse cenário não é o desejado pelo setor sucroenergético, mas caso as variáveis apresentadas aconteça conforme previsto o setor perde a grande oportunidade de se desenvolver no futuro.
- No ponto de vista do estudo, o governo como também o setor deve evitar que este cenário seja uma realidade, por meio de articulações entre os envolvidos.

- Muitas variáveis desse cenário já estão sendo avaliadas, para que possam ser evitadas no futuro. É a oportunidade para o setor contribuir de forma mais efetiva para as questões ambientais.

4.6. Conclusão

A pesquisa teve como base o contexto do setor sucroenergético do Brasil, que apresenta incertezas, oportunidades e ameaças. Para tanto, a análise de ambientes complexos, com a presença de incertezas por meio de cenários prospectivos, auxilia em tomadas de decisão prevendo o futuro para o etanol em 2030.

A realização desta pesquisa não objetivou prever um cenário específico para o etanol em 2030, uma vez que o futuro é, por definição, imprevisível. O mais provável é que a realidade reúna componentes de mais de um dos cenários, ainda que o resultado final se aproxime de um deles. Não se trata, portanto, de um exercício de futurologia.

O setor sucroenergético, especialmente as usinas, governo, entidades setoriais e as empresas, de modo geral, com interesse em investir no setor, podem utilizar esses cenários para definir estratégias robustas que, conforme Wright e Spers (2006), são aquelas estratégias que dão à empresa a resiliência necessária para lidar com rupturas econômicas, tecnológicas, mercadológicas e outras que afetam os setores.

O trabalho pode se constituir importante ferramenta de planejamento para atores específicos. Para governos e entidades de apoio privado, trata-se de um instrumento de orientação a políticas públicas cujos efeitos se farão presentes nos anos futuros.

Os cenários indicam na sua maioria que o término do crédito presumido do Pis/Cofins aplicado ao etanol combustível em janeiro de 2017 precisa ser estruturado, e retornar sem gerar alterações nos preços do etanol e perda da competitividade frente aos combustíveis fósseis.

Outra decisão importante para o governo é precificação da gasolina no mercado doméstico alinhada com o preço internacional, pois a Petrobrás declarou uma mudança nos preços da gasolina tornando mais competitiva frente ao etanol. O governo deve rever a CIDE para gasolina que precisa favorecer os combustíveis sustentáveis, valorizando as questões positivas do etanol e penalizando os combustíveis fósseis gerados a sociedade.

Uma decisão política é que deve ser tomada é a indicação do volume de etanol na matriz energética, pois existe apenas uma divulgação no EPE. Além disso implementar um mandato de emissões de gases de efeito estufa, envolvendo os diferentes agentes privados e públicos associados a esse setor para controle e monitoramento das emissões, mantendo nos níveis estabelecidos pelo acordo de Paris.

Em considerações a produção, as práticas agrícolas necessitam de investimentos em novas tecnologias para melhoria no plantio e colheita. Na indústria serão necessários investimentos, para realizar melhorias em caldeiras, aumentando a eficiência na produção, aproveitar a eficiência na utilização do bagaço, aumentar o investimento na pesquisa para consolidação do etanol de segunda geração.

Em infraestrutura logística o direcionamento do investimento é para aumentar o uso da intermodalidade. Os investimentos devem incluir em novos terminais, tancagem e exploração melhor do escoamento por ferrovias, hidrovia e dutovia. Isso devem gerar reduções de custos logístico na ordem de 20% em 2030. Com isso agregando mais competitividade do etanol frente a gasolina.

Neste contexto, a avaliação de cenários futuros é altamente oportuna e permite às organizações e agentes do setor testar previamente suas forças e fraquezas diante de cada alternativa. Cada cenário coloca estratégias próprias, necessitando de conhecimento e competências para abranger a necessidade do mercado.

O estudo procurou reunir e organizar o conhecimento existente no setor a respeito das possibilidades futuras de algumas variáveis relevantes e com isso, explorar possíveis alternativas de futuro. A justificativa para se pesquisar o futuro é decorrente da constatação de que, o mercado está em mudanças constante devido às novas tecnologias e as organizações estão sendo obrigadas a prever investimentos de longo prazo. Além disso, ao se pensar no futuro, normalmente se trabalha com os paradigmas do passado, levando em consideração que o futuro nada mais será do que uma repetição dos fenômenos atuais de forma evoluída.

A principal limitação do estudo é que o processo de coleta dos dados na primeira rodada da pesquisa Delphi excedeu o prazo previsto, comprometendo a realização da segunda rodada. Para pesquisas futuras se recomenda investigar novas fontes de energias sustentáveis para veículos elétricos, como a e-Bio Fuel-Cell, que utilizam o etanol para carregar a bateria elétrica que faz com que o carro tenha uma autonomia igual ao carro a combustível totalmente líquido.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação realizou uma análise futura do etanol do Brasil, por meio da geração de cenários prospectivos. Para tanto, a pesquisa foi estruturada por meio de três estudos independentes e sequenciais. A questão de pesquisa que norteou os estudos foi: quais seriam os cenários para o etanol produzido no Brasil em 2030?

O **Estudo I** foi elaborado por meio de uma pesquisa das publicações sobre Cenários Prospectivos a partir de um levantamento bibliométrico, com o objetivo de verificar a construção do conhecimento por meio da identificação das principais publicações e autores. Os procedimentos utilizados para realizar a pesquisa foram por meio de análise fatorial, análise de citações e cocitações de 232 artigos e com isso identificados os principais autores e periódicos mais importantes sobre cenários.

Os resultados do estudo mostram que a partir do ano de 2005, houve um crescimento nas publicações sobre o tema, chegando ao seu topo no ano de 2016. A análise de citações apresenta Schoemaker (1993) como autor mais citado e o periódico *Ecological Economics* como a principal referência no tema.

Por meio da análise fatorial foi estruturado 5 fatores, sendo que o primeiro fator remete às histórias dos cenários, sua importância tanto para as organizações e para a literatura sobre planejamento de cenário. O segundo fator compara os métodos de planejamento estratégicos.

O terceiro fator está relacionado com os estudos casos de companhias como Shell, Volvo, Nissan e ilustra os problemas enfrentados, indicando caminhos alternativos para a construção do cenário. Já o quarto fator aborda as barreiras no desenvolvimento de métodos dos cenários, e seu potencial de ameaça para o desenvolvimento dos cenários e por fim o quinto fator relaciona artigos que discutem metodologias alternativas para cenários.

Com a análise de rede confirma a atuação do pesquisador Shoemaker (1993), e apresenta como o único pesquisador que possui maior relação com outros pesquisadores presentes na seleção dos artigos.

O **Estudo II** foi realizado a partir de um estudo bibliográfico com o objetivo de revisar e comparar as metodologias de cenários prospectivos de 47 artigos, dividido em 39 artigos internacionais e 9 nacionais, para identificar os métodos mais utilizados e realizar a comparação entre os métodos.

Após a análise dos artigos que são a base para este estudo, eles foram separados em grupos conforme o direcionamento teórico:

Grupo 1 - Tipologia de implementação no Planejamento Estratégica (14 artigos), esse grupo de artigos podem ser resumidos em empresas que por meio da metodologia de cenários se tornam mais seletivas no momento da tomada de decisões. Ao mesmo tempo em que demandam grandes quantidades de recursos para usar em cada um desses métodos de cenários.

Grupo 2 – Visão estratégica dos cenários nas organizações (12 artigos), em geral os trabalhos sugerem que os cenários devem ser formais, e que em sua maioria os cenários geram conflitos de interesse e que os processos de mediação são fatores externos, com o potencial para se estruturar para o futuro.

Grupo 3 – Análise das tipologias de cenários em estudos de caso (9 artigos), descrevem que as incertezas e os riscos percebidos podem ser considerados como a principal motivação por detrás do futuro desconhecido ou futuro estudado, para avaliar os potenciais desenvolvimentos econômicos, ambientais, sociais ou técnicos e as suas consequências esperadas na sociedade e no ambiente.

Grupo 4 – Barreiras e motivações na utilização de cenários prospectivos (8 artigos), os artigos desse grupo mostram que aos cenários tende a uma análise de decisão que pode ser usado para estruturar o processo de avaliação da estratégia de uma maneira que evita os problemas associados com propostas anteriores.

Grupo 5 - Modelagem alternativa de cenários (4 artigos), esses artigos apresenta o aspecto do pensamento de cenários que devem ser incorporados na maioria dos planejamentos estratégicos e métodos de previsão.

Como resultado o estudo mostra um aumento significativo no uso do planejamento de cenários durante a última década. Os artigos estudados apresentam que o uso de técnicas de cenários auxilia a abordagem em gestão de crises, avaliação da flexibilidade e segurança estratégicas.

O **Estudo III** teve como objetivo elaborar cenários que reflitam a situação da oferta e demanda do etanol produzido no Brasil em 2030. A partir que um levantamento bibliográfico sobre os aspectos atuais do etanol, foram geradas 22 variáveis. A partir das variáveis identificadas foi estruturado um questionário, que foi enviado a especialistas sobre o tema, seguindo as diretrizes do método Delphi. Após a análise do questionário foram elaborados três cenários para o etanol.

Cenário provável: Crise ambiental: aumento da oferta e demanda por combustível sustentável sendo o principal deles o etanol. Neste cenário a produção terá crescimento dentro da expectativa em relação aos valores atuais, sendo necessário investimentos em infraestrutura logística para o escoamento da produção, os investimentos na integração dos modais é fator

chave. A criação de metas e controle é um fator importante para atingir os objetivos do setor sucroenergético.

Cenário exploratório: Cumprimento do acordo de Paris – COP 21. Com esse cenário o Brasil teria um papel de destaque em sustentabilidade em sua matriz energética. Os investimentos em tecnologia em um ritmo bem maior do que o atual, apresentaria um aumento na produtividade, que representa um crescimento de 90% da produção. O ministério do trabalho está trabalhando para reduzir os índices de trabalho escravo no setor, propondo um salário fixo e não por produtividade, isso reflete na diminuição da jornada de trabalho. A infraestrutura logística para o escoamento e armazenagem da produção é o fator-chave para redução do custo final do etanol.

- **Cenário normativo:** Crescimento realista, com base na estagnação do setor. Esse não é cenário desejado pelo setor sucroenergético, pois a falta de investimento no setor sucroenergético irá gerar um crescimento insuficiente para competir com os combustíveis fósseis, alterando a participação de energia sustentável na matriz energética.

A matriz contributiva, representada na tabela 17, faz uma síntese dos principais resultados de cada um dos estudos, apresenta as principais contribuições para o avanço do conhecimento científico, descreve as limitações e sugestões para estudos futuros.

Tabela 17 - Matriz contributiva

Estudos realizados	Síntese dos resultados de cada estudo	Contribuições para o avanço do conhecimento científico	Limitações	Propostas de estudos futuros
Estudo I - Bibliométrico em Cenários Prospectivos	A partir do ano de 2005 houve um crescimento nas publicações de cenários. O autor mais citado é Schoemaker (1993). A análise fatorial apresenta 5 fatores, onde os artigos têm relações entre si devido a análise de estudos de casos em empresas, compara tipos de metodologia de cenários e identifica barreiras no desenvolvimento de cenários.	O estudo contribuiu para identificar os autores mais citados, as linhas de pesquisa relacionadas ao tema e os artigos mais influentes na literatura de cenários prospectivos.	A pesquisa teve como limitação, que a base pesquisada aceita apenas termos em Inglês, com isso, não foram considerados estudos publicados no Brasil e conseqüentemente, não fizeram parte da pesquisa autores nacionais, renomados na área.	Como sugestões para pesquisas futuras poderiam ser consideradas bases de dados em português, visando complementar os resultados do presente estudo no contexto do Brasil.
Estudo II - Bibliográfico Cenários Prospectivos	Este estudo mostra um aumento significativo no uso do planejamento de cenários durante a última década. Os artigos estudados mostram que o uso de técnicas de cenários auxilia a abordagem em gestão de crises, avaliar a flexibilidade, diversidade e segurança estratégicas.	Contribuiu para identificar as correntes teóricas mais influentes.	A limitação do estudo está em identificar quais artigos são mais adequados para o estudo bibliográfico, e qual critério utilizar na escolha dos artigos que vão fazer parte do estudo.	Sugerir uma nova metodologia para geração de cenários.
Estudo III - Análise Futura do Etanol Brasil por meio de geração de Cenários	O estudo de cenários futuros do etanol apresentou 3 cenários que reuniu os aspectos das incertezas que o setor vem sentindo devido à falta de investimentos e planejamento de longo prazo.	O estudo contribuiu para refletir sobre as oportunidades e ameaças que o etanol pode sofrer para conseguir cumprir as metas do acordo de Paris.	A limitação da pesquisa está concentrada no tempo disponível, que impossibilitou a realização da segunda rodada da Delphi.	Para pesquisas futuras poderiam ser investigadas novas fontes de energia sustentáveis para veículos elétricos com a e-Bio Fuel-Cell, que utilizam etanol para carregar a bateria elétrica que faz com que o carro tenha uma autonomia igual ao carro a combustível totalmente líquido.

Conclui-se que a avaliação de cenários futuros é altamente oportuna e permite às organizações possa testar previamente suas forças e fraquezas diante de cada alternativa. Cada cenário coloca estratégias próprias, necessitando de conhecimento e competências para abranger a necessidade do mercado.

O método cenários prospectivos é uma ferramenta que auxilia os administradores a direcionar melhor seus investimentos ou até mesmo recuar dependendo do cenário futuro apresentado. Independentemente do método utilizado para o estudo de cenários, o pesquisador necessita de especialista para contribuir com informações relevantes para o futuro das variáveis estudadas. Dessa forma os cenários proporcionam uma análise mais acurada de inúmeros fatores que possa alterar o futuro, e se tornam uma arma poderosa de vantagem competitiva.

Essa é uma importante ferramenta de planejamento para atores específicos, como governos e entidades de apoio privado. No estudo os cenários refletiram sobre os principais elementos que possam potencializar ou esbarrar na competitividade do etanol. Esse instrumento pode auxiliar as políticas públicas no planejamento nos próximos anos.

REFERÊNCIAS

- Almeida, P. R. de. (2004). História do Porvir: uma aposta contra o passado. Brasília, 2004. Disponível em <http://www.pralmeida.org/05DocsPRA/1326HistoriaPorvir.pdf>. Acesso em 02 de set de 2016.
- Agroservices. (2016) O caminho para o etanol se tornar commodity. Disponível em: <https://www.redeagroservices.com.br/Noticias/2016/05/O-caminho-para-o-etanol-se-tornar-commodity.aspx#sthash.U1ACUdWx.dpuf>. Acesso em 12 de maio de 2017.
- Amit, R., & Schoemaker, P. J. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic management journal*, 14(1), 33-46.
- Anfavea. (2013). 20 milhões de flex. Disponível em: <https://issuu.com/automotivebusiness/docs/anfavea2013>. Acesso em 26 de out. de 2016.
- Araújo, C. A. A. (2006). Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, 12(1). <http://doi.org/10.19132/1808-5245121>.
- Barbosa, D. D. S., Quintana, A. C., & Machado, D. G. (2011). Análise da Produção Científica sobre os fluxos de caixa e a demonstração dos fluxos de caixa: um estudo da Revista de Contabilidade e Finanças da Universidade de São Paulo, no período de 1989 a 2009.
- Bishop, P., Hines, A., & Collins, T. (2007). The current state of scenario development: an overview of techniques. *foresight*, 9(1), 5-25.
- Börjeson, L., Höjer, M., Dreborg, K. H., Ekvall, T., & Finnveden, G. (2006). Scenario types and techniques: towards a user's guide. *Futures*, 38(7), 723-739.
- Boaventura, J.M.G. Fischmann. A. A. 2006. Um método para cenários empregando stakeholder analysis: um estudo no setor de automação comercial. Acesso em 02 de set. de 2016.
- Boaventura, J. M. G. Fischmann, A. A. Costa, B. K. Desenvolvimento de um método para geração de variáveis-chaves de cenários: Um ensaio no setor de automação comercial no Brasil.

In: Estratégia Contemporânea: Internacionalização, cenários e redes/ [organizadores Benny Kramer Costa, Martinho Isnard Ribeiro de Almeida]. - Campinas, SP: Akademia Editora, 2008.

BNDES. (2008) Relatório Anual BNDES. Biblioteca Digital. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/927/4/RA2008_final_BD.pdf. Acesso em: 12 de nov. de 2016.

Buarque, S. (2003) Metodologias e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais, TD 939, IPEA, Brasília.

Bradfield, R. M. (2008). Cognitive barriers in the scenario development process. *Advances in Developing Human Resources*, 10(2), 198-215.

Braintorming. (2011). Disponível em: <http://www.brainstorming.com.br>. Acesso em maio de 2017.

Bunn, D. W., & Salo, A. A. (1993). Forecasting with scenarios. *European Journal of Operational Research*, 68(3), 291-303.

Burt, G., & Van der Heijden, K. (2003). First steps: towards purposeful activities in scenario thinking and future studies. *Futures*, 35(10), 1011-1026.

Burt, G. (2007). Why are we surprised at surprises? Integrating disruption theory and system analysis with the scenario methodology to help identify disruptions and discontinuities. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(6), 731-749.

Cadernos, N. A. E. (2005). Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. *Biocombustíveis: processos estratégicos de longo prazo*, 2. Normann, R. (2001). *Reframing business: When the map changes the landscape*. John Wiley & Sons.

Carvalho, D. E. Sutter, B. M. Polo, E. F. Wright, J. T. C. 2011. Construção de cenários: Apreciação de métodos mais utilizados na Administração Estratégica.

CNPEM. (2016). Etanol como matéria-prima para produção de bioplástico. Disponível em: <http://cnpem.br/etanol-como-materia-prima-para-producao-de-bioplastico/> Acesso em: 12 de maio de 2017.

Chermack, T. J. (2004). Improving decision-making with scenario planning. *Futures*, 36(3), 295-309.

Chermack, T. J. (2005). Studying scenario planning: Theory, research suggestions, and hypotheses. *Technological Forecasting and Social Change*, 72(1), 59-73.

Da Silva, G. S., Da Silva Filho, J. A. R., da Silva, M. O. R. T., Rodrigues, Y. C., & Junior, L. H. F. B. (2017). AUTOMÓVEIS MOVIDOS A BASE DE ÁGUA, ATRAVÉS DA CÉLULA PRODUTORA DE COMBUSTÍVEL HIDROGÊNIO. *Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS*, 3(3), 65.

Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management review*, 14(4), 532-550.

Embrapa. (2016). Tipos de materias-prima do etanol. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fbl23vn102wx5eo0sawqe3c0lp4xz.html>. Acesso em: 26 de nov. de 2016.

Georgantzias, N. C. 1995. Scenario-driven planning: learning to manage strategic uncertainty. Westport, Conn.: Quorum Books, 1995.

Gil, A.C. (2008). Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. (6 Ed.) São Paulo: Atlas.

Giovinazzo, R. A. Fischmann, A. A. (2001). Delphi Eletrônico – Uma Experiência de Utilização da Metodologia de Pesquisa e seu Potencial de Abrangência Regional. Trabalho apresentado no XIV Congresso Latinoamericano de Estrategia. Buenos Aires, Argentina

Godet, M. (1993). Manual de prospectiva estratégica: da antecipação à acção. Lisboa: Dom Quixote, 1993. Disponível em <http://www.lapropective.fr/dyn/francais/actualites/TOPOSPortugaisV190510.pdf>. Acessado em 24 de ago. de 2016.

Godet, M.(2000). La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. Cuadernos LIPS N°5. Abril, 2000. Disponível em: http://www.asapbiblioteca.com.ar/wp-content/uploads/2014/10/cajadeherramientas_godet.pdf. Acessado em 23 de ago. de 2016.

Goodwin, P., & Wright, G. (2001). Enhancing strategy evaluation in scenario planning: a role for decision analysis. *Journal of Management Studies*, 38(1), 1-16.

Grant, R. M. (2003). Strategic planning in a turbulent environment: Evidence from the oil majors. *Strategic management journal*, 24(6), 491-517.

Grumbach, R. J. S.(1997). Prospectiva a chave para o planejamento estratégico. Rio de Janeiro: Catau, 1997. <https://books.google.com.br/books?id=luieBQAAQBAJ&pg=PA323&lpg=PA323&dq=Prospectiva+a+chave+para+o+planejamento+estrat%C3%A9gico>. Acesso em 02 de set. de 2016.

Guedes, V. S., & Borschiver, S. (2005). Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In *ICI/UFBA* (pp. 1–18).

Hair, J. F. Anderson, R. E. Tatham, L. & Black, W. C. (2005) Análise multivariada de dados. (5a ed.) Porto Alegre: Bookman.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). Análise multivariada de dados - 6ed. Bookman Editora.

Harries, C. (2003). Correspondence to what? Coherence to what? What is good scenario-based decision making?. *Technological Forecasting and Social Change*, 70(8), 797-817.

Hodgkinson, G. P., & Wright, G. (2002). Confronting strategic inertia in a top management team: Learning from failure. *Organization Studies*, 23(6), 949-977.

Huss, W. R., & Honton, E. J. (1987). Scenario planning—What style should you use?. *Long range planning*, 20(4), 21-29.

IEA. (2010). Biocombustíveis e Commodities Agrícolas. Disponível em: <https://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=13453>. Acessado em: 14 de nov. de 2016.

Johnston, R. Experiências. (2000) Nacionais de Estudos Prospectivos: Reflexões da Austrália. Seminário Internacional sobre Estudos Prospectivos em Ciência e Tecnologia. Brasília, Brasil. 27-28 setembro de 2000.

Júnior, A. F. D. S., & De Campos, M. F. (2017). RECENTES AVANÇOS E TENDÊNCIAS EM NOVOS MATERIAIS PARA ENERGIA RENOVÁVEL. HOLOS, 8, 47-60.

Kutas G. (2012). A importância de tornar o etanol um commodity. Disponível em: <http://www.unica.com.br/colunas/266190292036979688/a-importancia-de-tornar-o-etanol-uma-commodity/>. Acesso em 21 ago de 2016.

Linneman, R. E., & Klein, H. E. (1983). The use of multiple scenarios by US industrial companies: a comparison study, 1977–1981. *Long range planning*, 16(6), 94-101.

Machado. E. L. Ruiz. M. S. (2006). Observatório de Tecnologia e Inovação. Editora:IPT.

Mattos, P. L. C. L. (2005). A entrevista não-estruturada como forma de conversação: razões e sugestões para sua análise. *Revista da Administração Pública*. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6789/5371>. Acessado em 01 nov. de 2016.

Marcial, E. Costa, A. J. L. (2000). E O Mundo Não Acabou: O Uso de Cenários Prospectivos e Inteligência Competitiva – Caso do Bug 2000 no Banco do Brasil, 2001. Anais do II Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento. Florianópolis/SC.

Marcial, E. C. Costa, A. J. L. (2001). O uso de cenários prospectivos na estratégia empresarial: vidência especulativa ou Inteligência Competitiva? Disponível em: http://antigo.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fENANPAD-MarcialCosta_Final.pdf. Acesso em 23 de ago. de 2016.

Marcial, E. C. Grumbach. R. J. S. (2006). Cenários prospectivos: como construir um futuro melhor. 4 a Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV. 2006.

Malaska, P. (1985). Multiple scenario approach and strategic behaviour in European companies. *Strategic Management Journal*, 6(4), 339-355.

Minayo, M. C. 2001. Ciência, técnica e arte: o desafio da Pesquisa Social. In: Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis.

Mintzberg, H. (1994). The fall and rise of strategic planning. *Harvard business review*, 72(1), 107-114.

Milanez, A. Y. Nyko, D. Garcia, J. L. F. Reis, B. L. S. F. S. (2012). O déficit de produção de etanol no Brasil entre 2012 e 2015: determinantes, conseqüências e sugestões de política. BNDES Setorial, n. 35, p. 277-302. Disponível em: http://www.bndespar.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3508.pdf. Acesso em 15 de nov. de 2016.

Montibeller, G., Gummer, H., & Tumidei, D. (2006). Combining scenario planning and multi-criteria decision analysis in practice. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 14(1-3), 5-20.

Moritz, G. O. Pereira, M. F. (2005). Planejamento de Cenários: A Evolução do Pensamento Prospectivo. in Revista de Ciências da Administração – v.7, n.13, p.131-136. CAD/UFSC, 2005. Disponível em <http://www.cad.ufsc.br/revista/13/>

Nova Cana. (2013). Álcoolduto ou etanolduto. Disponível em: <https://www.novacana.com/tag/92-alcoolduto-ou-etanolduto/>. Acesso em 2 dez 2016.

Nova Cana. (2014). Logum recebeu autorização de operação de alcoolduto entre Uberaba e Ribeirão Preto. Disponível em: <https://www.novacana.com/n/etanol/mercado/abastecimento/logum-autorizacao-operacao-duto-uberaba-ribeirao-preto-240415/>. Acesso em 2 dez 2016.

Nova Cana. (2014). Estudos reforçam ganhos econômicos, sociais e ambientais do etanol de cana. Disponível em: <https://www.novacana.com/n/etanol/meio-ambiente/estudos-ganhos-economicos-sociais-ambientais-etanol-030614/>. Acesso em 21 ago 2016.

Nova Cana. (2016). Avanço em programa veicular ampliará a percepção das vantagens ambientais do etanol. Disponível em: <https://www.novacana.com/n/etanol/carros/avanco-programa-veicular-vantagens-ambientais-etanol-120516/>. Acesso em: 18 de set. de 2016.

Neves, M.F. 2014. A dimensão do setor sucroenergético. Mapeamento e Quantificação da Safra 2013/2014. Maskerat Value Generation.

Oliveira, V. O. Forte, S. H. A. C. (2010). O uso de cenários prospectivos na formulação da estratégia: uma aplicação na indústria bancária brasileira. VII Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 19 a 21 de novembro de 2010.

Oliveira, A. L. R. (2011). O sistema logístico e os impactos da segregação dos grãos diferenciados: desafios para o agronegócio brasileiro. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Pereira, F. C., Barros, M. D. D., Oliveira, A. S., Gomes, C. F. S., & Costa, G. H. (2015). Cenários prospectivos: estudo bibliométrico de artigos indexados na base *Scopus*.

Phelps, R., Chan, C., & Kapsalis, S. C. (2001). Does scenario planning affect performance? Two exploratory studies. *Journal of Business Research*, 51(3), 223-232.

Porter, M. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining competitive performance*. New York: Free Press, 1985.

Porter, M. (2003). *Vantagem competitiva*. 24. ed. São Paulo: Campus, 2003.

Portal de Periódicos Capes. (2009). *Journal Citation Reports (JCR)*. Disponível em: https://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pcollection&mn=70&smn=79&cid=94.

Acesso em 01 de dez de 2016.

Postma, T. J., & Liebl, F. (2005). How to improve scenario analysis as a strategic management tool?. *Technological Forecasting and Social Change*, 72(2), 161-173.

Pritchard, A. (1969, december) Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, 25 (4), 348-349.

RFA. (2014). World Fuel Ethanol Production. Disponível em: <http://ethanolrfa.org/resources/industry/statistics/>. Acesso em: 26 de nov. de 2016.

Raízen. (2014). Etanol de segunda geração. Disponível em: <http://www.raizen.com.br/energia-do-futuro-tecnologia-em-energia-renovavel/etanol-de-segunda-geracao>. Acesso em 03 de dez de 2016.

Ramos, P. (2008). Os mercados mundiais de açúcar e a evolução da agroindústria canavieira do Brasil entre 1930 e 1980: do açúcar ao álcool para o mercado interno. *Economia Aplicada*, v. 11, n. 4, p. 559-585, out.-dez. 2007a. Acesso em 14 de nov. de 2016.

Ramos, H.R. (2011). Proposição de estratégias para a internacionalização dos grupos produtores de etanol do setor sucroenergético do Brasil. 2011. Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo.

Ringland, G. (1998). *Scenario planning: managing for the future*. Chichester: J. Wiley, 1998.

Rodrigues, A. Rojo, C. A.; Bertolini, G. R. F. (2013). Formulação de estratégias competitivas por meio de análise de cenários na construção civil. *Produção*, v. 23, n. 2, p. 269-282, abr./jun, 2013.

Salvador, A. D. 1896. *Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica*. Porto Alegre: Sulina.

Santos, R. N. M. dos, & Kobashi, N. Y. (2012). BIBLIOMETRIA, CIENTOMETRIA, INFOMETRIA: CONCEITOS E APLICAÇÕES. *Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia*, 5(1). Recuperado de <http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/abcib/article/view/11992>

Santos, G. R. Quarenta anos de etanol em larga escala no Brasil: desafios, crises e perspectivas. Brasília : Ipea, 2016.

Schwarz, P. (1991). The art of the long view: planning for the future in an uncertain world. *Currency Doubleday, New York*.

Schwartz, P. (1996). The Art of the Long View: Planning in an uncertain world. *Currency Doubleday. New York*.

Schawartz. P. 2000. O amanhã chegou. São Paulo: HSM Management, 20 de maio-junho 2000.

Schoemaker, P. J. (1991). When and how to use scenario planning: a heuristic approach with illustration. *Journal of forecasting, 10(6)*, 549-564.

Schoemaker, P. J., & van der Heijden, C. A. (1992). Integrating scenarios into strategic planning at Royal Dutch/Shell. *Planning Review, 20(3)*, 41-46.

Schoemaker, P. J. H. (1993). Integrating scenarios into strategic planning at royal dutch/shell: Planning Review. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/256280423>. Acesso em: 26 de nov. de 2016.

Schoemaker, P. J. H. (1995). "Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking", Sloan Management Review, Winter, 25-40, 1995.

Schoemaker, P. J. (1997). Disciplined imagination: from scenarios to strategic options. *International Studies of Management & Organization, 27(2)*, 43-70.

Siamig. (2016). História do Etanol (o álcool combustível). Disponível em: <http://www.siamig.com.br/institucional/etanol>. Acesso em: 25 de nov. de 2016.

Silva, F.Q. Santos, E. B. A. Brandão, M. M. Vils, L. (2016). Estudo Bibliométrico: Orientações Sobre sua Aplicação. Brazilian Journal of Marketing – BJM. Revista Brasileira de Marketing – ReMark Vol. 15, N. 2. Abril/Junho. 2016

Tversky, A., & Kahneman, D. (1975). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. In *Utility, probability, and human decision making* (pp. 141-162). Springer Netherlands.

Thiesen, J. S. (2008). Estudos prospectivos – uma metodologia estratégica para a construção de futuros possíveis. Artigo apresentado no Congresso Internacional de Administração, Ponta Grossa-PR, 2008.

Turner, N. Future-proofing Your Organisation. *CEO Journal*. October, 2008.

Unica. (2014). 60 países já adotam mistura obrigatória de biocombustível aos combustíveis fósseis. Disponível em: <http://www.unica.com.br/noticia/27251092920325965467/60-paises-ja-adotam-mistura-obrigatoria-de-biocombustiveis-aos-combustiveis-fosseis/>. Acesso em 5 de nov. 2016.

Unica. (2015). PIB do Setor sucroenergético gerou mais de R\$ 113 bilhões em 2015. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticia/705197392033158412/pib-do-setor-sucroenergetico-gerou-mais-de-r-por-cento24-113-bilhoes-em-2015/>>. Acesso em 18 out 2016.

Unica. (2015). Histórico de produção e moagem. Disponível em: <http://www.unicadata.com.br/historico-de-producao-e-moagem>. Acesso em 27 nov. 15.

Unica. (2016). Avanço em Programa Veicular Ampliara Percepção do Consumidor a Respeito das Vantagens Ambientais do Etanol. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticia/29063662920327496692/avanco-em-programa-veicular-ampliara-percepcao-do-consumidor-a-respeito-das-vantagens-ambientais-do-etanol/>>. Acesso em 19 ago 2016.

Vaara, E., & Whittington, R. (2012). Strategy-as-practice: taking social practices seriously. *The Academy of Management Annals*, 6(1), 285-336.

Vanti, N. A. P. (2002, maio/agosto) Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ciência da Informação*, 31 (2), 152-162.

- Van der Heijden, K. (1996). *Scenarios: the art of strategic conversation*.
- Van der Heijden, K. (2004). Can internally generated futures accelerate organizational learning?. *Futures*, 36(2), 145-159.
- Van't Klooster, S. A., & Van Asselt, M. B. (2006). Practising the scenario-axes technique. *Futures*, 38(1), 15-30.
- Veiga Filho, A. D. A., & Ramos, P. (2006). Proálcool e evidências de concentração na produção e processamento de cana-de-açúcar. *Informações Econômicas*, 36(7), 48-61.
- Wack, P. (1985). Scenarios: uncharted waters ahead. *Harvard business review*.
- Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in organizations* (Vol. 3). Sage.
- Wright, G., & Goodwin, P. (1999). Future-focussed thinking: combining scenario planning with decision analysis. *Journal of Multicriteria Decision Analysis*, 8(6), 311.
- Wright, G., & Goodwin, P. (2009). Decision making and planning under low levels of predictability: Enhancing the scenario method. *International Journal of Forecasting*, 25(4), 813-825.
- Wright, G., & Cairns, G. (2011). *Scenario Thinking*. Palgrave Macmillan,.
- Wright, G., Bradfield, R., & Cairns, G. (2013). Does the intuitive logics method—and its recent enhancements—produce “effective” scenarios?. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(4), 631-642.
- Wright, G., Cairns, G., & Bradfield, R. (2013). Scenario methodology: New developments in theory and practice: Introduction to the Special Issue. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(4), 561-565.
- Wright, J. T. (1986). A técnica Delphi: Uma ferramenta útil para o planejamento do Brasil. Encontro Brasileiro de Planejamento Empresarial-" Como Planejar, 86, 199-207.

Wright, J. T. C. Giovanazzo, R.A. (2000). Delphi – Uma Ferramenta de Apoio ao Planejamento Prospectivo. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 01, no 12, 2º trim./2000.

Wright, J. T. C. Spers, R. G. (2006). O país no futuro: aspectos metodológicos e cenários. Estudos Avançados, 20(56), 13-28, 2006.

Wright, J. T.C. Spers, R. G. Carvalho, M.P. Martins, P. C. (2007). Cenários para o leite no Brasil em 2020. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/0E9DE01C39E70F6D832575B0005FE0B4/\\$File/NT00040DEE.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/0E9DE01C39E70F6D832575B0005FE0B4/$File/NT00040DEE.pdf). Acesso em 24 de ago de 2016.

Apêndice I - Questionário Delphi

Caro participante,

Você está convidado a participar de nossa pesquisa. Este estudo faz parte de uma dissertação do Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis (CIS) da Universidade Nove de Julho (UNINOVE). O objetivo da pesquisa é gerar cenários futuros para o etanol, no contexto brasileiro.

Sua participação neste estudo é completamente voluntária. As respostas da pesquisa serão estritamente confidenciais e os dados dessa pesquisa serão relatados apenas no agregado. Suas informações serão codificadas e permanecerão confidenciais.

Se você tiver perguntas ou dúvidas sobre a pesquisa, você pode entrar em contato por meio dos dados abaixo:

Pesquisador: Cleverton Santos Reche

E-mail: cleverton.reche@hotmail.com

Orientadora: Profa. Dra. Heidy Rodriguez Ramos

E-mail: heidyrr@uni9.pro.br

Universidade Nove de Julho

Muito obrigado pelo seu tempo e apoio. Comece pela pesquisa agora clicando no botão "continuar", abaixo.

Nome completo:

Empresa/Instituição:

Telefone:

E-mail:

1 - Tendo em vista a crise ambiental e o investimento dos países em formas de energias menos poluentes, qual seria sua estimativa da porcentagem do uso do etanol, no mundo, em substituição ao petróleo nos anos abaixo?

2020 (%)	<input type="checkbox"/>
2025 (%)	<input type="checkbox"/>
2030 (%)	<input type="checkbox"/>

2 - Indique o grau de importância dos fatores a seguir que afetam a produção (oferta) de etanol do Brasil:

	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Não é importante
Políticas governamentais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilidade de recursos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspectos tecnológicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Práticas agrícolas adotada pelos produtores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preço da Gasolina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infraestrutura Logística	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Na sua opinião, existem outros fatores que podem afetar a produção (oferta) do etanol que não foram listado acima? Quais?

3 - Os combustíveis renováveis, em especial o etanol, podem substituir o petróleo em outros usos que não o transporte. A partir desses usos alternativos, indique qual seria o crescimento da demanda do etanol no Brasil, em porcentagem, para cada produto?

	1 a 10%	11 a 30%	31 a 50%	51 a 70%	71 a 100%
Bioplásticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Solventes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Existem outros produtos produzidos a partir do etanol com potencial para aumentar a sua demanda? Quais?

4 - Qualifique o grau de influência dos itens a seguir para estimular o uso do etanol por parte dos consumidores do Brasil:

	Muita influência	Influência	Neutro	Pouca influência	Não é influente
Questões Ambientais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Questões de Saúde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desempenho do motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Na sua opinião, existem outros itens com potencial para estimular o consumo do etanol, além dos listados acima? Quais?

5 - O Brasil possui clima favorável e terras férteis que garantem uma elevada produtividade da cana-de-açúcar. Estas características oferecem ao país um diferencial quando comparado com outros países produtores. Qual é a relevância desses fatores para o aumento da oferta de etanol no Brasil?

	Muito relevante	Relevante	Neutro	Pouco relevante	Não é relevante
Clima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Terra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6 - Qual é a relevância do capital estrangeiro no setor sucroenergético do Brasil para tornar o etanol mais competitivo frente a gasolina?

	Muito relevante	Relevante	Neutro	Pouco relevante	Não é relevante
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7 - Indique o grau de influência da infraestrutura logística do Brasil na competitividade do etanol?

	Muita influência	Influência	Neutro	Pouca influência	Não é influente
Armazenagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transporte Rodoviário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transporte Marítimo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transporte Ferroviário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transporte Dutoviário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transporte Hidroviário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Integração dos Modais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Na sua opinião, existem mais itens da infraestrutura logística com potencial para estimular a competitividade do etanol? Quais?

8 - Conforme Fernando Bezerra Ministro de Minas e Energia em 18/10/2016, está em análise um estudo que visa promover a "incorporação de alíquotas" (unificação e simplificação) da principal tributação sobre o etanol que é o ICMS, imposto estadual cuja alíquota varia entre as unidades da federação. Foi afirmado pelo ministro que "a disparidade entre o imposto cobrado sobre o etanol em cada Estado afeta a competitividade do combustível de cana". Indique o impacto dessa unificação na competitividade do etanol.

	Muito negativo	Negativo	Neutro	Positivo	Muito Positivo
Impacto na competitividade do etanol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9 - Indique o seu grau de concordância com a assertiva:

Existe o risco de que a produção de etanol prejudique a produção de alimentos no mundo, gerando uma crise alimentar.

	Discordo Totalmente	Discordo em Parte	Não Discordo, nem Concordo	Concordo em Parte	Concordo Totalmente
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10 - Indique a influência das seguintes variáveis por seu potencial de prejuízo à imagem do Brasil e consequentemente, ao uso do etanol no mercado internacional.

	Muita influência	Influência	Neutro	Pouca influência	Não é influente
Condições Trabalhistas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabalho Escravo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Queimadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Expansão da área plantada na Amazônia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Na sua opinião, existem outros aspectos relacionados à imagem do Brasil com potencial de desestimular o uso do etanol por outros países? Quais?

11 - Na conferências das Nações Unidas sobre mudança climática, pela primeira vez, cada país do mundo se comprometeu a reduzir as emissões, fortalecer a resiliência e se unir em uma causa comum para combater a mudança do clima, afirma o secretário-geral da ONU, Ban Ki-moon. Uma dessas missões dos países é o aumento da porcentagem da mistura do etanol na gasolina. Qual seria a estimativa de crescimento para a demanda do etanol no mundo, se isso for realizado?

2020 (%)	<input type="checkbox"/>
2025 (%)	<input type="checkbox"/>
2030 (%)	<input type="checkbox"/>

12 - Indique em qual ano o etanol pode se tornar commodity internacional, e se realizar, qual seria a porcentagem de aumento no consumo? Selecione Zero (0) caso não veja potencial do etanol se transformar em uma commodity internacional.

2020 (%)	<input type="checkbox"/>
2025 (%)	<input type="checkbox"/>
2030 (%)	<input type="checkbox"/>

13 - Classifique o grau de importância dos itens abaixo para que o etanol se transforme em uma mercadoria internacional?

	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Não é importante
Padronização (qualidade)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contrato padrão internacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logística	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produção em diversos países	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comercializado em bolsa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Na sua opinião, existem outros itens que não foram abordados acima, que podem ajudar o etanol a se transformar em uma commodity internacional? Quais?

14 - Indique o impacto na demanda do etanol no Brasil das novas tecnologias para uso de energia sustentável .

	Impacto muito negativo	Impacto negativo	Impacto neutro	Impacto positivo	Impacto muito positivo
Carros Elétricos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carro movidos à Hidrogênio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Existem outras tecnologias para a geração de energia sustentável? Quais?

15 - Indique o grau de importância dos seguintes fatores econômicos em relação à produção de etanol no Brasil?

	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Não é importante
Preço do açúcar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preço do petróleo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flutuação cambial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descoberta de jazidas de petróleo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Na sua opinião, existem outros fatores econômicos além dos citados acima, que podem impactar a produção de etanol? Quais?

--

16 - A produtividade da cana-de-açúcar leva vantagem em relação ao milho na produção de etanol, pois a cana tem o maior rendimento por litro/ hectare. Indique o grau de importância desse diferencial da cana para a competitividade do etanol brasileiro? *

	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Não é importante
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17 - As matérias primas concorrentes da cana-de-açúcar tais como a beterraba e o milho, tem subsídios para a obtenção de etanol na União Europeia e nos EUA. Quanto que esses subsídios prejudicam a competitividade do etanol brasileiro?

	Prejudica muito	Prejudica	Neutro	Prejudica Pouco	Não prejudica
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18 - Qual é o grau de importância dos fatores listados abaixo para viabilizar o etanol de 2º geração no Brasil. *

	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Não é importante
Concorrência pelo bagaço entre etanol de segunda geração e a bioeletrecidade.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Financiamento a pesquisa para consolidação do etanol de segunda geração.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Subsídios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Taxas de juros menores para financiamento de tecnologia de segunda geração	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alta produtividade de biomassa no Brasil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abundância de terras para produzir biomassa no Brasil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alto investimento dos EUA em 2º geração	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diminuição do impacto ambiental promovido pelo etanol de 2º geração	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Existem outros fatores revelantes para que o etanol de 2º geração seja produzido em larga escala? Quais?

--

19 - Na sua opinião, classifique em porcentagem, quando o etanol de 2ª geração será um combustível produzido em larga escala, aumentando assim a oferta do etanol brasileiro?

2020	<input type="checkbox"/>
2025	<input type="checkbox"/>
2030	<input type="checkbox"/>

Apêndice II – Resposta do questionário Delphi

1 - Tendo em vista a crise ambiental e o investimento dos países em formas de energias menos poluentes, qual seria sua estimativa da porcentagem do uso do etanol, no mundo, em substituição ao petróleo nos anos abaixo?

2020 (%)	16%
2025 (%)	21%
2030 (%)	26%

2 - Indique o grau de importância dos fatores a seguir que afetam a produção (oferta) de etanol do Brasil:

	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Não é importante
Políticas governamentais	72%				
Disponibilidade de recursos		61%			
Aspectos tecnológicos		44%			
Práticas agrícolas adotada pelos produtores		56%			
Preço da Gasolina	84%				
Infraestrutura Logística	67%				

3 - Os combustíveis renováveis, em especial o etanol, podem substituir o petróleo em outros usos que não o transporte. A partir desses usos alternativos, indique qual seria o crescimento da demanda do etanol no Brasil, em porcentagem, para cada produto?

	1 a 10%	11 a 30%	31 a 50%	51 a 70%	71 a 100%
Bioplásticos	48%				
Pet	49%				
Solventes	53%				

4 - Qualifique o grau de influência dos itens a seguir para estimular o uso do etanol por parte dos consumidores do Brasil:

	Muita influência	Influência	Neutro	Pouca influência	Não é influente
Questões Ambientais		65%			
Preço	95%				
Questões de Saúde			50%		
Desempenho do motor		58%			

5 - O Brasil possui clima favorável e terras férteis que garantem uma elevada produtividade da cana-de-açúcar. Estas características oferecem ao país um diferencial quando comparado com outros países produtores. Qual é a relevância desses fatores para o aumento da oferta de etanol no Brasil?

	Muito relevante	Relevante	Neutro	Pouco relevante	Não é relevante
Clima		57%			
Terra		50%			

6 - Qual é a relevância do capital estrangeiro no setor sucroenergético do Brasil para tornar o etanol mais competitivo frente a gasolina?

	Muito relevante	Relevante	Neutro	Pouco relevante	Não é relevante
Capital estrangeiro			56%		

7 - Indique o grau de influência da infraestrutura logística do Brasil na competitividade do etanol?

	Muita influência	Influência	Neutro	Pouca influência	Não é influente
Armazenagem		50%			
Transporte Rodoviário		56%			
Transporte Marítimo			48%		
Transporte Ferroviário			38%		
Transporte Dutoviário		50%			
Transporte Hidroviário			32%		
Integração dos Modais	57%				

8 - Conforme Fernando Bezerra Ministro de Minas e Energia em 18/10/2016, está em análise um estudo que visa promover a "incorporação de alíquotas" (unificação e simplificação) da principal tributação sobre o etanol que é o ICMS, imposto estadual cuja alíquota varia entre as unidades da federação. Foi afirmado pelo ministro que "a disparidade entre o imposto cobrado sobre o etanol em cada Estado afeta a competitividade do combustível de cana". Indique o impacto dessa unificação na competitividade do etanol.

	Muito negativo	Negativo	Neutro	Positivo	Muito Positivo
Impacto na competitividade do etanol				75%	

9 - Indique o seu grau de concordância com a assertiva: Existe o risco de que a produção de etanol prejudique a produção de alimentos no mundo, gerando uma crise alimentar.

	Discordo totalmente	Discordo em Parte	Não Discordo, nem Concordo	Concordo em Parte	Concordo Totalmente
Crise alimentar	50%				

10 - Indique a influência das seguintes variáveis por seu potencial de prejuízo à imagem do Brasil e conseqüentemente, ao uso do etanol no mercado internacional.

	Muita influência	Influência	Neutro	Pouca influência	Não é influente
Condições Trabalhistas		50%			
Trabalho Escravo	63%				
Queimadas		53%			
Expansão da área plantada na Amazônia	75%				

11 - Na conferência das Nações Unidas sobre mudança climática, pela primeira vez, cada país do mundo se comprometeu a reduzir as emissões, fortalecer a resiliência e se unir em uma causa comum para combater a mudança do clima, afirma o secretário-geral da ONU, Ban Ki-moon. Uma dessas missões dos países é o aumento da porcentagem da mistura do etanol na gasolina. Qual seria a estimativa de crescimento para a demanda do etanol no mundo, se isso for realizado?

2020 (%)	15%
2025 (%)	21%
2030 (%)	28%

12 - Indique em qual ano o etanol pode se tornar commodity internacional, e se realizar, qual seria a porcentagem de aumento no consumo? Selecione Zero (0) caso não veja potencial do etanol se transformar em uma commodity internacional.

2020 (%)	9%
2025 (%)	12%
2030 (%)	20%

13 - Classifique o grau de importância dos itens abaixo para que o etanol se transforme em uma mercadoria internacional?

	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Não é importante
Padronização (qualidade)	82%				
Contrato padrão internacional	63%				
Logística		57%			
Produção em diversos países		44%			
Comercializado em bolsa	56%				

14 - Indique o impacto na demanda do etanol no Brasil das novas tecnologias para uso de energia sustentável.

	Impacto muito negativo	Impacto negativo	Impacto neutro	Impacto positivo	Impacto muito positivo
Carros Elétricos		57%			
Carro movidos à Hidrogênio		50%			

15 - Indique o grau de importância dos seguintes fatores econômicos em relação à produção de etanol no Brasil?

	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Não é importante
Preço do açúcar	94%				
Preço do petróleo	75%				
Flutuação cambial		63%			
Descoberta de jazidas de petróleo		82%			

16 - A produtividade da cana-de-açúcar leva vantagem em relação ao milho na produção de etanol, pois a cana tem o maior rendimento por litro/ hectare. Indique o grau de importância desse diferencial da cana para a competitividade do etanol brasileiro? *

	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Não é importante
Produtividade da cana-de-açúcar	63%				

17 - As matérias primas concorrentes da cana-de-açúcar tais como a beterraba e o milho, tem subsídios para a obtenção de etanol na União Europeia e nos EUA. Quanto que esses subsídios prejudicam a competitividade do etanol brasileiro?

	Prejudica muito	Prejudica	Neutro	Prejudica Pouco	Não prejudica
		57%			

18 - Qual é o grau de importância dos fatores listados abaixo para viabilizar o etanol de 2º geração no Brasil. *

	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Não é importante
Concorrência pelo bagaço entre etanol de segunda geração e a bioeletrecidade.		57%			
Financiamento a pesquisa para consolidação do etanol de segunda geração.	69%				
Subsídios		44%			
Taxas de juros menores para financiamento de tecnologia de segunda geração		50%			
Alta produtividade de biomassa no Brasil.		40%			
Abundância de terras para produzir biomassa no Brasil		50%			
Alto investimento dos EUA em 2º geração		40%			
Diminuição do impacto ambiental promovido pelo etanol de 2º geração		50%			

19 - Na sua opinião, classifique em porcentagem, quando o etanol de 2º geração será um combustível produzido em larga escala, aumentando assim a oferta do etanol brasileiro?

2020	6%
2025	13%
2030	20%