

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
NÍVEL MESTRADO

JULIO CESAR DA SILVA FREITAS VIEIRA

**PLANEJAMENTO DE CENÁRIOS ADOTANDO A METODOLOGIA SHELL NO
SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA: VISUALIZAÇÕES DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA
NO BRASIL**

São Leopoldo
2013

JULIO CESAR DA SILVA FREITAS VIEIRA

**PLANEJAMENTO DE CENÁRIOS ADOTANDO A METODOLOGIA SHELL NO
SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA: VISUALIZAÇÕES DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA
NO BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de mestre em
Administração, pelo Programa de Pós-Graduação
em Administração da Universidade do Vale do
Rio dos Sinos – UNISINOS.

Professor Orientador: Prof. Dr. José Antônio Valle Antunes Júnior

São Leopoldo

2013

JULIO CESAR DA SILVA FREITAS VIEIRA

PLANEJAMENTO DE CENÁRIOS ADOTANDO A METODOLOGIA SHELL NO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA: VISUALIZAÇÕES DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Administração, pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Aprovado em 12 de julho de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Augusto Cassel – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Prof. Dr. Luís Henrique Rodrigues – Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)

Prof. Dr. Adolfo Vanti - Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)

Orientador: Prof. Dr. José Antônio Valle Antunes Júnior – UNISINOS

Visto e permitida a impressão

São Leopoldo, ____ / ____ / _____ .

Prof^a. Dr^a. Claudia Cristina Bitencourt
Coordenadora PPG em Administração

Dedico este trabalho à minha família, em especial à minha mãe Celina (*in memoriam*), que sempre me incentivou a chegar mais longe.

AGRADECIMENTOS

Expresso meus sinceros agradecimentos...

- Ao prof. Dr. Junico Antunes que, durante a realização da presente dissertação, colaborou de forma bastante determinante para a viabilização da mesma;
- À empresa CEEE, em especial, ao seu Diretor-Presidente, Sr. Sérgio Souza Dias, que aprovou a realização deste estudo e a aplicação da pesquisa dentro da organização;
- A Jaques Alberto Bensussan e João Klein que estiveram presentes em todos os momentos da aplicação da pesquisa dentro da CEEE;
- A Gilberto Capeletto, Ricardo Orling, Sérgio Ladniuk e demais funcionários da CEEE que participaram de etapas da aplicação desta pesquisa;
- Ao prof. Dr. Luís Henrique Rodrigues, da UNISINOS, que contribuiu de forma direta para a realização deste estudo;
- Aos professores da UFRGS, Paulo Smith Schneider e Luiz Tiarajú dos Reis Loureiro que contribuíram para o entendimento técnico sobre o tema dos cenários, a Geração Distribuída;
- Aos colegas e professores do mestrado que propiciaram momentos incríveis de aprendizado, convivência e amizade;
- A todos os funcionários do PPG em Administração da UNISINOS que sempre me deram o suporte necessário;
- À minha família, amigos e namorada que sempre me apoiaram na minha vida profissional e particular.

“A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe.”

(Jean Piaget)

RESUMO

O futuro, com seus riscos e incertezas, pode ser apontado como um dos assuntos que mais gera receios nas organizações. Para lidar com essas situações, algumas empresas utilizam técnicas e metodologias já comprovadas pela academia, para se tornarem competitivas. Quando organizações apresentam situações de alto grau de incerteza, quantidade insuficiente de oportunidades, setor em mudança e problemas de comunicação interna, a metodologia de planejamento de cenários prospectivos é a mais indicada. No referencial teórico, foram mapeadas as principais abordagens de cenários prospectivos, dando ênfase para a metodologia selecionada para a aplicação, a metodologia Shell, que possui histórico de utilização, literatura disponível pela própria Shell e poucos estudos de aplicação no Brasil. Para aplicação piloto desta metodologia, foi selecionada a empresa CEEE, que atende os mercados de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, fazendo parte de um setor que se encontra em mudanças no país. A área de estudos escolhidas para os cenários foi a Geração Distribuída (GD). A aplicação foi concluída com a visualização de dois cenários da Geração Distribuída em 2035, os cenários Personalidade e Alienação. Estas estórias foram inicialmente delimitadas para o Estado do Rio Grande do Sul. Porém no decorrer de suas construções, tiveram sua delimitação ampliada para o setor de energia elétrica brasileiro. As estórias dos cenários construídos neste estudo tiveram como principais forças motrizes as questões institucionais, ambientais e políticas, que resultaram em um cenário otimista e um pessimista. Um dos fatores críticos para o sucesso da GD no Brasil, apontado pelos cenários, é à evolução intelectual da população brasileira, uma força capaz de exigir seus direitos, melhores práticas e se opor as forças dominantes e hegemônicas no poder. Os resultados desta aplicação mostraram que a metodologia de planejamento de cenários apresentou sinais de contribuição para aprendizagem, criatividade, comunicação interna e auxílio no processo de tomada de decisões da organização, sendo indicada a utilização desta ferramenta. As análises finais desta pesquisa permitiram também a elaboração de uma lista com os Fatores Críticos para o Sucesso (FCS) da aplicação da metodologia de planejamento de cenários Shell.

Palavras-chave: Planejamento de cenários. Prospectiva. Metodologia Shell. Geração distribuída.

ABSTRACT

The future with its risks and uncertainties could be rendered as one of the issues that generate more apprehension in organizations. In order to deal with this reality, some companies utilize academy proved techniques and methodologies in order to be competitive. When organizations face situations of high level of uncertainty, insufficient quantity of opportunities, constant changing business environment and problems with internal communication, the planning methodology for prospective scenarios is the most indicated. During the gathering of the theoretical reference, the main prospective scenarios approach came to light. The emphasis was given to the methodology selected for the application, the Shell methodology, which has a historical of utilizing such literature, which is made available by the company itself, as well as a few studies that are being applied in Brazil. As a pilot methodology exercise, the company CEEE has been selected. CEEE deals with the generation, distribution and transmission of electrical energy and is inserted in a sector facing a changing environment scenario. The study area that was chosen for the scenarios was Distributed Generation (DG). The application has completed with the visualization of two scenarios of Distributed Generation in Brazil at the 2035, *Personalidade* and *Alienação* scenarios. This stories were initially delimited to the Rio Grande do Sul state. However at the course of its buildings had extended its delimitation to the Brazilian electricity sector. The stories of the scenarios constructed in this study had as main driving forces, institutional, environmental and political issues, which resulted in an optimistic scenario and a pessimist. One of the critical factors for the success of DG in Brazil, as present at the scenarios, was the intellectual evolution of the Brazilian population, a force able to claim their rights, best practices and oppose the dominant and hegemonic forces of power. The results of the research have shown that the planning methodology for prospective scenarios showed signs to contribute to the learning, creativity stimulus and internal communication in the target company, as well as help the process of decision making in the organization, which indicates the utilization of this tool. The final analyzes of this study also contributed to the creation of a list with Critical Success Factors (CSF) influencing in the application of the Shell planning methodology for prospective scenarios.

Key words: Scenario planning. Prospective. Shell methodology. Distributed Generation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Evolução do consumo final de energia elétrica, Brasil, 2005 – 2030.....	18
Figura 2.1 – Processo de construção de cenários – parte 1.	42
Figura 2.2 – Processo de construção de cenários – parte 2.	43
Figura 2.3 – Etapas da construção de cenários Shell.....	49
Figura 3.1– Etapas da dissertação.	56
Figura 4.1 - Esquema ilustrativo de uma GD.	61
Figura 4.2 – Evolução da Matriz por Fonte até 2010.	63
Figura 4.3 – Evolução da Matriz por Fonte até 2020.	64
Figura 4.4 – Evolução da Matriz por Fonte até 2035.	64
Figura 4.5 – Dimensões de aerogeradores existentes no mercado, comparado às dimensões da aeronave Boeing 747, cuja envergadura é de 64.44m.	67
Figura 4.6 – Potencial eólico anual a 50 metros de altura.	68
Figura 4.7 – Exemplo de uma planta termelétrica CSP.....	69
Figura 4.8 – Painéis fotovoltaicos.	70
Figura 4.9 – Mapa brasileiro de insolação solar diária - média.....	71
Figura 4.10 – Mapa brasileiro de radiação solar diária - média.	71
Figura 4.11 – Potencial hidrelétrico brasileiro por sub-bacia hidrográfica – 2003.	72
Figura 4.12 – Índice de aproveitamento do potencial hidrelétrico brasileiro - 2003.....	73
Figura 4.13 – Jazidas carboníferas do RS.....	77
Figura 4.14 - Sala com preparação específica para o <i>Workshop</i>	91
Figura 4.15 - Exemplo de uma das matrizes de construção de cenário preenchida.	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Comparativo das metodologias.	50
Quadro 3.1– Detalhamento das atividades (continua).....	57
Quadro 3.1– Detalhamento das atividades (conclusão).....	58
Quadro 4.1 – Classificação dos biocombustíveis.	74
Quadro 4.2 - Cronograma de aplicação da pesquisa.	86
Quadro 4.3 - Entrevistados da etapa de preparação.....	86
Quadro 4.4 - Visualizações sobre a Geração Distribuída no RS, em 2035, apresentadas pelos entrevistados.	87
Quadro 4.5 - Forças e incertezas que podem influenciar a Geração Distribuída.	88
Quadro 5.1- Entrevistados da etapa final.	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
GBN	Global Business Network
GW	Giga Watt
GWh	Giga Watt hora
GWp	Giga Watt pico
IEA	International Energy Agency
INEE	Instituto Nacional de Eficiência Energética
kV	quiloVolts
MVA	MegaVolt-Ampéres
MW	Mega Watt
MWp	Mega Watt pico
OECD	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PNE	Plano Nacional de Energia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA	16
1.2 QUESTÃO DE PESQUISA	19
1.3 OBJETIVOS	19
1.3.1 Objetivo Geral	19
1.3.2 Objetivos Específicos	19
1.4 DELIMITAÇÕES	20
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	20
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
2.1 ESTUDOS SOBRE O FUTURO	22
2.2 CENÁRIOS	23
2.3 VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DE CENÁRIOS	24
2.3.1 Aprendizagem	24
2.3.2 Criatividade.....	26
2.3.3 Comunicação.....	26
2.3.4 Ferramenta estratégica	26
2.4 METODOLOGIAS DE PLANEJAMENTO DE CENÁRIO	27
2.4.1 O método da Global Business Network (GBN).....	28
2.4.2 O método de Porter	29
2.4.3 O método de Godet.....	31
2.4.4 O método de Grumbach.....	32
2.5 O MÉTODO SHELL.....	32
2.5.1 Preparação	36
2.5.2 Pioneirismo.....	39
2.5.3 Elaboração dos cenários.....	43
2.5.4 Navegação.....	45
2.5.5 Reconhecimento	47
2.5.6 Preparação	49
2.6 COMPARATIVO DAS METODOLOGIAS	49
3 MÉTODO	52
3.1 MÉTODO DE PESQUISA.....	52
3.2 COLETA DE DADOS	53
3.2.1 Procedimentos para entrevistas	53
3.2.2 Procedimentos para <i>workshop</i>.....	55
3.2.3 Técnicas de análise de dados	55
3.3 MÉTODO DE TRABALHO	56
4 APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO.....	59
4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA.....	59
4.2 ÁREA DE ESTUDO	60
4.2.1 Geração Distribuída	60
4.2.2 O futuro do setor de energia elétrica	62
4.2.3 Fontes energéticas para geração de energia elétrica	65
4.2.4 Alguns estudos de Geração Distribuída (GD) no mundo.....	78

4.2.5 <i>Smart grid</i>	79
4.2.6 Desvantagens da Geração Distribuída (GD)	80
4.2.7 Vantagens da Geração Distribuída (GD)	80
4.2.8 Benefícios para o setor elétrico.....	81
4.2.9 Considerações finais sobre Geração Distribuída (GD)	82
4.3 A APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO	83
4.3.1 Preparação	83
4.3.2 Pioneirismo.....	90
4.3.3 Elaboração dos cenários.....	92
4.3.4 Navegação.....	93
4.3.5 Reconhecimento	94
4.3.6 Cenário Personalidade	97
4.3.7 Cenário Alienação	103
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	108
5.1 ENTREVISTAS FINAIS	108
5.2 CONTRIBUIÇÕES DA METODOLOGIA PROPOSTA	109
5.2.1 Visualizações da Geração Distribuída (GD)	109
5.2.2 Aprendizagem	110
5.2.3 Criatividade.....	112
5.2.4 Comunicação.....	113
5.2.5 Ferramenta estratégica	113
5.3 FATORES CRÍTICOS PARA O SUCESSO (FCS)	114
5.3.1 Abordagem Piloto	114
5.3.2 Seleção do gestor do projeto e participantes da aplicação.....	115
5.3.3 Comprometimento dos participantes	115
5.3.4 Tomadores de decisões	116
5.3.5 Receptividade a aprendizagem.....	116
5.3.6 Metodologia.....	116
6 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	117
6.1 CONCLUSÕES	117
6.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	119
6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	121
REFERÊNCIAS	122
ANEXO A – EMPRESAS DO GRUPO CEEE.....	128
APÊNDICE A – ANÁLISE GEOPOLÍTICA	131
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DA ETAPA DE PREPARAÇÃO	136
APÊNDICE C – GUIA DE UTILIZAÇÃO DOS CENÁRIOS	137
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL	138

1 INTRODUÇÃO

A jovem área de estudo de gerenciamento estratégico, intensificada no campo da administração, nos últimos 30 anos, continua recebendo importantes contribuições, com novas perspectivas (PENG et al., 2009). Independentemente do paradigma estratégico estudado, o tópico competição está sempre em destaque, seja em uma visão baseada na indústria, que enfatiza a competição entre empresas (PORTER, 1980), seja em uma visão baseada em recursos, com foco na competição pelos recursos valiosos, raros, difíceis de imitar e que possam ser explorados pelas organizações (BARNEY, 1986), ou ainda, em uma visão baseada na instituição, abordando a política e dinâmica de competição formal e informal (PENG et al., 2009).

A busca por defender sua posição competitiva ou alcançar uma vantagem competitiva, leva as empresas a mudarem, a criarem o novo. Para Schumpeter (1934), essas mudanças podem ocorrer com a introdução de um novo produto ou com a alteração nos produtos existentes, com a criação de um novo processo que seja novidade para a indústria, na abertura de novos mercados, no desenvolvimento de novas fontes de recursos ou em mudanças na estrutura de mercado em uma indústria. Independentemente de tratar-se de uma mudança radical ou incremental e sua classificação, para possibilitar sua efetivação, são necessários investimentos tangíveis e intangíveis, que representam aspectos estratégicos das organizações (OECD, 2005). As decisões estratégicas de investimento envolvem incertezas que criam riscos extras para as empresas. A correta gestão desses riscos pelas organizações, com a utilização de metodologias, ferramentas e técnicas de gestão adequadas, pode levar as empresas a um posicionamento competitivo no mercado, obtendo os lucros decorrentes destas vantagens competitivas (BLYTH et al., 2007).

Desde os primórdios, o ser humano já buscava informações sobre o futuro para minimizar o risco de suas decisões. No Grécia antiga, sacerdotes, feiticeiras e adivinhos faziam predições sobre o futuro, ou seja, discursos sobre uma condição futura, baseados em um raciocínio não divulgado. Na Idade Média, as visões sobre o futuro eram transmitidas através de profecias, realizadas sob inspiração ou influência sobrenatural e através de especulações, nas quais o autor admitia a incerteza e apresentava opiniões vagas e de imaginação fértil, para completar seu raciocínio (MARCIAL; COSTA, 2001). Projeções são definidas por Godet (1996) como um prolongamento futuro de uma evolução passada,

direcionadas por certas tendências, são utilizadas pelas organizações nos dias atuais para assumir um futuro.

Atualmente, estão sendo feitos esforços para desenvolver novas técnicas de previsão, ou seja, projeções que tenham probabilidade de acontecer. Com esses esforços, técnicas de econometria sofisticadas, associadas ao uso de computadores e *softwares* de alto desempenho, têm possibilitado a análise de diversos dados simultaneamente (CORNELIUS; VAN DE PUTTE; ROMANI, 2005). Mesmo com essa evolução dos estudos de previsões, alguns pesquisadores, que estudam o futuro, observaram que essas técnicas consideram que o amanhã é construído à imagem do passado e do presente, não prevendo mudanças, criações (CORNELIUS; VAN DE PUTTE; ROMANI, 2005). Na década de 1950, foi apresentada uma nova abordagem para esta linha de estudo, a prospectiva, preenchendo lacunas deixadas pelos estudos de previsão. A atitude prospectiva significa olhar longe, de forma sistemática, identificando as incertezas críticas, as tendências de longo prazo e considerar o ser humano, como um agente capaz de criar e modificar o futuro previsto. A principal premissa desta abordagem é considerar que o futuro será diferente do passado, ou seja, desconhecido, e, para lidar com essa incerteza, a abordagem prospectiva considera os múltiplos cenários, as muitas possibilidades, independentemente de sua probabilidade de ocorrência (GODET, 1996).

Na década de 1960, foi introduzida a palavra cenário na visão prospectiva. Este estudo definiu cenário como uma história coerente que descreve e visualiza futuros possíveis, identificando incertezas críticas, tendências de longo prazo e principais atores envolvidos, com suas motivações. Estas histórias são baseadas na intuição e na lógica, trabalhando com uma estrutura analítica, e capazes de mudar os esquemas e modelos mentais dos atores envolvidos (SHELL INTERNATIONAL BV, 2008; GODET, 1996). A metodologia de planejamento de cenários é utilizada, atualmente, por grandes corporações, como a Royal Dutch/Shell Group, Pacific Gas and Electric, Motorola, Global Business Network e a British Airways. No Brasil, Petrobras, Banco do Brasil, Samarco Mineração, Perdigão e a Refinaria de Petróleo Rio-grandense são algumas das empresas que utilizam esta metodologia. Algumas destas empresas brasileiras, como é o caso do Banco do Brasil (MARCIAL, 1999), Perdigão (MORSCHBACHER, 2009) e Refinaria de Petróleo Rio-grandense (SATT, 2012), foram alvo de estudos acadêmicos, envolvendo a metodologia de planejamento de cenários.

Além de organizações privadas, governos e outros modelos de organizações utilizam esta metodologia para visualização do futuro, como é o caso brasileiro do Plano Nacional de Energia 2030, elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), que contém o

planejamento de cenários em seu escopo. A International Energy Agency (IEA) também utiliza essa metodologia. O planejamento de cenário pode ser utilizado em empresas de diversos setores e portes e em planos governamentais, sendo indicado que cada cenário seja limitado à área geográfica de atuação de cada organização, ocorrendo desta maneira, um aumento no valor percebido pelos tomadores de decisão com relação à proposta metodológica (JUSTISON, et al., 2000). Schoemaker (1991) mencionou, em seu estudo, algumas condições, nas quais é indicada a adoção da metodologia de planejamento de cenários pelas empresas, tais como:

- a) alto grau de incerteza;
- b) ocorrência de muitos casos de custos extras no passado;
- c) quantidade insuficiente de novas oportunidades percebidas e criadas;
- d) baixa qualidade de pensamento estratégico;
- e) setor dinâmico ou que passará por grandes mudanças em breve;
- f) desejo de um modelo e linguagem comum na organização;
- g) forte diferença de opiniões existentes na organização;
- h) competidores que utilizam esta metodologia.

Na literatura, existem diversas metodologias de planejamento de cenários, embora somente algumas possuam uma base conceitual reconhecida por especialistas da área. Esta dissertação abordou essas metodologias no referencial teórico, dando ênfase à metodologia Shell, que possui mais de 40 anos de utilização e desenvolvimento, com casos notáveis de sucesso.

O setor brasileiro de energia elétrica prevê, para 2030, um cenário pessimista, com um aumento do consumo de energia elétrica de 69,9%, em relação a 2010, e uma elevada previsão de investimento, conforme informado pelo Plano Nacional de Energia 2030 (PNE 2030) (EPE, 2008), enquadrando-se em mais de uma das condições apresentadas por Schoemaker (1991), e apresentando algumas características peculiares, como sua abertura para concorrência entre empresas privadas e públicas, que se deu somente a partir de 1995, com a Lei nº 8.987, o que possibilitou aplicar os investimentos privados nesse setor.

Outras peculiaridades são a forte dependência da política energética brasileira e a presença de externalidades, economias de escala, economias de escopo e a necessidade de

grandes investimentos. Como características desses investimentos, podem ser citadas a presença de custos irrecuperáveis e os longos prazos de amortização, deixando esses investimentos dependentes das tecnologias de geração de energia (PÊGO; CAMPOS, 2008). Pesquisas realizadas em bancos de dados acadêmicos como EBSCO HOST (<http://www.ebscohost.com/>), ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com/>), SciELO (<http://www.scielo.br>), UFRJ/COPPE (<http://tesesufrj.wordpress.com/category/coppe/>) e UNISINOS (<http://www.unisinos.br>) não localizaram casos de empresas brasileiras do setor de energia elétrica que tenham utilizado a metodologia de planejamento de cenários, para apoiar suas decisões, preparando-se melhor para as incertezas e possibilitando um maior investimento no setor.

Uma fonte atual de incertezas para o setor elétrico brasileiro é a Geração Distribuída (GD), uma novidade no Brasil, que busca se espelhar nos países pioneiros para desenvolver sua própria legislação, normatização e incentivos, visando difundir e desenvolver esta modalidade de geração, que tem como característica fornecer pequenas quantidades de energia, geralmente abaixo de 30 MW, em pontos distribuídos da rede de transmissão.

Baseada nas informações apresentadas nesta introdução, esta dissertação tem a motivação de aplicar a metodologia de planejamento de cenários Shell em uma empresa do setor de energia elétrica brasileiro, visualizando cenários da geração distribuída no Brasil, proporcionando para essa organização uma nova forma de visualizar o futuro, preparando-a para as incertezas e possibilitando uma nova opção em sua busca de destaque competitivo neste mercado. Adicionalmente, este estudo também busca identificar os benefícios que esta metodologia proporciona para as empresas que constroem os cenários. Nesta pesquisa, são descritas a aplicação desta metodologia, a visualização dos cenários, os resultados obtidos e as discussões, gerando um banco de informações para as demais empresas do setor e contribuindo para o campo do conhecimento acadêmico.

1.1 JUSTIFICATIVA

Investimentos são vitais para as organizações defenderem sua posição competitiva ou alcançar uma vantagem competitiva no mercado. Tendo em vista essa necessidade, as empresas precisam lidar com as incertezas, uma vez que o futuro é múltiplo e desconhecido (GODET, 1987).

Desta forma, acredita-se que a metodologia de planejamento de cenários possa oferecer uma importante fonte de aprendizagem e criatividade, possibilitando a mudança de esquemas e modelos mentais, levando à visualização de possíveis situações futuras, nas quais as criações humanas irão proporcionar cenários futuros diferentes dos ocorridos no passado, preparando os tomadores de decisões para lidar com essas incertezas.

Cenários proporcionam uma estratégica única de comunicação, com conceitos de pensamentos sobre eventos atuais, desenvolvimento da criatividade e criação de redes de informação, compartilhando as bases para a exploração de incertezas futuras e possibilitando um maior número de decisões de sucesso (SHELL INTERNATIONAL BV, 2008). A Shell, uma das empresas pioneiras na utilização da metodologia de planejamento de cenários, possui importantes casos de sucessos, envolvendo decisões baseadas na análise de cenários, que visualizaram mudanças inesperadas como a primeira crise do petróleo, o impacto do aumento do petróleo na década de 1970, o impacto gerado pelo declínio do preço do petróleo na década de 1980, a integração europeia e o colapso da União Soviética (CORNELIUS; VAN DE PUTTE; ROMANI, 2005).

Pesquisas sobre Inteligência Competitiva (IC), que abordam um processo informacional estratégico ou operacional proativo de tomada de decisão, permitindo um posicionamento competitivo no mercado para as empresas, consideram a metodologia de planejamento de cenários prospectivos uma de suas ferramentas de análise mais adequadas para auxiliar na definição de estratégias em ambientes incertos e turbulentos (MARCIAL; COSTA, 2001).

Para lidar com incertezas e ambientes turbulentos, a empresa Shell mantém desenvolvimento e utilização constante de uma metodologia própria de planejamento de cenários, há mais de 40 anos. Os Cenários Shell já visualizaram mudanças inesperadas (CORNELIUS; VAN DE PUTTE; ROMANI, 2005).

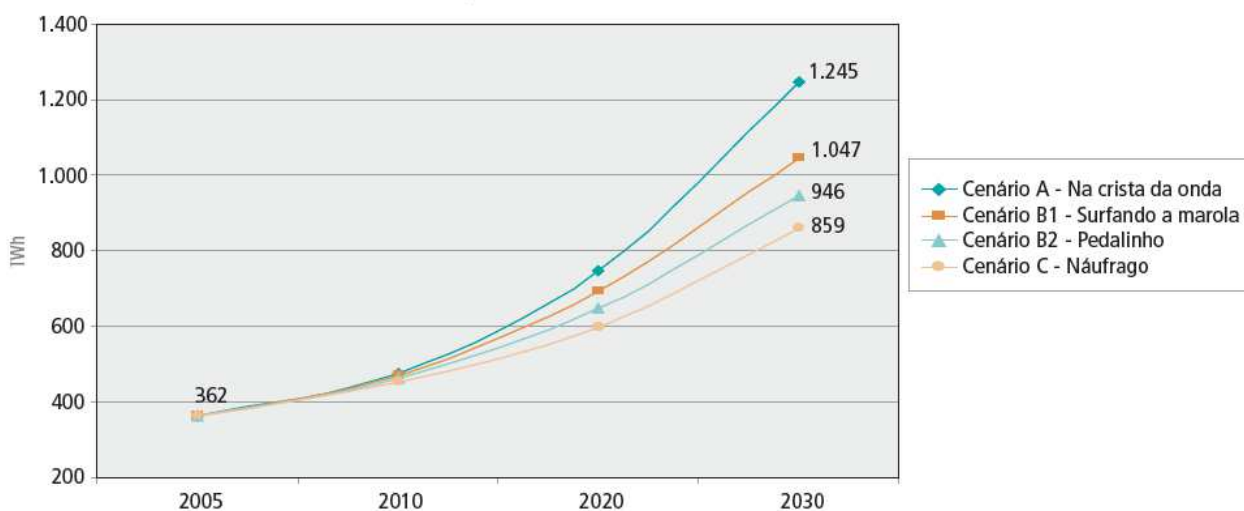
O Plano Nacional de Energia – PNE 2030 (EPE, 2008) possibilitou, à sociedade brasileira, perceber as possíveis formas de ter suas demandas energéticas atendidas e, ao conselho nacional de política energética, estabelecer suas diretrizes. Neste plano, foram apresentadas algumas projeções para o setor energético brasileiro, as quais apontam para um cenário otimista, um crescimento médio anual do PIB de 5,1 % ao ano, com um crescimento médio anual do consumo de energia de aproximadamente 4,4% ao ano.

O cenário demográfico, adotado nos estudos de longo prazo, aponta para um aumento da população em 53 milhões de habitantes até 2030. Isso significa alcançar uma população

total de, aproximadamente, 238 milhões de habitantes, contra uma população de mais de 190 milhões, em 2010. A viabilização da expansão necessária para o atendimento da demanda, com baixo custo da energia, implantando programas de conservação e de eficiência energética, e considerando as questões socioambientais, dentro do conceito de desenvolvimento sustentável, é o maior desafio a ser enfrentado pelo setor energético nacional nos próximos anos.

No ano de 2012, o Brasil assumiu a sexta posição entre as maiores economias mundiais (CENTRE FOR ECONOMICS AND BUSINESS RESEARCH, 2012), possuindo uma população de, aproximadamente, 190 milhões de habitantes, em um território de cerca de 8,5 milhões de quilômetros quadrados. O consumo de energia elétrica deste país em ascensão também apresenta números grandiosos, com um consumo total, em 2005, de 362.000 GWh (EPE, 2008). Para 2030, é previsto, em um cenário pessimista, um aumento do consumo de energia elétrica para 859.000 GWh (Figura 1.1).

Figura 1.1 - Evolução do consumo final de energia elétrica, Brasil, 2005 – 2030.



Fonte: EPE (2008, p. 213).

Em 2013, entrou em vigor, no Brasil, a resolução normativa 482/2012 da ANEEL, que visa desenvolver o mercado de micro e mini geração de energia elétrica no Brasil, com gerações de até 1 MW de potência. Por se tratar de uma novidade para o país, com normas, leis e incentivos ainda em desenvolvimento, não se pode prever como será a Geração Distribuída (GD) no país, devido ao elevado número de incertezas existentes.

Desta maneira, esta dissertação irá abordar a aplicação da metodologia de planejamento de cenários Shell, em uma empresa do setor de energia elétrica, visualizando os

cenários da Geração Distribuída no Brasil, contribuindo para a ampliação do conhecimento teórico e prático da organização, buscando difundir esta ferramenta como uma valiosa opção para os tomadores de decisão, possibilitando mais investimentos neste importante setor brasileiro e, adicionalmente, buscando disponibilizar para o meio acadêmico a descrição da aplicação, análise de resultados e discussão deste estudo, ampliando a atual literatura disponível sobre planejamento de cenários no Brasil.

1.2 QUESTÃO DE PESQUISA

Baseada nas considerações apresentadas, esta dissertação pretende responder a seguinte questão de pesquisa:

Como os princípios e as práticas da metodologia de planejamento de cenários Shell podem contribuir para a visualização de cenários da Geração Distribuída (GD) no Brasil?

1.3 OBJETIVOS

Na sequência, serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho.

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral consiste em mostrar como os conceitos, princípios e práticas do método de planejamento de cenários Shell podem contribuir para a visualização de cenários da Geração Distribuída (GD) no Brasil.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são apresentados na sequência.

- Aplicar a metodologia de planejamento de cenário Shell em uma organização do setor de energia elétrica, com o objetivo de visualizar os cenários da Geração Distribuída no Brasil;

- Analisar os resultados obtidos na aplicação desta metodologia e promover uma discussão de como esta abordagem pode contribuir para o aprendizado, criatividade, comunicação e apoio à decisão da organização estudada.

1.4 DELIMITAÇÕES

Este trabalho não pretende prever situações futuras. Propõe-se a visualizar as possíveis situações futuras, fornecendo importantes informações para os tomadores de decisões, deixando-os mais aptos para lidar com as incertezas.

Esta dissertação delimita-se quanto às questões de aprendizagem, criatividade, comunicação, esquemas e modelos mentais, que são apresentadas de maneira geral, não aprofundada neste estudo, de forma a possibilitar um entendimento do assunto.

Para esta dissertação, serão analisados os esquemas mentais para identificar sinais de aprendizagem, uma vez que o mapeamento de modelos mentais exige a utilização de teorias específicas que não são o alvo deste estudo, como é o caso do Pensamento Sistêmico (PS). (ANDRADE et al., 2006).

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Na sequência será apresentada a estrutura da dissertação.

O capítulo 1 aborda as questões iniciais do trabalho, apresentando a relevância do estudo, justificativas, definição do problema, questão de pesquisa, objetivo geral e objetivos específicos, finalizando com as delimitações e estrutura do trabalho.

No capítulo 2 é desenvolvido o referencial teórico, contendo os conceitos necessários para o desenvolvimento desta pesquisa, tais como: prospectiva, planejamento de cenários e benefícios proporcionados pela utilização de cenários.

No capítulo 3 é tratado o método utilizado neste estudo, justificando a escolha da pesquisa-ação, maneira de coletar dados e descrevendo o método de trabalho.

No capítulo 4 é descrita a aplicação da metodologia Shell de planejamento de cenários em uma empresa do setor de energia elétrica, mostrando os procedimentos utilizados para a construção dos cenários e finalizando com as histórias escritas para os cenários Personalidade e Alienação.

O capítulo 5 aborda as entrevistas finais e análise dos resultados, contendo um comentário sobre as histórias criadas, contribuições da metodologia e Fatores Críticos para o Sucesso (FCS).

O capítulo 6 finaliza esta dissertação, apresentando as principais conclusões deste trabalho, limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresentará uma revisão teórica, contendo os tópicos considerados essenciais para o desenvolvimento desta dissertação.

2.1 ESTUDOS SOBRE O FUTURO

A busca por respostas é intrínseca ao ser humano. Quando as respostas esperadas são frutos de questionamentos sobre o futuro, o grau de incerteza aumenta. Para lidar com as incertezas e apoiar suas decisões, o ser humano já recorreu a diversas técnicas e a metodologias durante a história. Na época dos faraós egípcios, considerados os primeiros futurólogos da história, os sacerdotes visualizavam o futuro sobre as colheitas, baseados na observação da coloração e do volume de águas do Rio Nilo, no início da primavera. Na Grécia antiga, sacerdotes e feiticeiras faziam a predição do futuro, ou seja, discursos sobre uma condição futura, baseados em um raciocínio não divulgado. Na Idade Média, os profetas bíblicos, bruxos, alquimistas e magos faziam previsões sobre o futuro baseados em profecias, ou seja, sob inspiração ou influência sobrenatural. Especulações nas quais o autor admite a incerteza e apresenta opiniões vagas e imaginação fértil, para completar seu raciocínio, também eram realizadas com frequência naquele período (MARCIAL; COSTA, 2001).

Nos dias atuais, organizações e governos utilizam projeções que são definidas por Godet (1996) como prolongamento futuro de uma evolução passada, direcionado por certas tendências para auxiliar na abordagem das incertezas futuras. Esforços estão sendo realizados para desenvolver novas técnicas de previsão, ou seja, projeções que tenham probabilidade de acontecer. Com esses esforços, técnicas de econometria sofisticadas, associadas ao uso de computadores e *softwares* de alto desempenho, têm possibilitado a análise de diversos dados simultaneamente (CORNELIUS; VAN DE PUTTE; ROMANI, 2005). Mesmo com essa evolução dos estudos de previsões, alguns pesquisadores, que estudam o futuro, observaram que essas técnicas consideram que o amanhã é construído à imagem do passado e do presente, não prevendo grandes mudanças e criações realizadas pelo ser humano (CORNELIUS; VAN DE PUTTE; ROMANI, 2005). Na década de 1950, foi apresentada uma nova abordagem para esta linha de estudo, a prospectiva, preenchendo a lacuna deixada pelos estudos de previsão. A atitude prospectiva significa olhar longe, de forma sistemática, identificando as incertezas críticas, as tendências de longo prazo e considerando o ser humano, como um agente capaz

de criar e modificar o futuro previsto. A principal premissa desta abordagem é considerar que o futuro será diferente do passado, ou seja, desconhecido, e, para lidar com essa incerteza, a abordagem prospectiva considera os múltiplos cenários, todos os que sejam possíveis, independentemente de sua probabilidade de ocorrência (GODET, 1996). Na década de 1960, foi introduzida a palavra cenário na abordagem prospectiva.

2.2 CENÁRIOS

Algumas técnicas, como por exemplo, o *brainstorming*, método Delphi e análise morfológica podem ser utilizadas para auxiliar na visualização do futuro mas, cabe destacar que essas técnicas aplicadas isoladamente, são limitadas. Segundo Schoemaker (1993), a análise de cenários múltiplos é uma opção para criar visualizações do futuro, examinando as incertezas, estimulando a criatividade das pessoas e melhorando a comunicação interna das organizações.

Em 1921, foi sugerido que aviões poderiam ser utilizados em batalhas, carregando bombas, ideia que foi considerada sem fundamento e inviável por estrategistas das forças armadas dos EUA e pela revista *Scientific American*. Schoemaker (1997) defendeu, em seu artigo, que o viés que cada pessoa possui, aliado ao excesso de confiança em suas convicções, limita a imaginação, dificultando a visualização de situações novas.

Alguns autores como Heijden (1996) consideram que os marcos iniciais do estudo de cenários foram as pesquisas realizadas por Herman e Kahn, que trabalharam, durante a década de 1950, no maior centro de estudos prospectivos dos EUA, a Rand Corporation, desenvolvendo cenários para auxiliar nas decisões estratégicas militares do governo norte-americano.

Para Schoemaker (1997), planejamento de cenário é um método disciplinado para imaginar possíveis futuros, que são criados a partir da simplificação de uma ampla variedade de questões, contando a estória de como esses elementos podem interagir sob determinadas condições. Para Heijden et al. (2002), cenários não são predições, extrapolações, futuros bons ou ruins, ou ficção científica. Ao contrário, cenários são histórias intencionais sobre como o contexto do ambiente pode se desdobrar no tempo.

Para Heijden et al. (2002), cenários consistem em três pontos. Em primeiro lugar, numa descrição do futuro em um horizonte de anos, que é uma combinação de incertezas, e

seu estado final no horizonte de tempo visualizado. Em segundo lugar, uma interpretação de eventos atuais e sua propagação no futuro. Por último, consiste em uma análise interna rigorosa de como o mundo pode se desdobrar no futuro, considerando uma explicação baseada em uma lógica causal de como cenários se desdobraram do passado para o futuro.

Para Godet (1996), cenários são uma descrição de situações futuras e o desdobrar de eventos que se movem de uma situação inicial para uma situação futura. Schwartz (1996) definiu cenários como uma ferramenta que sistematiza a percepção sobre ambientes alternativos futuros, ou seja, um método que possibilita a visualização futura de forma eficiente dos nossos sonhos, podendo nos auxiliar na identificação e na adaptação com relação aos aspectos de mudança do ambiente. Para o Shell International BV (2008), cenários são histórias que descrevem possíveis futuros, identificando alguns eventos significativos, os principais atores e suas motivações, e transmitem a forma como o mundo funciona.

Este estudo define cenário, em uma abordagem prospectiva, como uma história coerente que descreve e visualiza possíveis futuros, identificando as incertezas críticas, tendências de longo prazo e principais atores envolvidos, com suas motivações. Estas histórias são baseadas na intuição e na lógica, trabalhando com uma estrutura analítica e são capazes de mudar os esquemas e modelos mentais dos atores envolvidos (SHELL INTERNATIONAL BV, 2008; GODET, 1996; BURT et al., 2006).

2.3 VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DE CENÁRIOS

Na sequência, são apresentadas algumas das vantagens que a utilização da metodologia de planejamento de cenários prospectivos pode proporcionar e que foram encontradas, em destaque, na literatura de planejamento de cenários (GEUS, 1997, HEIJDEN et al., 2002, SHELL INTERNATIONAL BV, 2008).

2.3.1 Aprendizagem

Para Geus (1997), o aprendizado é uma das principais contribuições da metodologia de planejamento de cenários para as organizações. Na construção de cenários ocorre uma alteração nos esquemas e modelos mentais dos envolvidos. Esta mudança gerada pelo exercício de visualizar o futuro, com suas possíveis incertezas, prepara os tomadores de decisões para as situações de risco que a empresa irá enfrentar.

Neste ponto, serão definidos esquemas e modelos mentais, conceitos diferentes, que algumas vezes são confundidos na literatura encontrada. Esquemas mentais são estruturas mentais ou cognitivas pelas quais os indivíduos se adaptam e organizam o meio. Esses esquemas são tratados como um conjunto de processos dentro do sistema nervoso, ou seja, são constructos hipotéticos que são utilizados para processar e identificar a entrada de estímulos. Esses processamentos possibilitam aos indivíduos diferenciar e generalizar estímulos, obtendo como resultados a manutenção, adaptação ou criação de novos esquemas mentais. Modelos mentais são ideias enraizadas, generalizadas e até mesmo imagens que influenciam a maneira que o indivíduo encara o mundo, incluindo suas atitudes (SENGE, 1998).

No que tange à psicologia e aos estudos de mapas mentais, Senge (1998) aborda a questão de que as pessoas só conseguem visualizar fatos que possuam esquemas mentais criados através de experiências anteriores. Schwartz (1996) menciona em seu estudo que o cérebro humano está constantemente criando modelos mentais sobre o futuro, planejamento, e programando ações que podem ocorrer e as contingências para cada ação. O maior número de esquemas e modelos mentais desenvolvido sobre situações futuras possibilita às pessoas uma maior abertura e receptividade aos sinais do mundo exterior (GEUS, 1997).

Para obter uma longevidade, as empresas constantemente se deparam com a necessidade da mudança, que não é uma tarefa simples para o ser humano, o qual cria uma forte resistência para se manter na zona de conforto (GEUS, 1998). A ferramenta de planejamento de cenários auxilia diretamente na criação de novos esquemas e modelos mentais, diminuindo as resistências da organização e preparando-a para as mudanças.

Geus (1997) menciona os estudos de Piaget, que abordam dois tipos de aprendizagem: por assimilação e por acomodação. Aprendizagem por assimilação é definida como uma forma de absorver informações para fatos que já possuem um esquema mental igual ou similar, no qual a nova informação se enquadra. Aprendizagem por acomodação ocorre quando a pessoa sofre uma mudança dos esquemas mentais pré-existentes, com alteração de suas crenças, atitudes e valores, e é considerado um processo bem mais complexo. Geus (1997), após analisar os estudos de Piaget, concluiu que o aprendizado por assimilação não garante a sobrevivência de uma empresa em um ambiente de mudanças constantes. Já o aprendizado por acomodação, que possui uma maior consistência, exige que a empresa experimente uma crise, para levá-la a uma mudança de esquemas mentais. Para lidar com essas situações, Geus (1997) propôs que as empresas exercitem processos que acelerem a

aprendizagem organizacional, como é o caso da metodologia de planejamento de cenários. Com esse treinamento contínuo, os envolvidos com o planejamento de cenários nas organizações serão capazes de perceber e avaliar mudanças que ocorrem no ambiente empresarial, ou seja, lidar melhor com a complexidade, os riscos e as incertezas de situações futuras (HEIJDEN et al., 2002).

2.3.2 Criatividade

O exercício de visualização do futuro proporcionado pela metodologia de planejamento de cenários estimula a criatividade, à medida que os participantes deste processo são incentivados a imaginar situações pouco prováveis, para as quais não existiam esquemas mentais prévios (HEIJDEN et al., 2002). Este processo possibilita a experimentação mental em um ambiente que não é hostil, motivando as pessoas a pensarem e a confrontarem seus modelos com os de outras pessoas, verificando, dessa maneira, a consistência de suas visualizações, e corrigindo o que for necessário. Toda esta prática proporciona uma visão compartilhada das incertezas dentro da organização, fazendo com que se tenha uma maior convicção nas tomadas de decisão, criando uma maior afinidade, para a organização lidar com riscos e incertezas (HEIJDEN et al., 2002).

2.3.3 Comunicação

Em situações de conflitos e dilemas, o planejamento de cenários auxilia na comunicação interna e externa da organização, clareando as questões divergentes e focando no que realmente a organização busca (SHELL INTERNATIONAL BV, 2008). Heijden et al. (2002) acrescenta vantagens decorrentes da utilização de cenários, como a criação de uma estrutura para uma discussão racional, baseada em visões alternativas, flexibilizando os participantes e criando um ambiente de cooperação, bem como integrando os funcionários da organização.

2.3.4 Ferramenta estratégica

As vantagens descritas, anteriormente, contribuem diretamente para melhorar o desempenho estratégico das organizações. Heijden et al. (2002) descreveu a utilização da metodologia de planejamento de cenários como uma ferramenta de apoio à decisão e como

uma de suas principais vantagens, levando os envolvidos neste processo a criarem novos esquemas e modelos mentais através dos exercícios de visualização do futuro, assim, deixando-os mais preparados para lidar com riscos e incertezas futuras. O Shell International BV (2008) acrescenta que esta metodologia auxilia a organização a descobrir o que realmente importa para ela, possibilitando que as ações sejam focadas nestas questões.

2.4 METODOLOGIAS DE PLANEJAMENTO DE CENÁRIO

Kiely, Beamish e Armistead (2004) identificam e explicam três categorias principais de abordagens de planejamento de cenário. A primeira categoria é a lógica intuitiva, que envolve a aplicação de razoáveis julgamentos e intuições na descrição de futuros alternativos, para representar específicos temas e considerações. Esta abordagem não contribui para modificar os modelos mentais dos tomadores de decisão. A segunda categoria é a análise de tendência que envolve etapas estruturadas, para identificar componentes e grupos de cenários e, através de considerações compatíveis, criar cenários. Geralmente, isso envolve o uso de matemática ou modelos de econometria para combinar valores ou eventos, estimativas subjetivas de eventos e interação de eventos, com ênfase na localização de tendências inesperadas. Uma limitação desta abordagem é a de ser baseada na previsão, considerando que o futuro será uma continuação do passado. A última categoria é a análise de impactos cruzados, que fornecem uma ponte útil entre técnicas intuitivas, totalmente informais, e as relações metodológicas demandadas de técnicas quantitativas e modelos matemáticos.

Entretanto, apesar destas abordagens também produzirem cenários múltiplos, os cenários elaborados à luz da abordagem prospectiva, não mapeada por Kiely, Beamish e Armistead (2004), são completos, estimulando a imaginação, alterando os modelos mentais e colocando o ser humano como o protagonista do futuro que será criado (MARCIAL; COSTA, 2001).

Em seu estudo, Godet (1996) mencionou que existem vários métodos de planejamento de cenários. Porém, o termo cenário só deveria ser utilizado pelo método que incluísse algumas etapas obrigatórias, como retrospectiva, identificação de variáveis, com o comportamento e interação entre as mesmas, análise de sistemas, motivações dos atores envolvidos e elaboração de cenários múltiplos.

Na sequência, são apresentadas cinco metodologias de planejamento de cenários encontradas na literatura especializada, que utilizam a abordagem prospectiva. É importante

ressaltar que existem outras metodologias, mas esta dissertação selecionou as que possuem uma base conceitual reconhecida por especialistas da área (MARCIAL; COSTA, 2001, HEIJDEN et al., 2002, GODET, 1996).

2.4.1 O método da Global Business Network (GBN)

Este método recebeu esse nome devido à sua origem, a empresa americana Global Business Network (GBN), fundada em 1987 e que possuía, como um dos fundadores, Peter Schwartz, que havia trabalhado anteriormente no planejamento estratégico baseado em cenários da empresa Royal Dutch/Shell e que usou sua experiência na área para desenvolver o método que será apresentado na sequência (SCHWARTZ, 2000).

Neste método, os esquemas e modelos mentais dos dirigentes são levados em consideração em todas as etapas, ou seja, a forma com que esses dirigentes entendem o mundo (SENGE, 1998). Segundo Schwartz (2000), o modelo mental do grupo responsável pela elaboração dos cenários é importante, pois dele resultam as perguntas-chave que esclarecem as questões críticas para as tomadas de decisão mais adequadas. Desta maneira, antes de iniciar o processo de planejamento de cenários, é adequado analisar os modelos mentais dos dirigentes e do grupo.

Para Schwartz (2000), o processo de construção de cenários é cíclico, no qual a alteração em uma das informações implica em uma nova análise das próximas etapas, sempre buscando novos pontos de vista, aceitando as contribuições e todos os envolvidos no processo. O autor enfatiza que a sequência das etapas do processo de construção de cenários não precisa ser seguida, pois os cenários não são elaborados um de cada vez. Uma observação feita neste método é de que a construção de mais do que quatro cenários pode se tornar complexo demais devido a limitações humanas em imaginar a relação entre todas as variáveis.

O método GBN é composto por oito etapas, que serão descritas a seguir:

- a) identificar a questão principal. O objetivo desta etapa é dar um foco ao planejamento de cenários, delimitando a visualização de cenários a condições e situações que sejam de interesse da organização;
- b) mapeamento dos fatores-chave (microambiente). É o mapeamento dos principais fatores que poderão afetar o processo de tomada de decisões, como por exemplo, fornecedores, clientes e etc;

- c) identificação das forças motrizes (macroambiente). São forças que podem influenciar a questão principal e os fatores-chave e são classificadas em eventos predeterminados e incertezas críticas;
- d) classificação das incertezas críticas por nível de importância. Deverá ser verificado o grau de importância da incerteza crítica em relação à questão principal e também o grau de incerteza em relação ao futuro. A finalidade é selecionar os dois ou três fatores ou incertezas mais importantes;
- e) seleção da lógica do cenário. Nesta etapa, as incertezas selecionadas na etapa anterior serão posicionadas como os eixos, formando uma matriz, na qual os cenários serão criados. A ideia desta etapa é mapear apenas alguns cenários que sejam relevantes para os tomadores de decisão;
- f) detalhamento do cenário. As histórias deverão ser contadas na forma de narrativa, explicando como o mundo evoluiu no horizonte de tempo predeterminado e considerando os fatores e incertezas mapeados nas etapas anteriores;
- g) selecionar os sinalizadores. As empresas devem selecionar indicadores e sinalizadores que indicam quais dos cenários criados estão mais aptos a acontecer e também se será necessário criar um novo cenário;
- h) análise das implicações. Significando analisar os cenários sob várias perspectivas, sempre mantendo o foco na questão principal e permitindo avaliar quais poderiam ser as decisões a serem tomadas para cada situação.

2.4.2 O método de Porter

Para Porter (1992), uma maneira eficiente para lidar com as incertezas existentes no setor industrial é através da utilização de cenários prospectivos. Baseado em seu pressuposto de que o comportamento das organizações é função do macroambiente, interagindo com o setor de atuação da empresa, esses cenários devem levar em consideração essas variáveis, a interação entre elas e as cinco forças competitivas, ou seja, o poder de negociação dos fornecedores, o poder de barganha dos clientes, a ameaça de produtos substitutos, a ameaça de novos entrantes e a rivalidade entre os concorrentes. Esta metodologia é composta por sete etapas, descritas a seguir:

- a) objetivo do estudo. Nesta etapa inicial, deve ser definido o objetivo do estudo, sua amplitude e horizonte de tempo desejado para visualização dos cenários. Nesta etapa, também está inclusa uma retrospectiva sobre o setor em que a empresa se insere;
- b) identificação das incertezas. Este mapeamento inicia-se com a listagem das variáveis constantes e predeterminadas, que não determinam o cenário, mas fazem parte da descrição dos mesmos. Por último, são listadas as variáveis incertas, que determinam os cenários;
- c) classificação das variáveis incertas. Neste ponto, as variáveis incertas deverão ser classificadas em variáveis dependentes e independentes, que são definidas em função das causas dos elementos incertos, que podem ou não ser independentes dos outros elementos da estrutura. As variáveis independentes deverão ser classificadas, considerando a ordem de importância, com a separação em um grupo das variáveis mais importantes e, em outro, das menos importantes;
- d) estrutura dos cenários. Estas estruturas deverão ser elaboradas através do mapeamento dos possíveis comportamentos futuros das variáveis incertas independentes e importantes. Deverá ser incluída também uma estrutura de cenário que represente a suposição dos gestores;
- e) consistência dos cenários. Nesta etapa, deverá ser verificada a consistência de cada variável em relação às demais. Com o objetivo de limitar a quantidade de cenários elaborados, o autor também sugere que se priorize utilizar os cenários mais heterogêneos;
- f) identificação dos concorrentes. Levantamento dos possíveis concorrentes no futuro, bem como o comportamento dos mesmos em cada um dos cenários mapeados;
- g) descrição dos cenários. A última etapa consiste na elaboração das histórias detalhadas para cada cenário, que serão utilizadas pelos gestores para elaboração das estratégias da organização.

2.4.3 O método de Godet

Godet (1993) afirma que o futuro é múltiplo e que diversos potenciais futuros são possíveis. O caminho para qualquer uma destas opções de futuro não é único e a descrição destes futuros, bem como seu desenvolvimento, são o conteúdo dos cenários prospectivos, uma ferramenta simples e racional que estimula a imaginação, a coerência e facilita a adequação destas estórias, visualizações do futuro.

O método elaborado por Godet (1993) possui seis etapas, descritas da seguinte maneira:

- a) delimitação do sistema e ambiente. Esta etapa inicial tem por finalidade determinar o objetivo, o horizonte de tempo desejado e a delimitação geográfica dos cenários que serão criados;
- b) análise estrutural e retrospectiva. Na análise estrutural, são levantadas as variáveis mais relevantes para o sistema, juntamente com os atores que influenciam estas variáveis. Na análise retrospectiva, são mapeados os comportamentos passados das variáveis e dos atores;
- c) seleção dos condicionantes do futuro. Estes fatores que podem induzir o futuro são obtidos através da análise das estratégias dos atores mais influentes, com a utilização de um quadro, cruzando a estratégia destes atores, identificando os objetivos e a tática de cada ator;
- d) geração de cenários. Para a elaboração dos cenários são consideradas as estratégias dos atores, as principais variáveis envolvidas, as tendências de peso e os fatores portadores de futuro;
- e) teste de consistência. A descrição final do cenário deve apresentar coerência e é por esta razão que é realizado o teste de coerência e ajuste, caso necessário. A versão final dos cenários deverá ser distribuída dentro da organização para possibilitar a elaboração das estratégias da empresa;
- f) opções estratégicas. Após a análise e a assimilação das estórias, visualizações do futuro, apresentadas nos cenários, os tomadores de decisão elaboram planos para as situações levantadas, bem como monitoram os sinalizadores que indicam se os cenários elaborados estão se confirmando.

2.4.4 O método de Grumbach

O método desenvolvido por Grumbach (1997) segue os pressupostos da abordagem prospectiva, considerando múltiplos futuros e que serão diferentes de situações ocorridas no passado, devido à capacidade criativa do ser humano. Este método é dividido em três fases distintas:

- a) conhecimento do problema. Este processo se inicia com o conhecimento do problema por parte do grupo de planejamento de cenários, que estuda o tema, para na sequência, definir objetivo, delimitações geográficas e horizonte de tempo em que se deseja visualizar os cenários. Nesta fase, também é mapeado o modelo mental dos dirigentes;
- b) diagnóstico do problema. Nesta fase, são levantadas as variáveis externas e internas do problema em questão. A retrospectiva do comportamento passado destas variáveis também auxilia no entendimento de suas interligações e influências. Nesta etapa, também ocorre à construção dos futuros possíveis, baseados na identificação dos fatores portadores de futuro e os agentes de causa externa;
- c) avaliação e interpretação das alternativas. O último estágio proposto por Grumbach (1997) tem o objetivo de facilitar a tomada de decisões. Nesta etapa, são utilizadas ferramentas complementares como os métodos Delphi, análise multicritérios, para classificar os cenários que possuem maior probabilidade de ocorrência. Este processo se encerra com a definição das estratégias que a empresa poderá escolher com base nos cenários mais prováveis.

2.5 O MÉTODO SHELL

Nos itens anteriores, foi apresentado um referencial teórico dos principais métodos de planejamento de cenários prospectivos. Neste ponto, esta pesquisa irá descrever detalhadamente a metodologia de planejamento de cenários prospectivos desenvolvido pela empresa Shell International BV.

Cornelius, Van De Putte e Romani (2005) apresentaram uma retrospectiva dos cenários Shell. O primeiro cenário foi desenvolvido, em 1972, embora anteriormente, em 1967 e 1971, uma *survey* especial sobre a energia no mundo político e ambiente econômico

para os anos de 1985-2000, e alguns cenários experimentais já haviam sido elaborados. Os seis cenários produzidos em 1972 foram baseados no crescimento econômico, fornecimento de petróleo e opções de preço de petróleo. Mesmo incluindo alguma descrição do contexto geopolítico, esses cenários focaram nas variáveis chave que poderiam impactar diretamente nos negócios.

No final da década de 1970, em uma tentativa de tornar os cenários mais adequados, abordando as preocupações de médio prazo e auxiliando as tomadas de decisões táticas, os cenários foram elaborados para ambos os propósitos, de médio e longo prazo. Em 1974, foram construídos cenários específicos baseados nos novos países emergentes, descrevendo um período de transição e novos desafios com o despertar da crise do petróleo. Os cenários elaborados, neste contexto, foram o *Belle Époque* e *World of Internal Contradictions* (WIC), no qual as preocupações com a situação futura econômica e energética foram acompanhadas, com igual importância, por análises geopolíticas e sociais.

Cenários abordando um crescimento restrito foram desenvolvidos em 1975, baseados nos cenários anteriores sobre um mundo de contradições internas (WIC). Estes cenários descreveram um mundo de baixo crescimento econômico em contradição com o grande crescimento econômico dos 25 anos anteriores. O período entre 1976 e 1978 foi realmente o período de contradições internas, no qual muitos gestores da Shell reconheceram que a estrutura havia mudado e adaptaram, assim, duas decisões de negócios, cobrindo todos os riscos possíveis.

Em 1980, os cenários Shell elaboraram uma análise sociopolítica adicional, baseada nas mudanças ocorridas no final da década de 1970, apresentando, desta maneira, uma série de cenários pessimistas. Os cenários de 1982 e 1984 visualizaram uma queda no preço do petróleo em um horizonte de médio prazo. Em 1982, foi questionada a longevidade da União Soviética.

Em 1987, os cenários foram ampliados, considerando em sua análise três volumes separados, que foram o de petróleo, de energia e de tendências socioeconômicas. Nestes cenários, pela primeira vez, foram consideradas as tensões decorrentes de uma possível globalização na década de 1990. Em 1989, no cenário *Sustainable World*, foram considerados os débitos ambientais dos países desenvolvidos e a assinatura de tratados ambientais.

O cenário *New Frontiers* de 1992 tinha como questão focal, não se as organizações deveriam aceitar ou resistir ao paradigma apresentado no período, o de que não haveria

alternativa (*There Is No Alternative - TINA*), mas, sim, qual a forma de aceitar este paradigma teria mais sucesso. Os cenários de 1995 foram construídos baseados neste paradigma, considerando que os governantes não tinham agilidade nem competência para acompanhar o dinamismo empresarial. Neste contexto, as empresas adotaram o *slogan* “apenas faça isto” (*Just Do It*), enfatizando o individualismo e a abertura de mercado, considerando os governantes somente como criadores de problemas.

Abertura de mercado, progresso tecnológico e globalização continuaram a ser o foco dos cenários, em 1998, que foram construídos baseados no *slogan Just Do It*, como única forma de resposta ao paradigma TINA. O cenário *The New Game* de 1998 representava um mundo no qual a governança global foi promovida através do desenvolvimento de novas instituições, que melhoraram a saúde da economia global. No cenário *People Power* do mesmo ano, foi visualizado um mundo no qual o crescimento da população se tornou saudável devido a um nível de educação jamais visto na história.

Contra a violenta demonstração antiglobalização, nas quais as negociações comerciais mundiais foram abaladas no evento de Seattle, é que foi elaborado o cenário de 2001, *People and Connections*, questionando se o paradigma TINA havia acabado. A resposta encontrada foi não e as forças de globalização, tecnologia e abertura de mercado continuaram sendo visualizadas. Uma mudança, neste cenário, foi considerar que a população não iria procurar apenas pela abertura de mercado eficiente. Neste cenário, a população iria buscar políticas governamentais que assegurassem o fornecimento de bens essenciais, como, por exemplo, energia. Os cenários *Business Class* e *Prism* exploraram esta questão.

Os eventos terroristas de 11 de setembro e os escândalos das empresas Enron e WorldCom, entre outras, ocasionados por problemas de governança corporativa, motivaram uma mudança na questão focal dos cenários de 2005, que passaram a focar a interação dos incentivos de mercado, forças sociais de coesão e garantia de segurança e fiscalização do mercado, diferentemente, do cenário anterior, *People and Connections*, que enfatizava uma forte interação entre estas forças e possíveis *trade-offs* entre os objetivos destas interações. Baseado neste novo foco, foram desenvolvidos, em 2005, três cenários: *Low Trust Globalization*, *Open Doors* e *Flags*.

Em 2008, a Shell identificou que caminhos falhos estavam sendo desenvolvidos nos modelos mentais e comportamento dos tomadores de decisão, em relação ao aumento da produção e consumo de energia. Segundo este novo ponto de vista, esses possíveis erros estariam intensificando o estresse que o crescimento econômico e populacional gera na

produção e consumo de energia e também no meio ambiente. Referenciada nesta tensão, a Shell propôs um novo slogan, o TANIA (*There Are No Ideal Answers*), significando que não existem respostas ideais para esta tensão. Neste contexto, a Shell elaborou, em 2008, dois cenários para visualizar o futuro da energia no horizonte de tempo de 2050, o *Scramble* e o *Blueprints*, levantando as possíveis diferenças críticas no ritmo e na forma das mudanças políticas, regulatórias e tecnológicas. Em 2011, a Shell atualizou seus cenários de 2008, devido às crises econômica e financeira que ocorrem, após a divulgação dos cenários de 2008 (SHELL SIGNALS & SIGNPOSTS, 2011).

Em março de 2013, a Shell apresentou, ao público geral, suas últimas visualizações do futuro, os cenários *Mountains* e *Oceans*, no horizonte de tempo do século 21, ou seja, até 2100 (THE SHELL SCENARIO TEAM, 2013). O cenário *Mountains* apresenta um mundo no qual o *status quo* do poder é mantido pelas forças dominantes atualmente. A estabilidade é o maior prêmio: os que estão no topo alinham seus interesses para desbloquear recursos constantemente e cautelosamente, não se submetendo às forças de mercado. A rigidez resultante dentro do sistema amortece o dinamismo econômico e sufoca a mobilidade social.

No cenário *Oceans*, as forças que influenciam, que detêm o poder, espalham-se por todo o mundo. A energia está desenvolvida, jogos de interesses estão em baixa e compromisso é a palavra-chave. A produtividade econômica surge em uma enorme onda de reformas, no entanto, a coesão social é algumas vezes erodida e desestabilizada pela política. Este fato faz com que políticas de desenvolvimento secundárias fiquem estagnadas, fazendo com que as forças de mercado ganhem destaque.

A empresa Shell disponibiliza em seu site, (http://www.shell.com/home/content/future_energy/scenarios/explorers_guide/), o arquivo para *download* do seu guia prático para construção de cenários, chamado de “*Scenario: Explorer’s guide*” (SHELL INTERNATIONAL BV, 2008), destinado a organizações e pessoas que queiram construir cenários, aumentando suas habilidades no pensamento por cenários, que sejam curiosas por natureza, que queiram fazer a diferença e que estejam altamente motivadas a adquirir um profundo conhecimento sobre elas mesmas e sobre o mundo ao redor delas. Este livro utilizou a metáfora da exploração e construção de mapas para descrever como a Shell pensa sobre a construção de cenários, utilizando como exemplo prático os cenários elaborados em 2001, *People and Connections*. Desde então, a Shell tem publicado o guia de elaboração de cenários. Exploração, de um território ou do futuro, envolve o pensamento analítico enraizado em qualquer fato claro e na intuição formada (SHELL INTERNATIONAL BV, 2008). Para a

definição de termos auxiliares, ver a metodologia GBN (capítulo 2.4.1) que teve sua origem na metodologia Shell. Na sequência deste capítulo, é apresentado o processo de construção de cenários da Shell.

2.5.1 Preparação

Nesta seção são apresentadas as etapas iniciais, destacadas pela metodologia Shell como vitais para o sucesso da aplicação.

Planejamento do projeto. A função desta etapa é deixar clara a intenção do projeto entre os membros da equipe principal que irá construir os cenários. Algumas questões-chave auxiliam neste processo de planejamento:

- a) qual é o principal propósito deste projeto? Por exemplo, adquirir conhecimento, melhorar a comunicação da empresa, etc;
- b) quem irá utilizar os cenários? Funcionários táticos, operacionais, etc;
- c) quem irá patrocinar o projeto?;
- d) por que a metodologia de planejamento de cenário foi escolhida? Por exemplo, devido a riscos e incertezas críticas da empresa, questões ambíguas, setor em mudança, etc;
- e) quais são os resultados esperados? Podem ser resultados gerais ou específicos, como, por exemplo, preparar os tomadores de decisão para lidar com riscos e incertezas, fornecer informações para o planejamento estratégico, etc;
- f) que horizonte de tempo os cenários irão cobrir?;
- g) quanto tempo existe para a elaboração do projeto?;
- h) quem será envolvido e quanto tempo será necessário?;
- i) quanto irá custar?;
- j) como os cenários serão aplicados? É interessante mapear no começo do projeto aplicações específicas para os cenários, como, por exemplo, auxiliar no planejamento estratégico, se será usado em grupo ou individualmente, etc.

Alocando as responsabilidades. A figura responsável pelo sucesso dos cenários é o Gestor do Projeto, que deverá delegar responsabilidades de planejamento, análise e síntese, e depois juntar todas as partes em uma conjuntura crítica. Os envolvidos nesta construção de cenários são: patrocinadores da construção dos cenários, equipe principal de construção de cenários, tomadores de decisão, gerentes, diretores, presidente, especialistas, todos os funcionários da empresa (divulgação dos cenários) e público externo de uma forma geral, visando a obter um *feedback* mais consistente sobre os cenários.

A liderança deste processo de construção de cenários exige habilidades específicas do Gestor do Projeto que irá conduzir as visualizações do futuro, filtrando as estórias e modelos mentais que vão surgindo, auxiliando no seu desenvolvimento em conjunto com a equipe principal. O gestor deverá buscar o equilíbrio em questões ambíguas, como pensamentos plausíveis e não convencionais, investigações e seleções de ideias, criatividade e relevância, e também fornecer um conhecimento específico, deixando espaço para explorações futuras. A liderança eficiente deste processo exige do Gestor do Projeto o exercício constante da intuição e análise, bem como saber delegar funções.

A equipe principal de construção de cenários precisa ser capaz de lidar com questões ambíguas decorrentes das visualizações do futuro. Os integrantes desta equipe precisam ser curiosos, capazes de explorarem novas ideias, ter uma visão das partes e do todo e terem afinidades com esta metodologia. O ideal é que a equipe principal seja composta de tomadores de decisão, ou outros funcionários que irão utilizar os cenários. As atribuições desta equipe são a de definir a função de cada um neste processo (em pequenas equipes, todos podem trabalhar em conjunto) e manter a coesão e o foco no objetivo, através da realização de reuniões somente com os membros da equipe principal.

Os tomadores de decisões estão entre os principais interessados nos cenários, tornando-se, desta maneira, importante a participação deles no processo, se possível, como membros da equipe principal. Eles podem ajudar a identificar questões-chave que precisam ser direcionadas, contribuir com seus conhecimentos sobre o ambiente de negócio e identificar as forças internas e externas que influenciam a organização. Outra vantagem importante na participação de tomadores de decisão, no processo, é que com isto eles adquirem certa propriedade sobre a metodologia e cenários elaborados, dando mais credibilidade e ajudando a divulgar a utilização desta metodologia.

A participação de especialistas de outros assuntos e negócios nas entrevistas e *Workshops* agrega valor ao processo, trazendo mais rigor e novas perspectivas.

Garantia de agenda. Os mais envolvidos na construção de cenários são os integrantes da equipe principal de cenários e os participantes dos *workshops*. Para permitir a presença de todos os envolvidos é aconselhável agendar as datas dos principais eventos com antecedência. Outro fato importante de ser destacado é que, no processo de construção de cenários, boa parte da aprendizagem acontece através da comunicação entre os participantes. Por este motivo, a equipe principal deve dedicar seus esforços para fazer com que os envolvidos participem de todas as etapas, evitando que alguns comecem tardiamente neste processo.

Definir as prioridades de pesquisa. Devido à ampla variedade de informações presentes na construção de cenários, é importante priorizar quais serão os tópicos pesquisados. Esta tarefa pode ser complexa, pois é necessário encorajar a exploração de novas ideias, ao mesmo tempo em que é preciso limitar a pesquisa para evitar tópicos irrelevantes. Estes temas devem ser desafiadores para os principais interessados, que irão utilizar este material para tomar decisões sobre o futuro. Para estas definições, a equipe principal inicia o processo com ideias gerais sobre o que é importante para a organização, expressando os valores da organização e servindo de base para as áreas de pesquisa, que, geralmente, estão associadas a algumas disciplinas econômicas ou demográficas, por exemplo. Deve atentar-se para os *insights* que podem fazer parte de mais de uma disciplina.

Condução das entrevistas. Esta etapa é um importante caminho para a equipe de construção de cenários descobrir e incluir informações de todos os colaboradores da organização. O resultado destas entrevistas são alguns questionamentos-chave para o planejamento de cenários.

Para o pesquisador evitar respostas que sigam seu ponto de vista, ele deve elaborar perguntas abertas, ser um bom ouvinte durante as entrevistas e deixar os entrevistados guiarem o processo, direcionando para as áreas de pesquisa mais críticas para a organização. Para facilitar o trabalho do pesquisador durante a entrevista, ele pode analisar e anotar as informações utilizando três lentes: questões levantadas, grupos de questões similares e relação causa-efeito entre as mesmas. Posteriormente, estas anotações irão facilitar a análise das entrevistas, e, devido à grande quantidade de informações e dificuldade de gerenciamento dos dados, não é aconselhável a transcrição. É indicado, para esta metodologia, um resumo da

entrevista, elaborado de preferência pelo próprio entrevistador e separado por temas, como, por exemplo, tecnologia de geração.

A etapa de análise se inicia com a elaboração de uma lista dos temas que foram identificados. Na sequência, as informações levantadas sobre tendências futuras, ambiente externo da organização e etc. deverão ser alocadas dentro dos temas com mais sinergia. As entrevistas também irão mapear o conhecimento tácito existente na organização, bem como os conflitos, incertezas e etc. Deve-se tomar cuidado para estas informações não tirarem o foco do planejamento de cenários. A etapa de entrevista termina como uma análise dos vazios existentes nos materiais coletados. O resultado da fase de entrevista pode ser apresentado por questões-chave, que representam os temas e informações levantados.

2.5.2 Pioneirismo

Após o término do planejamento da aplicação, esta etapa começa a descrever os primeiros procedimentos para a construção dos cenários.

Atravessando fronteiras. A fertilização de ideias é essencial para o processo de construção de cenários. As ideias podem aparecer formal e informalmente, mas, independentemente de sua procedência, deve haver comprometimento com todas as ideias. Esta etapa é realizada através do *Workshop* de orientação, que irá aprofundar o entendimento dos participantes nos assuntos investigados.

A fertilização de ideias geralmente ocorre em discussões, nas quais os participantes do planejamento de cenários iniciam o processo com *insight* e estão ansiosos para divulgá-los. Nesta etapa, é importante dar espaço para todos se expressarem. Para auxiliar este processo de fertilização de ideias, é interessante montar uma estrutura de informações, com pesquisas, resumos, apresentação de ideias, sempre mantendo o foco na questão-chave. Esta estrutura geralmente é elaborada por especialistas, cujas contribuições vão além de dar respostas, pois, neste processo, a equipe principal adquire um profundo entendimento do assunto, proporcionado pelas leituras, e é estimulada a gerar *insight* e a desenvolver a conversação através das reuniões e *Workshop*. Uma equipe principal diversificada contribui para este processo. A criação de um ambiente harmonioso entre os membros da equipe principal contribui para o processo de fertilização das ideias.

Identificação dos temas. A análise das pesquisas iniciais gera alguns temas-chave, que são agrupados em disciplinas que possuam sinergia. Este agrupamento possibilita um cruzamento de informações multidisciplinar, simplifica as informações e cria um consenso entre os integrantes da equipe principal de construção de cenários. O *Workshop* de construção de cenários auxilia na identificação de temas.

O trabalho para identificação dos temas se inicia com a equipe principal, na preparação do projeto, com a análise das pesquisas e entrevistas realizadas. As discussões e debates que ocorrem no *workshop* de construção de cenários, com a presença de especialistas, auxiliam a fortalecer os temas previamente selecionados ou a redefinir novos temas. Este processo de definição e desenvolvimento dos temas deve ser baseado em uma análise de como será o desempenho destes temas no futuro, identificando as incertezas críticas de cada um. Algumas questões que auxiliam este desenvolvimento são: Quais serão as forças que irão direcionar estes temas e qual é a relação existente entre o tema e a força? Com relação às forças motrizes, quais são certas e quais são incertas? Das forças motrizes previsíveis, qual é o resultado esperado no final do período em que se está visualizando o futuro? Para cada incerteza, quais são os resultados extremos? O que é mais provável de ser desafiador ou relevante?

Este processo de identificação de temas desenvolve habilidades nos participantes que pode auxiliar no ambiente de negócio e de trabalho.

Planejando um caminho. A estrutura do cenário compreende uma ou mais questões-chave e a ramificação das incertezas críticas em dois ou mais ramos para cada uma. O resultado desta estrutura é o esboço dos cenários. O *Workshop* de construção de cenários tende a auxiliar nesta definição.

- Questão chave. Direciona a criação dos cenários, definindo os principais desafios que a equipe principal de construção de cenários irá encontrar.

- Ramificação. Uma incerteza crítica pode tomar diferentes caminhos. Cada um destes caminhos deve fornecer uma resposta diferente para a questão-chave. Esta ramificação pode se tornar complexa, pois cada ramificação pode gerar novos questionamentos que irão resultar em novos ramos.

- Esboço do Cenário. É a estória criada selecionando um caminho entre as diferentes possibilidades que as incertezas críticas podem tomar. Construir um cenário não significa entrar em um consenso, mas, sim, reconhecer e ativamente envolver diferentes pontos de vista. Baseado neste ponto de vista, não é indicado trabalhar com o caminho mais provável, pois a probabilidade tende a desprezar as diferenças, condensando todos os resultados qualitativos e quantitativos em um simples valor.

Delineando os cenários. O desenvolvimento da estrutura dos cenários é um processo iterativo, compreendendo as questões-chave, ramificação das incertezas críticas e esboço dos cenários. A estrutura deve revelar as tensões internas dos cenários bem como as tensões entre cenários. Algumas abordagens podem ser utilizadas para lidar com a estrutura dos cenários, como a dedutiva, a indutiva e a normativa.

Na abordagem dedutiva, duas incertezas críticas são escolhidas e, na sequência, são descritas as situações extremas destas incertezas em uma matriz e, então, deverá ser traçada uma linha de estória dos quadrantes da matriz selecionados para os cenários, descrevendo como o mundo poderia mudar de um quadrante para outro.

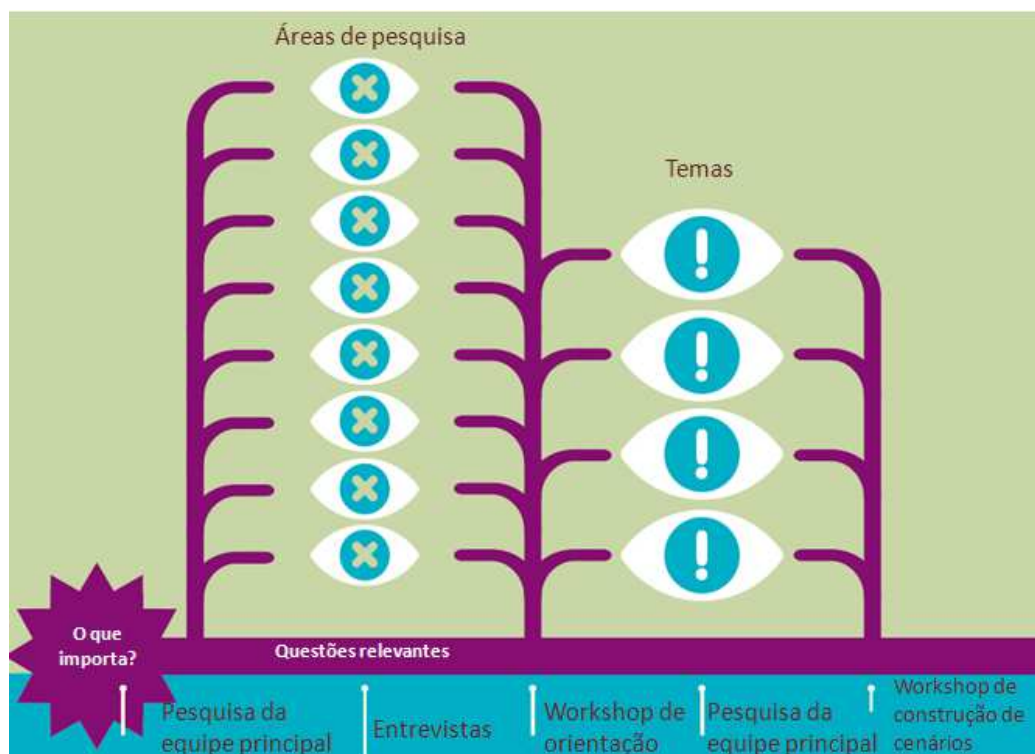
A abordagem indutiva se inicia com um determinado número de cadeia de eventos (no mínimo três) e, então, são elaboradas estórias possíveis para cada cadeia. A partir disto, a estrutura dos cenários pode ser induzida, o que levará a cenários alternativos que ajudarão a moldar as questões-chave.

Quando o futuro é conhecido, a abordagem normativa é indicada. Esta abordagem se inicia com uma descrição do cenário previsto ou com as características que ele irá apresentar no horizonte de tempo escolhido. Na etapa seguinte, deve fazer uma análise contrária para identificar o que seria necessário fazer agora para alcançar este cenário e se ele é realmente possível. Neste processo, as incertezas críticas deverão ser destacadas e testadas nas definições das ramificações e questões principais.

Nesta etapa do processo de construção de cenários, o editor dos cenários deverá iniciar a criação das regras principais, integrando os diferentes cenários desenvolvidos por diferentes grupos, supervisionados pelo gestor do projeto.

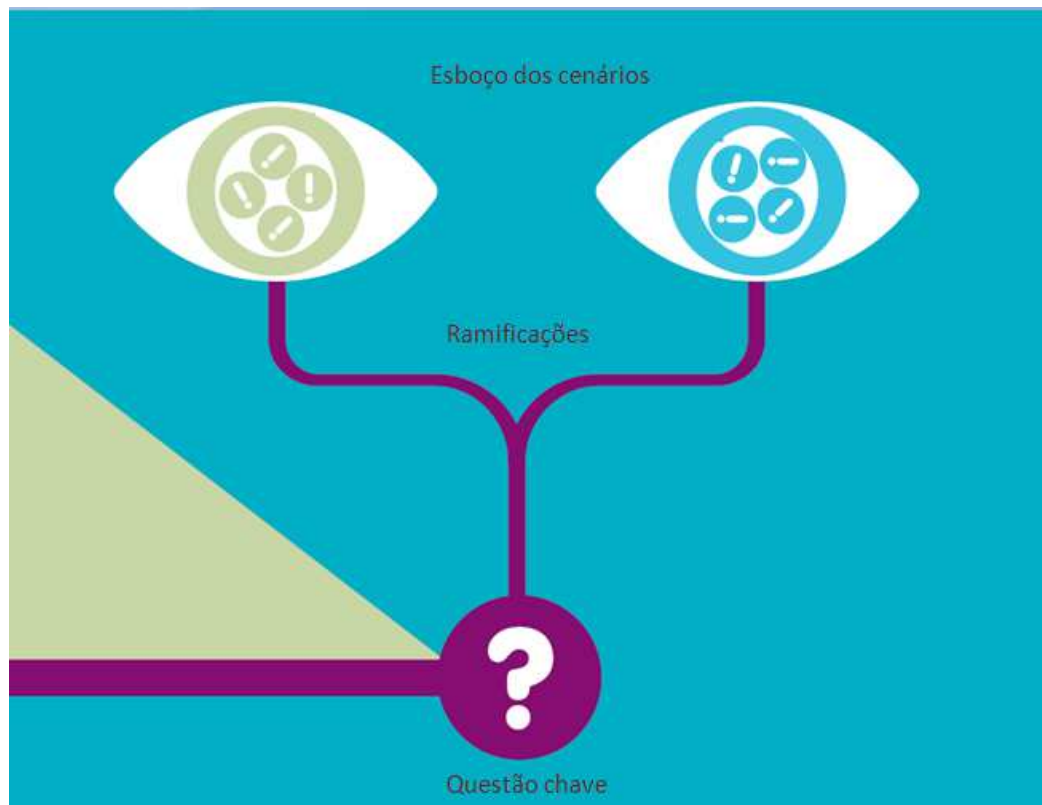
Jornada emocional. Os envolvidos no processo de construção de cenários devem estar preparados para mudar seu próprio modelo mental sobre como o mundo funciona. Nesta construção, os participantes irão redesenhar ou revisar cenários inúmeras vezes e a disposição dos participantes de seguir em frente pode deixá-los perdidos e inseguros. De uma maneira geral, a construção de cenários irá influenciar emocionalmente os participantes, que deverão estar preparados para isso. Um gestor de projeto presente auxilia bastante nesta questão. As Figuras 2.1 e 2.2 apresentam a estrutura do processo de construção dos cenários.

Figura 2.1 – Processo de construção de cenários – parte 1.



Fonte: Adaptado pelo autor de Shell International BV (2008, p. 48).

Figura 2.2 – Processo de construção de cenários – parte 2.



Fonte: Adaptado pelo autor de Shell International BV (2008, p. 49).

2.5.3 Elaboração dos cenários

Neste capítulo são apresentados os procedimentos para a escrita das estórias e apresentação dos cenários.

Contando estórias. Nesta etapa um editor irá incorporar o material produzido nas etapas anteriores, guiado pela estrutura pré-definida, na construção dos cenários e sob supervisão constante do gestor do projeto. Estes cenários recém-criados passam por um processo de crítica construtiva com os membros que participaram da construção de cenários, testando sua relevância, grandiosidade e coerência. É comum, nesta etapa, o surgimento de informações relevantes sobre futuros eventos e desafios sugeridos pelos participantes. Estas novas informações deverão ser analisadas pelo gestor do projeto, em conjunto com a equipe principal, para determinar em qual cenário elas serão incluídas. Esta decisão deverá ser baseada na lógica da estória dos cenários e em qual cenário ela será mais desafiadora.

Esta etapa inicia utilizando as informações sobre a estrutura e os temas dos cenários, determinadas na etapa anterior. Aqui, o editor, com o suporte do gestor do projeto e da equipe principal, inicia o processo intuitivo da escrita, que também irá exigir habilidades “artesaniais” do editor. Algumas vezes, para simplificar o trabalho, é interessante escrever as histórias em torno de um tema principal, pois este procedimento irá auxiliar na definição dos pontos de destaque e ajudará a definir a estrutura para a narrativa e para os elementos gráficos.

Na sequência, tão logo as histórias fiquem prontas, elas deverão ser apresentadas para os participantes deste projeto de construção de cenários em um *workshop* de afirmação. A ênfase deste *workshop* é clarear as ideias e adicionar novas sugestões. A equipe de cenários precisa ter certeza de que as histórias serão úteis para os funcionários que irão utilizá-los e que os desafiarão a pensar sobre o futuro. Um cuidado que deve ser tomado é evitar que as visualizações sobre o futuro sejam muito detalhadas, pois isso tiraria a credibilidade dos cenários, que poderiam ser confundidos com previsões enganosas sobre o futuro.

Outro ponto importante é que estes cenários devem ser de fácil entendimento para todos, inclusive, para as pessoas que não participaram de sua elaboração. Se isso não ocorrer, deve ser feita uma análise para determinar qual foi a dificuldade encontrada, possibilitando, assim, a correção dos cenários. Estas dificuldades podem aparecer em virtude de um simples problema de apresentação ou pode indicar um problema na lógica do cenário.

Esclarecendo a dinâmica. As situações relatadas nos cenários são, geralmente, entendidas como exemplos das variações possíveis dos eventos. Desta forma, é importante que os interessados em utilizar os cenários entendam a dinâmica destes eventos e as mudanças que estas dinâmicas podem causar no ambiente de negócio.

É importante incluir todas as dinâmicas, contudo, as que são mais importantes para os funcionários que irão utilizar os cenários começaram a emergir nesta etapa. Estas dinâmicas devem se tornar o foco das análises, devendo a equipe de cenário se dedicar a descobrir qual a natureza das relações entre estas principais dinâmicas e quais implicações são desejadas com elas. Algumas técnicas, como modelagem econômica, previsões, podem auxiliar no processo de entendimento de algumas dinâmicas, destacando possíveis direções que elas podem tomar e efeitos de segunda e terceira ordens. Esta abordagem pode ser usada nas áreas econômica, demográfica, oferta e procura de energia e formatação de preços para os mercados de óleo e gás. Estas previsões deverão interagir com outros fatores dos cenários, podendo ser alteradas

em algumas situações, fortalecendo a abordagem base desta metodologia, que é a prospectiva. Existem várias maneiras de comunicar estas dinâmicas, como, por exemplo, em uma narrativa.

Informações transmitidas por ilustrações. Em adição às descrições escritas e verbais dos cenários, elementos gráficos relatam diferentes aspectos das histórias dos cenários e podem ser uma ferramenta poderosa para comunicar suas ideias.

A utilização de gráficos pode ser particularmente útil se a intenção é compartilhar os cenários, além da equipe que participou de sua criação. A utilização de ícones e diferentes cores ajuda a distinguir diferentes cenários, enquanto elementos gráficos auxiliam a destacar elementos cruciais de cada história.

As imagens podem ajudar no entendimento de aspectos complexos dos cenários. Como exemplo de imagens há fotografias, vídeos, diagramas, gráficos e tabelas.

Ganhando reconhecimento. Depois que os cenários apresentarem uma boa maturidade, a equipe principal de construção de cenários deverá fazer um novo teste de consistência, apresentando-os para os principais interessados, refinando ainda mais os cenários e verificando se as visualizações do futuro capturaram a imaginação dos envolvidos.

Deve ser tomado um cuidado especial para que o cenário não seja percebido como uma predição ou como a única alternativa possível, pois, nesses casos, a comunicação poderá se tornar confusa em alguns detalhes, na dinâmica e nas possíveis implicações dos cenários.

As apresentações, caso esta abordagem seja escolhida para divulgação, poderão representar uma parte importante do planejamento de cenários, na qual a equipe que participou de sua construção pode receber contribuições interessantes de uma ampla quantidade de pessoas.

2.5.4 Navegação

Outro ponto destacado pela metodologia Shell é a utilização dos cenários escritos. Este capítulo aborda esta questão, bem como a importância da contribuição dos leitores.

Uso sistemático. Os cenários geram valor quando é criado um pensamento coletivo a respeito das visualizações do futuro dentro das organizações que adotam esta metodologia. Este pensamento coletivo é útil quando um novo desafio surge e não é bem entendido, em uma mudança tecnológica ou em uma mudança estratégica, por exemplo.

Para obter este resultado, o pensamento coletivo é indicado em uso sistemático dos cenários, enraizando esta ferramenta no hábito dos tomadores de decisões. Não é indicado utilizar os cenários somente para resolver uma questão pontual e não dar continuidade ao processo.

A responsabilidade por divulgar e auxiliar os interessados a utilizar esta ferramenta é da equipe principal de cenários.

Ganhando força. Antes de aplicar os cenários para uso estratégico da organização, é interessante ambientar todo o grupo de funcionários à metodologia proposta. Esta ambientação pode ser feita através de atividades que levem estes participantes a uma reflexão mais profunda sobre este assunto. Alguns exercícios que podem auxiliar, nesta etapa, são o de perguntar aos participantes quais são as questões-chave para o futuro, na opinião deles, e quais são os aspectos dos cenários apresentados mais relevantes para eles. Pedir para os participantes realizarem entrevistas com pessoas externas à organização sobre os assuntos que serão discutidos no *Workshop* de aplicação, coletar evidências e se imaginarem vivendo em cada um dos cenários também são atividades que auxiliam em sua ambientação.

Os participantes podem adotar esta metodologia por escolha própria ou por solicitação de seus superiores. A metodologia de planejamento de cenários auxilia os participantes a desenvolverem um autoconhecimento, possibilitando que cada um entenda melhor a maneira de como visualizar o futuro, explicitando seus valores e suposições.

Apresentação dos cenários. Existem diversas formas de apresentar os cenários no *Workshop* de aplicação. O método mais simples é relatando a história de cada cenário. Contudo, contar história é uma arte. Especificamente, contar histórias, oralmente, exige habilidades específicas. É indicada a utilização de imagens, junto com a narrativa, para prender a atenção dos participantes, facilitando a explicação de aspectos mais complexos das histórias. Pausas na apresentação são importantes para permitir que o público assimile as informações e reflita sobre isso.

Adicionalmente podem ser usados teatro e técnicas de *performance* para apresentar os cenários. A utilização de vídeos pode oferecer, ao contar de histórias, mais liberdade criativa.

Neste *Workshop*, os participantes devem ser incentivados a participarem durante toda a apresentação, possibilitando a eles conectar suas ideias aos cenários descritos.

Cenários focados. Caso os cenários elaborados não abordem os desafios pelos quais um grupo particular de pessoas tem interesse, estes cenários deverão ser revisados, buscando essa abrangência desejada ou, em um caso mais extremo, novos cenários deverão ser criados.

A revisão dos cenários é indicada quando a questão-chave e suas ramificações ainda continuam tendo validade para os participantes, mas eles desejam explorar novos fatores e assuntos que não foram abordados. Nesta situação, se necessário, poderá ser acrescentado um novo cenário. Finalmente, a elaboração de novos cenários é indicada quando a questão-chave e suas ramificações são alteradas.

2.5.5 Reconhecimento

Este capítulo aborda as reflexões proporcionadas pelos cenários, mostrando a importância de identificar e interpretar os sinalizadores que surgem no ambiente de negócio.

Entendendo as implicações. A função dos cenários não é simplesmente criar uma nova estratégia organizacional. Sua função é levar os usuários a apreciarem as diferentes dimensões e naturezas das incertezas no ambiente de negócio, identificando riscos e se preparando para criar robustos portfólios de atividades. Cenários não são previsões do futuro, eles são visualizações de possíveis situações que podem ocorrer no futuro.

Tomadores de decisão podem utilizar os cenários quase como um mapa para estruturar suas discussões, guiando seus pensamentos sobre o futuro. A utilização de cenários é um exercício que cria novos modelos mentais nos tomadores de decisões, permitindo que eles fiquem preparados para as incertezas futuras.

Interpretando os sinalizadores. Um dos propósitos da construção de cenários é auxiliar seus usuários a entenderem como eles interpretam os sinalizadores que surgem no ambiente de negócio, possibilitando respostas rápidas e efetivas às mudanças.

A etapa seguinte ao entendimento dos cenários é a identificação dos sinalizadores, que consiste em uma observação detalhada do ambiente à procura dos indicadores das dinâmicas utilizadas, para a criação dos cenários, a fim de verificar se os cenários estão se confirmando. Nesta etapa, podem ser identificados sinalizadores que não foram utilizados na construção dos cenários. A busca por sinalizadores pode ser realizada na internet, TV, rádio, jornais, revistas, livros e artigos acadêmicos.

O mapeamento de sinalizadores permite aos tomadores de decisões agirem antecipadamente. Uma discussão sobre os sinalizadores é a primeira etapa na busca por respostas para possíveis eventos no ambiente e isso pode definir uma resposta menos ou mais eficiente.

Compartilhando perspectivas. Muitas pessoas acabam caindo na rotina de trabalho diário e não encontram tempo para entender as novas mudanças que estão ocorrendo. Por esta razão e outras mais, elas acabam utilizando cenários criados por outras pessoas, organizações e negócios para visualizarem o futuro.

Para o comprometimento com os cenários ser efetivo, é necessário tempo para explicar o propósito deles. Se isso não ocorrer, os cenários irão receber o rótulo de interessante, mas não utilizável.

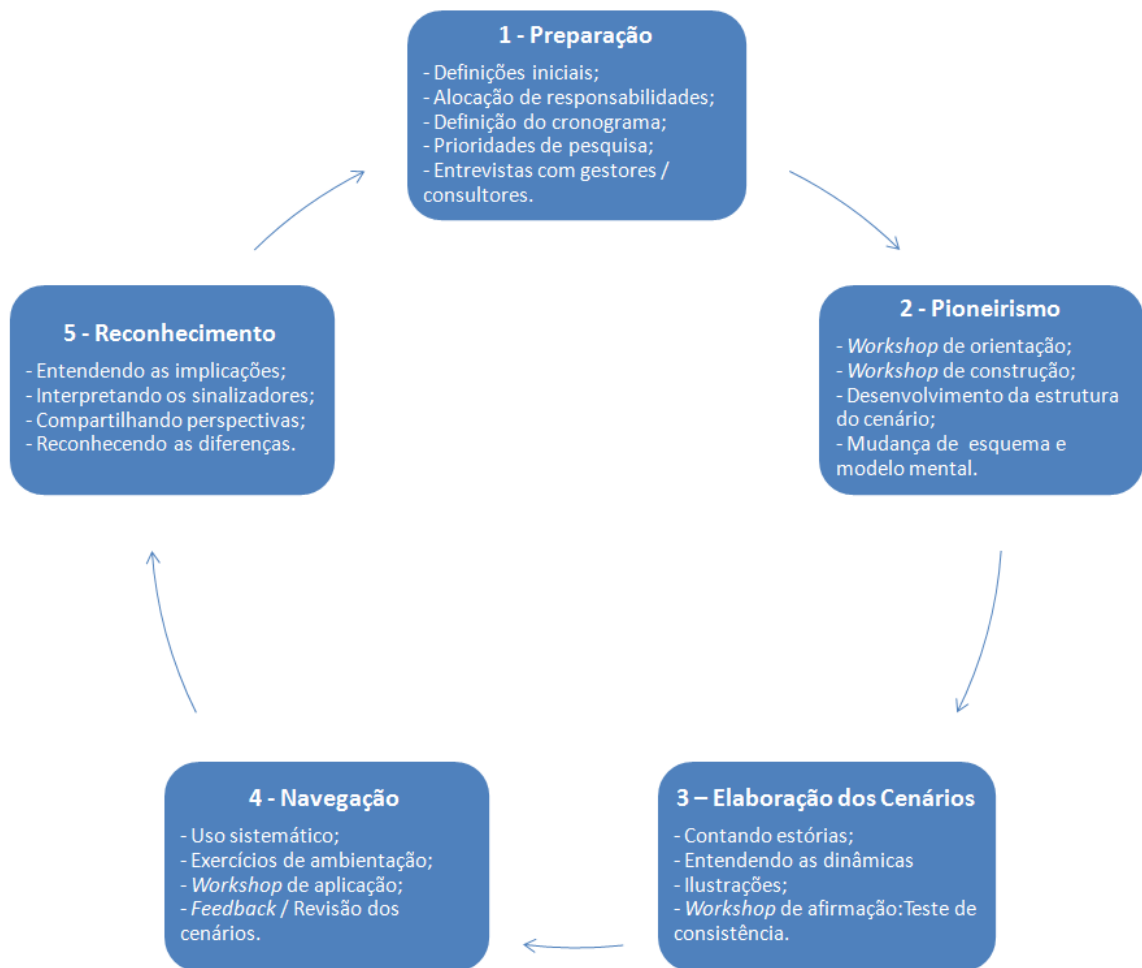
Reconhecendo as diferenças. Quando nós compartilhados os cenários com outros, acabamos muitas vezes aprendendo com as diferentes respostas que surgem. O *feedback* de terceiros ajuda a entender como os outros veem o mundo. O que está faltando? O que não está explicado ou é visto como incorreto? O que é irreal?

A criação de uma comunicação mais eficiente é outra vantagem proporcionada pelo reconhecimento das diferenças. As discussões e o entendimento das diferenças e frustrações decorrentes deste processo auxiliam os usuários dos cenários a se focarem na questão-chave de maneira construtiva.

2.5.6 Preparação

A metodologia de planejamento de cenários é cíclica. Sendo assim, é possível, ao final da construção dos cenários, o aparecimento de novas questões-chave, bem como a identificação de novas incertezas críticas, que irão iniciar um novo processo de construção de cenários. A Figura 2.3 apresenta todas as etapas da construção de cenários da metodologia Shell.

Figura 2.3 – Etapas da construção de cenários Shell.



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.6 COMPARATIVO DAS METODOLOGIAS

Para o comparativo das metodologias de planejamento de cenário apresentadas neste estudo, foram usados como referência às características e quadro comparativo elaborado por Marcial (1999), que em seu estudo comparou as metodologias de Godet, GBN, Porter e

Grumbach, visando identificar quais destes métodos seria mais indicado para utilização no Banco do Brasil. Desta maneira, o Quadro 2.1 contribui para a literatura de planejamento de cenários acrescentando informações sobre a metodologia Shell em um modelo de quadro comparativo já existente, facilitando sua comparação com outros estudos de planejamento de cenários disponíveis na literatura especializada.

Quadro 2.1 – Comparativo das metodologias.

Característica	Métodos				
	Godet	GBN	Porter	Grumbach	Shell
Delimitação do problema	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estudos históricos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Identificação de variáveis	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Identificação de atores	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Checagem de consistência	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Rapidez na atualização dos dados	Não	Não	Não	Não	Não
Dificuldade de trabalhar com muitas variáveis	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Consulta a especialistas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Comportamento do concorrente	Não	Não	Sim	Não	Não
Variável qualitativa e quantitativa	Sim	Qualit. *	Sim	Qualit. *	Qualit. *
Apresentação detalhada da técnica	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Flexibilidade dos cenários	Não	Sim	Sim	Não	Sim
Método sistemático	Não	Não	Não	Sim	Não
Impactos cruzados	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Método Delphi	Não	Não	Não	Sim	Não
Hierarquia probabilística	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Modelo mental dos dirigentes	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Cenários exploratórios	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Cenários exploratórios múltiplos	Sim	Sim	Sim	Não**	Sim

Fonte: Adaptado pelo autor de Marcial (1999, p. 81).

Notas: * Variáveis qualitativas.

** Cenários exploratórios extrapolativos.

Nesta dissertação, a metodologia escolhida para visualizar cenários da Geração Distribuída (GD) foi à metodologia Shell. As justificativas para esta escolha são apresentadas a seguir:

- a) contribui para o desenvolvimento de habilidades para identificar as forças motrizes, explicar como elas funcionam e garantir que todos os interessados as entendam.
- b) as mudanças ocorrem não apenas no foco dos cenários, mas também no que diz respeito a como os cenários são incorporados nos planejamentos estratégicos (CORNELIUS; VAN DE PUTTE; ROMANI, 2005).
- c) explicita o conhecimento tático dos participantes e pode levar a mudanças nos esquemas e modelos mentais.
- d) flexibilidade na construção de cenários, na qual a ausência de uma sistemática única possibilita uma liberdade, possibilitando a incorporação de diferentes pontos de vista dos participantes da construção dos cenários.
- e) Apresentação detalhada da técnica da metodologia, fornecida pela própria Shell.

A seleção da metodologia Shell encerra este capítulo de fundamentação teórica, no qual foram apresentados os principais conceitos sobre planejamento de cenários encontrados na literatura especializada. Na sequência será descrito o método utilizado nesta dissertação.

3 MÉTODO

Nesta etapa é apresentado o método de pesquisa utilizado para estruturar este estudo. Procedimentos para a coleta de dados são igualmente encontrados neste capítulo que é finalizado com a apresentação do método de trabalho.

3.1 MÉTODO DE PESQUISA

A metodologia Shell de planejamento de cenários, escolhida para aplicação e visualização de cenários, nesta dissertação, possui referencial teórico próprio, conforme apresentado anteriormente. Fazendo uma analogia com os métodos encontrados na literatura de metodologias científicas, pode-se considerar que ela utiliza uma lógica equivalente a pesquisa-ação em algumas etapas.

A pesquisa-ação se baseia em suposições que a colocam dentro do paradigma fenomenológico. Trata-se de uma abordagem que presume que o mundo social está em mudança contínua e que o pesquisador e a pesquisa propriamente dita são parte objetiva deste processo de mudança. O termo foi criado por Lewin (1946), que considerou o processo da inquirição como um ciclo de planejamento, ação, observação e reflexão. O estágio de planejamento diz respeito a identificar um objeto, que se pretende atingir e como isto deve ser feito. A primeira fase de ação (identificação de problemas) é implantada, e seus efeitos devem ser observados e refletidos antes de modificar o plano global, caso necessário (COLLINS; HUSSEY, 2005).

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa aplicada projetada para encontrar uma maneira eficaz de motivar uma mudança consciente em um ambiente parcialmente controlado. O principal objetivo da pesquisa-ação é penetrar em uma situação, tentar provocar uma mudança e monitorar os resultados (COLLINS; HUSSEY, 2005).

A segunda fase da pesquisa-ação é a pesquisa aprofundada, na qual a situação é pesquisada com o auxílio de lentes teóricas, utilizando diversos tipos de instrumentos de coleta de dados que são discutidos e progressivamente interpretados pelos grupos que participam (THIOLLENT, 1997).

A terceira fase da pesquisa-ação é a ação, que consiste, com base nas investigações em curso, em difundir os resultados, definir objetivos alcançáveis por meio de ações concretas e

apresentar propostas que poderão ser negociadas entre as partes interessadas (THIOLLENT, 1997).

A quarta fase da pesquisa-ação é a avaliação, que tem por objetivos: observar, redirecionar o que realmente acontece e resgatar o conhecimento produzido no decorrer do processo.

Na quinta e última fase, é feita uma conclusão do estudo, mapeando as aprendizagens e identificando os ensinamentos desta experiência, tomando como base a situação inicial.

3.2 COLETA DE DADOS

Na sequência, serão apresentados os procedimentos para a realização das entrevistas e do *workshop* e análise de dados.

3.2.1 Procedimentos para entrevistas

Algumas etapas da metodologia Shell são compostas por entrevistas. Neste capítulo, serão descritos alguns procedimentos para a realização de entrevistas do tipo semiestruturadas com um único respondente (entrevista em profundidade) e, também, para entrevistas com um grupo de respondentes (grupo focal).

Gaskell e Bauer (2010) descreveram entrevista como uma técnica, ou método, que possibilita mapear e descobrir diferentes perspectivas ou pontos de vista dos entrevistados, além dos que o pesquisador já tem conhecimento. A utilização desta técnica é ponto de partida para os pesquisadores, que a partir desta etapa, introduzem esquemas de interpretação para compreender o ponto de vista dos entrevistados. O objetivo da entrevista é compreender detalhadamente os valores, motivações, atitudes e crenças de pessoas em contextos sociais específicos (GASKELL; BAUER, 2010).

Uma entrevista deve ser preparada e planejada. Nesta etapa, duas questões cruciais devem ser respondidas: O que deve ser perguntado (tópico guia) e a quem perguntar (seleção dos entrevistados).

O tópico guia é de significativa importância para o processo, exigindo uma atenção especial do pesquisador. Ele é planejado para possibilitar o sucesso da pesquisa, atingindo o objetivo estabelecido. Para isso, ele se fundamenta em uma análise detalhada da literatura existente sobre o assunto ou um reconhecimento do campo e é composto de um conjunto de

títulos em parágrafos (GASKELL; BAUER, 2010). De qualquer forma, o entrevistador deverá ter flexibilidade, utilizando sua intuição e imaginação para acrescentar temas importantes que apareceram no decorrer da entrevista e não estavam presentes no tópico guia.

A seleção dos entrevistados em pesquisas qualitativas possui diferentes regras. O objetivo final não é contabilizar opiniões, mas, sim, explorar a variedade de opiniões sobre determinado assunto. Para isso, o pesquisador não precisa entrevistar todos os membros do meio estudado, pois, de um modo geral, existe um número limitado de pontos de vista em um ambiente social específico. Para determinar a amostra a ser entrevistada, o pesquisador poderá segmentar o tema e buscar através de levantamentos prévios, o que não é muito comum. No caso de falta de informações prévias, o entrevistador poderá fazer uma sondagem no ambiente social a ser estudado em busca de diferentes posições tomadas pelos membros do meio social (GASKELL; BAUER, 2010). Para definir a quantidade de entrevistas a serem realizadas, além de tentar abordar todos os pontos de vista existentes no meio, o pesquisador deverá levar em consideração a limitação humana na análise de entrevistas, a qual é sugerida para o pesquisador como um máximo de 20 entrevistas individuais e em torno de 8 entrevistas em grupo (GASKELL; BAUER, 2010).

Durante a realização das entrevistas, o tópico definido pelo pesquisador poderá gerar um constrangimento, deixando o entrevistado hesitante e defensivo. Para amenizar esta questão e incentivar o entrevistado a falar, durante um longo período de tempo, adquirindo profundidade na entrevista, o pesquisador deverá estabelecer uma relação de confiança e segurança, deixando o entrevistado à vontade, ou seja, estabelecendo um ambiente harmonioso (GASKELL; BAUER, 2010).

A opção por entrevistas individuais ou em grupos depende do objetivo que o pesquisador pretende alcançar. A entrevista individual em profundidade é indicada para situações nas quais se deseja explorar o mundo do entrevistado, fazer estudos de casos com entrevistas repetidas no tempo, testar um instrumento ou questionário, quando o tópico se refere a experiências individuais detalhadas, escolhas e biografias pessoais, assuntos de sensibilidade particular que podem provocar ansiedade, quando os entrevistados são difíceis de recrutar como, por exemplo, pessoas de idade, mãe com filhos e etc. Já a entrevista em grupo é indicada para orientar o pesquisador para um campo de investigação e linguagem local, explorar a variação das atitudes, opiniões e comportamentos, observar os processos de consenso e divergência, acrescentar detalhes do contexto a achados quantitativos, assuntos de interesse público ou preocupação em comum (GASKELL; BAUER, 2010).

3.2.2 Procedimentos para *workshop*

Workshop é uma estratégia de ensinamento, classificado como oficina, caracterizado por um grupo de pessoas com interesses em comum, a fim de estudar e trabalhar o conhecimento ou aprofundamento de um tema, sob a orientação de um especialista. Esta estratégia possibilita a aprendizagem, através de conhecimentos adquiridos previamente e a aplicação de novos conceitos, sendo a construção e a reconstrução de conhecimentos a ênfase desta estratégia. *Workshop* é um evento na qual os participantes pensam, descobrem, reinventam, criam e recriam através do relacionamento dos participantes. Podem ser usadas, nessas oficinas, músicas, textos, observações diretas, experiências práticas, sentimentos, vídeos, pesquisas de campo, vivência de ideias e experiências. Os procedimentos para a aplicação desta técnica iniciam com a análise dos dados que serão discutidos, seguido de planejamento, aplicação do *workshop*, decisões com relação ao tema a ser estudado, planejamento da pesquisa e, finalmente, resumo do evento (ANASTASIOU; ALVES, 2005).

3.2.3 Técnicas de análise de dados

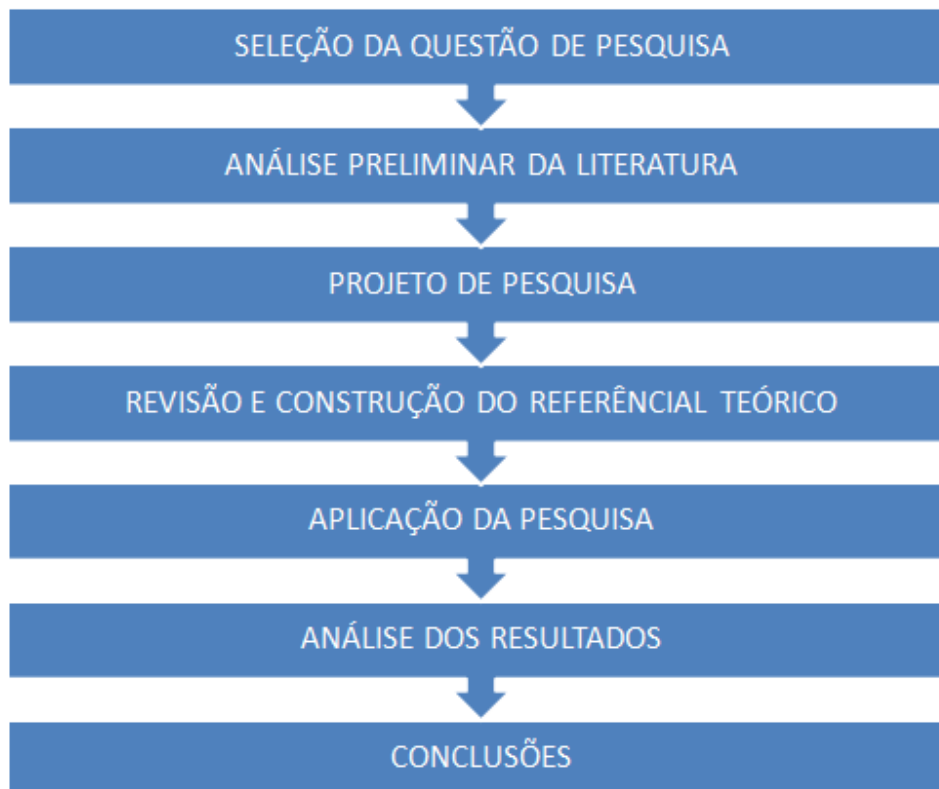
A análise de entrevistas procura dar sentido e compreensão aos dados obtidos. Isso exige do pesquisador tempo e esforço, não existindo um método que seja melhor (GASKELL; BAUER, 2010). Esta análise não é um processo puramente mecânico. Ela depende de intuições criativas do pesquisador, que podem ocorrer a qualquer instante e em diferentes situações, devendo o pesquisador ter a sensibilidade para utilizá-las.

Uma técnica de análise utilizada para trabalhar com materiais textuais escritos, mas que pode ser aplicada a imagens e sons é a Análise de Conteúdo (AC), que produz conclusões sobre um texto específico de um contexto social de maneira objetiva. Em muitas situações, a análise de conteúdo resulta em uma análise estatística das unidades do texto (GASKELL; BAUER, 2010). Um texto possibilita diferentes interpretações, dependentes do viés que cada um possui. A AC tem esta limitação, mas ela busca amenizar esta deficiência com o auxílio de procedimentos para análise de textos, direcionando a leitura dos textos entre o verídico e o “vale tudo”. Na análise de conteúdo, ocorre a codificação do texto, que o modifica irreversivelmente na busca para criar novas informações. Os objetivos básicos desta técnica são dois, ao refletir sobre a mediação simbólica: um símbolo representa o mundo; esta representação remete a uma fonte e faz apelo a um público (GASKELL; BAUER, 2010).

3.3 MÉTODO DE TRABALHO

Para a realização desta dissertação, foram realizadas diversas atividades com o intuito de alcançar os objetivos propostos. Na Figura 3.1 são apresentadas as etapas macro da dissertação e, no Quadro 3.1, são detalhadas as atividades. É importante destacar que a metodologia Shell e a pesquisa-ação não são lineares, como apresentado na Figura 3.1 e no Quadro 3.1, pois é possível trabalhar em mais de uma fase simultaneamente e também retornar a fases anteriores para ajustes. As informações foram expostas de maneira linear para simplificação da apresentação dos dados.

Figura 3.1– Etapas da dissertação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 3.1– Detalhamento das atividades (continua).

	Etapa da Metodologia Shell	Etapa da Pesquisa-ação	Atividades
Seleção questão pesquisa			Definição da questão de pesquisa preliminar. Seleção do referencial teórico e do perfil da empresa adequada para a aplicação.
Análise prelim. literatura			Pesquisa nos bancos de dados acadêmicos em busca do referencial teórico de planejamento de cenários, visando a direcionar a pesquisa. Análise das metodologias existentes para esta pesquisa.
Projeto Pesquisa			Elaboração do projeto de pesquisa e submissão à banca de qualificação.
Revisão e constr. do Refer. teórico			Seleção da empresa do setor elétrico brasileiro alvo da aplicação e da metodologia de pesquisa. Revisão do referencial teórico, com ênfase na metodologia Shell.
Aplicação da pesquisa	Preparação	1ª e 2ª fases (Identificação de problemas e Pesquisa aprofundada)	Apresentação do referencial teórico e metodologia Shell para a empresa estudada interar-se do assunto. Definição do Gestor do Projeto.
			Definição da área de estudo dos cenários e horizonte de tempo. Realização de uma pesquisa aprofundada sobre a área de estudo escolhida.
			Definição da Equipe Principal de trabalho.
			Definição do cronograma de aplicação e entrevistados iniciais.
			Realização das entrevistas com funcionários e especialistas.
			Análise das entrevistas, estudos e definições finais da etapa de planejamento da aplicação.

Quadro 3.2– Detalhamento das atividades (conclusão).

	Etapa da Metodologia Shell	Etapa da Pesquisa-ação	Atividades
Aplicação da pesquisa	Pioneirismo	3ª fase (Ação)	<i>Workshop</i> de orientação para fertilizar ideias nos participantes.
			<i>Workshop</i> de criação dos cenários.
			Definição da estrutura dos cenários.
	Elaboração dos cenários		Escrita das estórias dos cenários.
			<i>Workshop</i> de afirmação para apresentar a primeira versão dos cenários.
	Navegação		Uso dos cenários pelos participantes no dia a dia.
			Revisão dos cenários baseado nas sugestões dos leitores.
			<i>Workshop</i> de aplicação para apresentar a versão final dos cenários.
Reconhecimento	Interpretações dos sinalizadores das dinâmicas dos cenários.		
Análise dos resultados		4ª fase (Avaliação)	Realização das entrevistas finais e análise de conteúdo das informações.
Conclusões		5ª fase (Conclusão)	Conclusões sobre a presente pesquisa, mapeamento das limitações e sugestões para trabalhos futuros.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 3.1 conclui o capítulo dedicado ao método, no qual foi abordado o método de pesquisa, a pesquisa-ação, que possui uma sinergia com a metodologia Shell e foi a selecionada para esta dissertação. Procedimentos para coleta de dados, incluindo as técnicas para entrevistas, *Workshop* e análise de dados são encontrados neste capítulo, que foi finalizado com a apresentação do método de trabalho. No capítulo seguinte será descrita a aplicação da metodologia Shell em uma empresa do setor de energia elétrica, que obteve como resultado a visualização dos cenários da Geração Distribuída (GD).

4 APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

Neste capítulo será apresentado um descritivo detalhado da aplicação da metodologia Shell em uma empresa do setor de energia elétrica brasileiro, incluindo uma apresentação desta empresa e um estudo aprofundado sobre Geração Distribuída (GD). Este capítulo é finalizado com a apresentação das histórias dos cenários que foram escritas para esta dissertação.

4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA

A empresa escolhida para a aplicação desta pesquisa foi a Companhia Estadual de distribuição de Energia Elétrica – CEEE. Na sequência será feita uma apresentação do Grupo CEEE (CEEE, 2013). Informações mais detalhadas das empresas que compõe o grupo são encontradas no Anexo A.

O Grupo CEEE atua no setor energético nos segmentos de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, além de serviços correlatos. Está presente em todo o Estado do Rio Grande do Sul, onde desenvolve suas operações, gerenciando seus negócios diretamente ou através da participação em outras sociedades de capital intensivo e tecnologia de ponta.

Juntos, esses negócios resultaram em uma receita operacional líquida superior a R\$ 3 bilhões, em 2012. Os investimentos do Grupo CEEE feitos ao longo de 2012 totalizaram R\$ 450 milhões.

A empresa possui mais de 4,4 mil funcionários. O conglomerado se constitui no 117º maior do Brasil, o 17º maior da região sul e o 6º maior do Rio Grande do Sul. A CEEE representa a 8ª maior receita bruta do Estado e o 10º maior ativo da região sul do Brasil.

A CEEE foi criada no ano de 1943, sendo a precursora das empresas que hoje compõem o Grupo CEEE. Da reestruturação societária da CEEE, em 2006, originaram-se:

- a) a Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - CEEE-GT; e,
- b) a Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica - CEEE-D.
- c) a Companhia Estadual de Energia Elétrica Participações - CEEE-Par;

O Grupo produz cerca de 18% da energia hidrelétrica gerada no RS. Possui mais de 6 mil km em linhas de transmissão de energia no Estado e distribui energia elétrica para um terço do mercado gaúcho, utilizando 72.138 km de redes urbanas e rurais, localizadas em 72 municípios. A empresa fornece eletricidade para cerca de 4 milhões de pessoas. Além disso, atua em programas de combate ao desperdício de energia e eletrificação rural, além de diversos projetos sociais, culturais e ambientais.

4.2 ÁREA DE ESTUDO

Este capítulo apresenta uma pesquisa aprofundada sobre a área de estudo do setor de energia elétrica alvo desta dissertação, a Geração Distribuída (GD).

No Apêndice A, é encontrada uma análise geopolítica do Estado do Rio Grande do Sul e suas fronteiras internacionais. Estas informações foram abordadas neste estudo, devido ao foco inicial dos cenários definidos pela CEEE, que era a visualização da Geração Distribuída (GD) no Estado do RS e suas fronteiras, no horizonte de tempo de 2013 a 2035. No decorrer da aplicação e da elaboração dos cenários, essa delimitação perdeu seu propósito, sendo a nova delimitação da GD, o Brasil, em virtude das características apresentadas pelas visualizações da GD, que são válidas para boa parte do território nacional. Por esta razão, o título da dissertação também menciona o Brasil.

4.2.1 Geração Distribuída

A literatura técnica de energia disponibiliza uma grande variedade de definições para o termo geração distribuída (GD). Este estudo irá apresentar algumas destas definições e, em seguida, apresentar a definição que será utilizada nesta pesquisa.

O decreto de lei brasileiro nº 5.163, de 2004, define geração distribuída como uma geração de energia elétrica conectada diretamente no sistema elétrico distribuidor, sendo proveniente de hidrelétricas com potência abaixo de 30 MW, termelétricas que utilizam como fonte energética biomassa ou resíduos de processo, independentemente de potência instalada e de eficiência energética, e termelétricas, incluindo cogeração que utilizem outras fontes energéticas, que possuam eficiência energética superior a 75%. Para o Instituto Nacional de Eficiência Energética – INEE (INEE, 2012) GD, é a geração de energia elétrica realizada junto ou próximo dos consumidores, independentemente da potência, tecnologia e fonte

energética. O GAS RESEARCH INSTITUTE (1999) define GD como tecnologias de geração de pequeno porte, tipicamente inferior a 30 MW, estrategicamente localizadas próximas dos centros de cargas ou de consumidores, que beneficiem economicamente as redes de distribuição e os consumidores. A California Energy Commission (1996) definiu GD como uma planta de geração de energia elétrica com potência igual ou inferior a 20 MW, situada junto ao centro de carga/consumidores ou próximo a eles e que produz voltagem no nível do sistema de distribuição de energia.

Esta dissertação definiu Geração Distribuída (GD) como pequenas gerações de energia elétrica, tipicamente menor que 30 MW, localizadas junto ou próximas a consumidores e/ou centros de carga, independentemente da tecnologia e fonte energética (Figura 4.1).

Figura 4.1 - Esquema ilustrativo de uma GD.



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL (2012).

No Brasil, prevalecem as gerações de energia de grande porte, na sua maioria provenientes de usinas hidrelétricas (UHE), que se localizam longe dos consumidores de energia. A GD está em uma fase inicial no Brasil, sendo incentivada por programas como o PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica), incentivos fiscais como o REIDI (Regime Especial de Incentivos Para o Desenvolvimento da Infraestrutura) que estão possibilitando um grande crescimento de parques eólicos e outras fontes alternativas para a geração de energia elétrica e através da resolução normativa das micro e mini geração de energia aprovada pela ANEEL, nº 482 / 2012. O setor de microgeração tem um potencial para atrair investimentos de R\$ 48,9 bilhões, até 2030, e representar 8% da matriz energética brasileira, segundo estudo da consultoria DNV KEMA (envolvendo microgeração com fontes solar e eólica e minigeração através de biomassa) encomendado pelo Instituto Abradee da Energia (DNV KEMA, 2012). De um universo de 67 milhões de clientes, cerca de 1,4 milhão passariam a integrar uma nova categoria, a de

“prosumidores” – produtor e consumidor ao mesmo tempo – somando uma capacidade instalada de 17 GW, a partir das fontes citadas.

Atualmente, a GD ainda não gera um impacto significativo na rede de distribuição brasileira, com alguns projetos de geração ainda em construção, motivo pelo qual existem poucos estudos com casos práticos da influência da GD na rede de distribuição de energia elétrica, no Brasil. Os estudos existentes sobre a realidade brasileira são uma perspectiva, como é o caso do estudo de Diniz et al. (2003), identificando a GD como uma tendência mundial, abordando as questões técnicas que influenciam este modelo de geração e visualizando um futuro no qual serão necessárias gerações mais eficientes, de menor porte e com menor impacto ambiental.

O desenvolvimento de técnicas digitais e de controle permitiu a sincronização e operação em paralelo da GD com o sistema interligado. A potência elétrica da GD independe das necessidades dos consumidores próximos a ela, pois além de fornecer energia para esse público, o excesso de energia, caso exista, pode ser compartilhado com o sistema interligado (RODRIGUES, 2006).

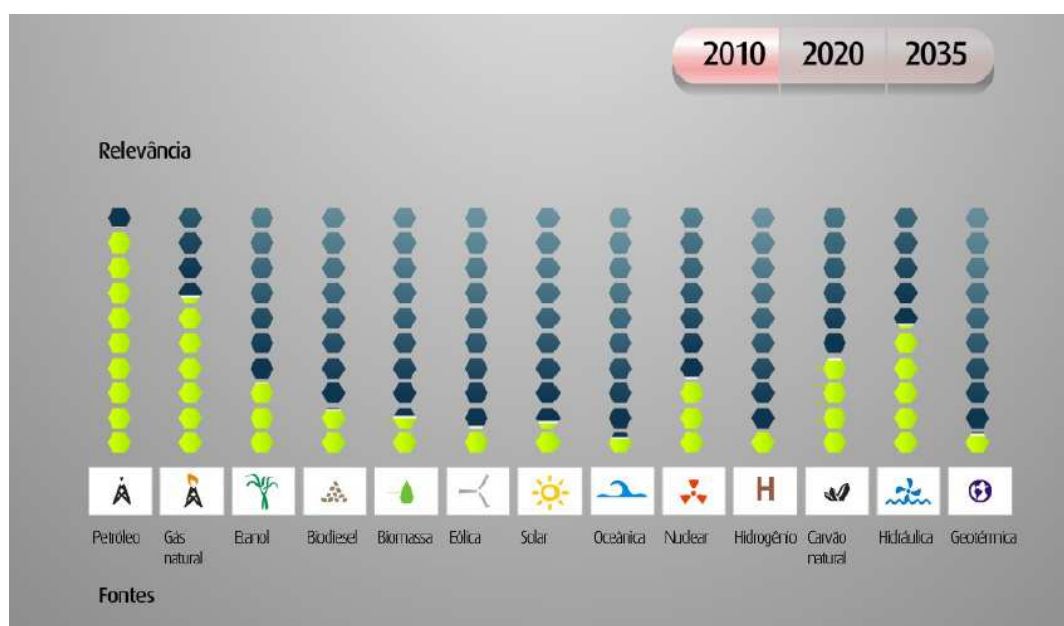
4.2.2 O futuro do setor de energia elétrica

O Plano Nacional de Energia – PNE 2030 (EPE, 2008) possibilitou à sociedade brasileira perceber as possíveis formas de ter suas demandas energéticas atendidas e, ao conselho nacional de política energética, estabelecer suas diretrizes. Foram apresentadas, neste plano, algumas projeções para o setor energético brasileiro, as quais apontam para um cenário otimista, um crescimento médio anual do PIB de 5,1 % ao ano, com um crescimento médio anual do consumo de energia de, aproximadamente, 4,4% ao ano. O cenário demográfico adotado, nos estudos de longo prazo, aponta para um aumento da população em 53 milhões de habitantes, até o ano 2030. Isso significa alcançar uma população total de aproximadamente 238 milhões de habitantes contra uma população de mais de 190 milhões, em 2010. Para 2030, é previsto, em um cenário pessimista, um aumento do consumo de energia elétrica para 859.000 GWh, representando um aumento de 69,9% em relação a 2010 (EPE, 2008). A viabilização da expansão necessária para o atendimento da demanda, com baixo custo da energia, implantando programas de conservação e de eficiência energética, e considerando as questões socioambientais, dentro do conceito do desenvolvimento

sustentável, é o maior desafio a ser enfrentado pelo setor energético nacional nos próximos anos.

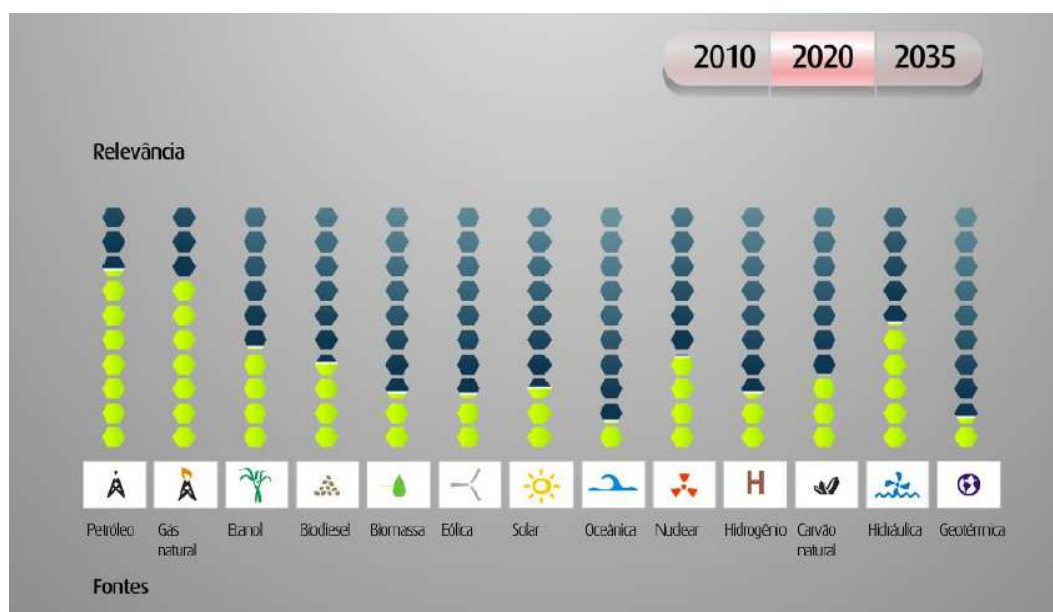
O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) realizou um estudo para a PETROBRÁS, visando a desenvolver um projeto de prospecção em energia a nível mundial, com o horizonte de tempo de 2035, utilizando a metodologia Delphi, sobre diversas fontes de energia e tópicos tecnológicos relacionados a este assunto. Foram abordados 218 tópicos tecnológicos relativos à oportunidade de negócio, segurança de fornecimento, meio ambiente e desenvolvimento social, distribuídos por 13 fontes de energia em 3 horizontes temporais: até 2010; 2011-2020 e 2021-2035. Para obter os resultados apresentados nas Figuras 4.2, 4.3 e 4.4, foram enviados 4860 questionários, no Brasil, do qual 854 foram respondidos e 1798 questionários foram enviados para o restante do mundo, do qual 163 foram respondidos, totalizando a opinião de 1017 respondentes (NEHME, 2012).

Figura 4.2 – Evolução da Matriz por Fonte até 2010.



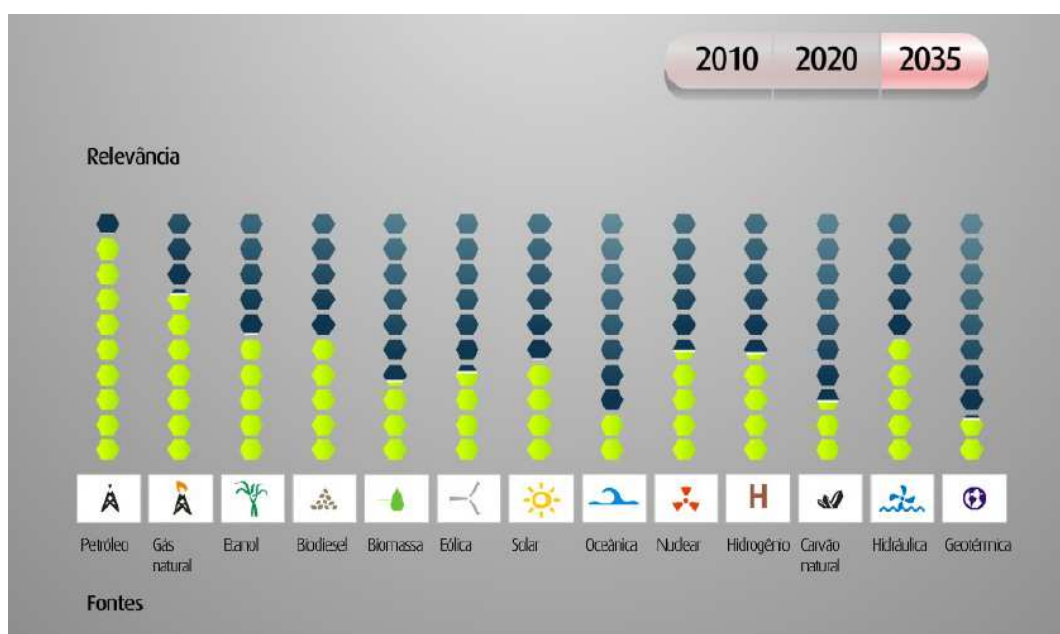
Fonte: Nehme (2012).

Figura 4.3 – Evolução da Matriz por Fonte até 2020.



Fonte: Nehme (2012).

Figura 4.4 – Evolução da Matriz por Fonte até 2035.



Fonte: Nehme (2012).

As Figuras 4.2, 4.3 e 4.4 mostram a evolução da relevância das fontes energéticas mapeadas, nos horizontes de tempo de 2010, 2020 e 2030. Para isto, Nehme (2012) criou um referencial de comparação, na qual a cor verde mostra a representatividade de cada fonte em cada período. Esta estratégia possibilitou a comparação da relevância das fontes. Nestes horizontes de tempos, algumas fontes tem sua relevância diminuída em um horizonte de

tempo médio (2020) e voltam a aumentar sua relevância em um horizonte de tempo longo (2035). Este efeito pode ser viabilizado através do surgimento de novas tecnologias nestes períodos chave.

Nos resultados apresentados por Nehme (2012), as fontes energéticas que foram mapeadas com um crescimento constante e expressivo, no horizonte de tempo de 2035, são etanol, biodiesel, biomassa, eólica, solar e hidrogênio.

4.2.3 Fontes energéticas para geração de energia elétrica

Fonte energética é definida neste estudo como recursos naturais que podem ser utilizados para a geração de energia elétrica. Em uma definição mais ampla, as fontes energéticas podem ser consideradas qualquer recurso natural que possa ser transformado em outras formas de energia, como, por exemplo, a energia térmica, com a geração de vapor. Na sequência, será apresentada uma lista destes recursos. Porém, só serão detalhadas, neste estudo, as fontes que possuem viabilidade técnica e econômica, para serem instaladas no Estado do Rio Grande do Sul, no horizonte de tempo de 2013 a 2035.

- Eólica;
- Solar (térmica e fotovoltaica);
- Hidrelétrica (Grandes usinas e PCH's);
- Biomassa (resíduos e plantações dedicadas);
- Combustíveis fósseis (petróleo, gás natural, carvão mineral e etc.);
- Nuclear;
- Geotérmica;
- Oceânica (movimentação das marés);
- Hidrogênio;
- Outras fontes;

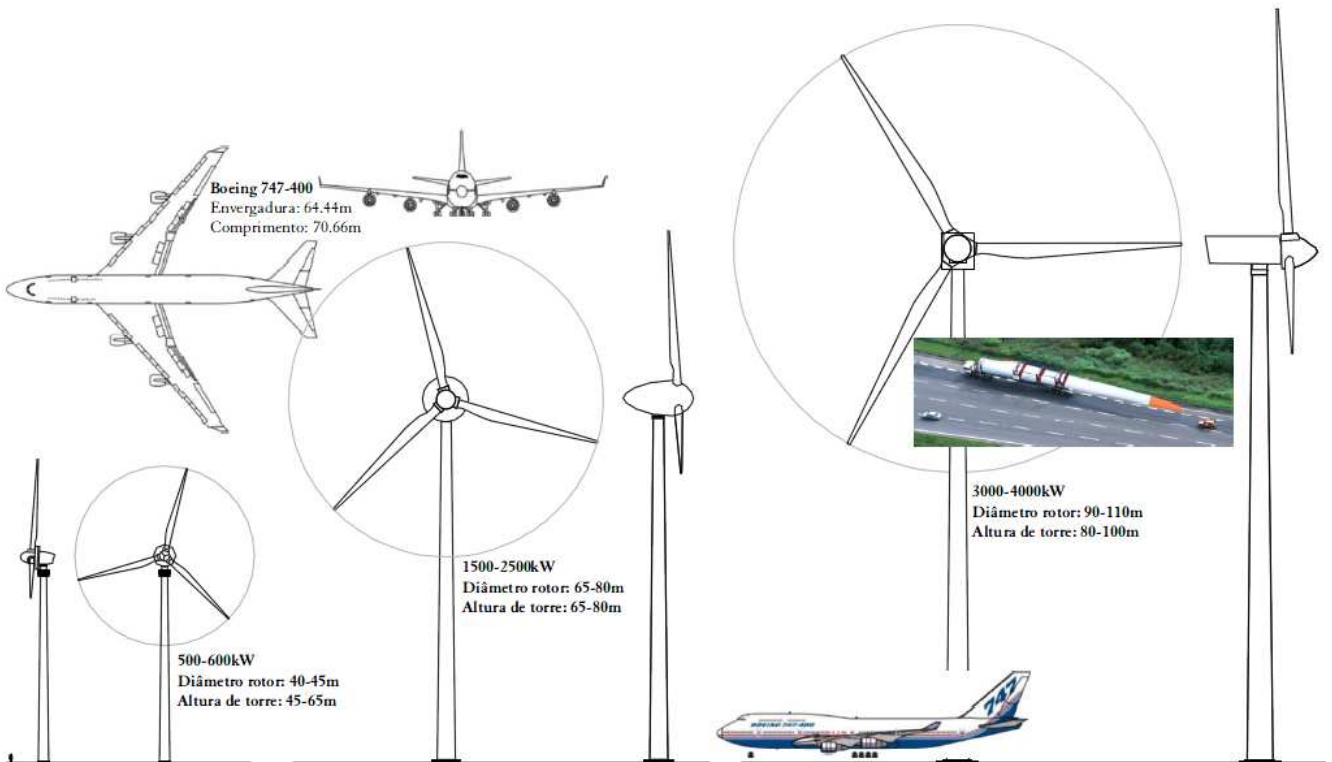
Eólica

A energia eólica é caracterizada pela utilização dos ventos, ou seja, da movimentação do ar (energia cinética) para obter outra forma de energia, como, por exemplo, a energia elétrica. No processo de geração de energia elétrica, primeiramente, ocorre à utilização dos ventos para movimentar um rotor (transformação em energia mecânica) que está acoplado direta ou indiretamente a um gerador de energia elétrica.

A movimentação do ar, ou seja, o vento, é decorrente do aquecimento solar desigual na superfície terrestre. Os ventos podem ser classificados como um mecanismo de amenização da temperatura do planeta terra. As características físicas do solo, a topografia, influência na velocidade e direção dos ventos, sendo esses aspectos importantes para a geração de energia elétrica a partir da fonte eólica.

A utilização da energia eólica para geração de energia elétrica adquiriu escala na década de 1980. No ano de 2001, foi instalada uma potência de 6765 MW no mundo, totalizando, até este período, uma potência de 24471 MW. Em 2002, a tecnologia dos equipamentos para esta forma de geração, os aerogeradores, já se encontrava consolidada, com equipamentos capazes com potência superiores a 2 MW (Figura 4.5). O Estado do Rio Grande do Sul elaborou um estudo, em 2002, o atlas eólico do RS (AMARANTE; SILVA, 2002), para mapear o potencial do estado para a geração de energia elétrica, a partir dos ventos. Os resultados apresentaram um grande potencial eólico no estado, com um montante de 15840 MW, considerando como premissa as medições feitas a 50 metros de altura e com ventos apresentando velocidade acima de 7 metros por segundo (AMARANTE; SILVA, 2002). Até o ano de 2012, o Brasil possuía um parque eólico instalado de aproximadamente 1,7 GW, dos quais aproximadamente 368 MW foram instalados no Rio Grande do Sul, segundo o relatório de acompanhamento das grandes centrais geradoras eólicas da ANEEL, versão 15/12/2012.

Figura 4.5 – Dimensões de aerogeradores existentes no mercado, comparado às dimensões da aeronave Boeing 747, cuja envergadura é de 64.44m.

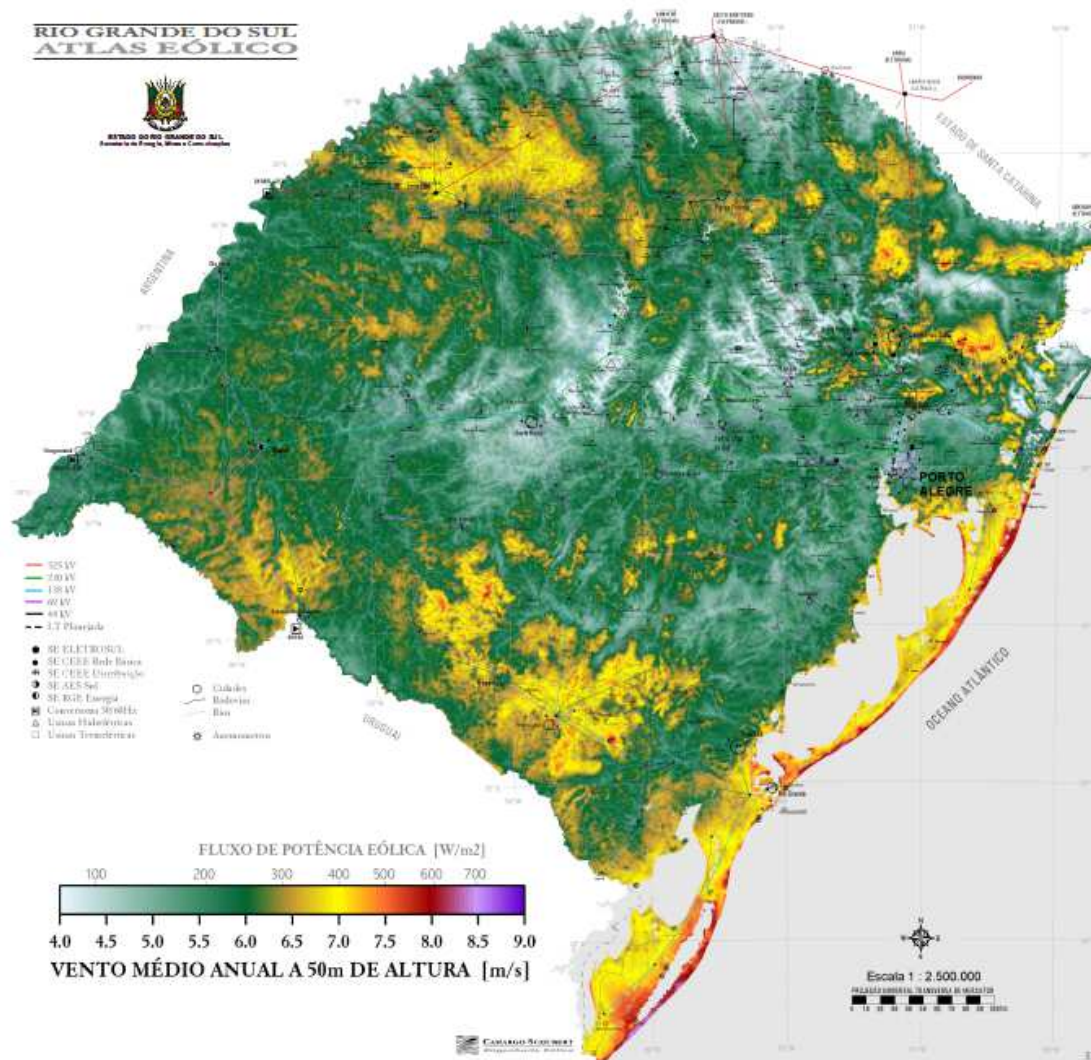


Fonte: Amarante e Silva (2002, p. 17).

A Figura 4.6 apresenta o mapa do Rio Grande do Sul com o potencial eólico de cada região, considerando uma altura de medição dos ventos de 50m.

A maioria dos parques eólicos já instalados se enquadra no conceito de Geração Distribuída (GD), com potências normalmente inferiores a 50 MW. Em um futuro próximo, a energia eólica contribuirá amplamente na GD do Estado do Rio Grande do Sul. Além dos grandes projetos eólicos mencionados acima, é esperado para os próximos anos um aumento na geração de energia elétrica a partir de pequenos aerogeradores, com potência abaixo de 1 MW, impulsionados pela resolução normativa das micro e mini geração de energia aprovada pela ANEEL, nº 482/2012. O setor de Energia Eólica foi mapeado pela Secretaria de Desenvolvimento e Promoção do Investimento (SDPI) como um dos setores estratégicos para o Estado, sendo incluído na Política Industrial do RS (KNIJNIK; ANTUNES, 2012).

Figura 4.6 – Potencial eólico anual a 50 metros de altura.



Fonte: Amarante e Silva (2002, p. 37).

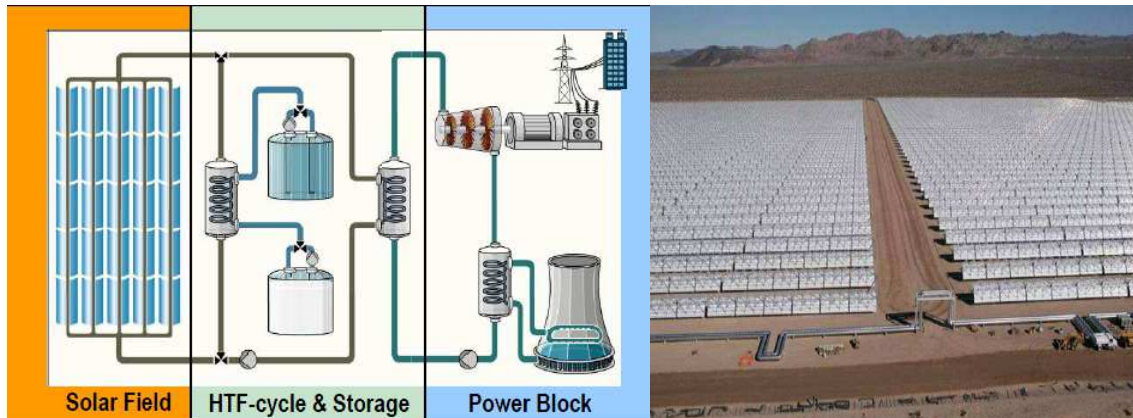
Solar

A radiação solar constitui a principal fonte de energia do planeta, podendo ser utilizada em processos térmicos, dinâmicos e químicos. As formas mais usuais de obtenção de energia elétrica, a partir da fonte solar, ocorre via usinas termelétricas e painéis fotovoltaicos.

Usinas termelétricas que utilizam a energia solar com fonte energética, conhecidas como usinas de energia solar concentrada (em inglês o termo usado é CSP, *Concetrated Solar Power*), utilizam espelhos ou lentes para concentrar grandes áreas expostas à radiação em pequenas áreas, convertendo essa radiação em energia térmica, que, posteriormente, é transferida para o vapor de água, utilizada para movimentar as turbinas, acopladas a geradores de energia elétrica (o processo descrito aqui é uma opção das opções de transformação de

energia). Estas térmicas, normalmente, possuem uma capacidade de geração entre 5 MW e 250 MW (Figura 4.7).

Figura 4.7 – Exemplo de uma planta termelétrica CSP.



Fonte: Apresentação comercial da empresa Siemens (2012).

A energia solar fotovoltaica gerada através de painéis converte diretamente a radiação solar/luminosa (energia eletromagnética) em energia elétrica (Figura 4.8). Estes painéis são compostos de células fotovoltaicas que tem a propriedade de criar uma diferença de potencial elétrico por ação da energia eletromagnética proveniente do sol, criando uma corrente elétrica. Em 2007, a potência de pico instalada de painéis fotovoltaicos foi estimada em 8 GWp. Estes painéis, em geral, são utilizados para pequenas gerações, abaixo de 1 MW, embora existam plantas de geração de médio porte, como é o caso da planta de Puertollano, na Espanha, que possui 400.000 painéis, gerando aproximadamente 69 MWp. Os limitantes da expansão desta tecnologia são o elevado custo dos painéis fotovoltaicos, que tornam esta opção inviável economicamente em algumas situações e a necessidade de baterias para o armazenamento da energia gerada, devido à disponibilidade variável da radiação solar. Embora existam essas limitações, com a atual disseminação desta tecnologia, existe uma tendência de redução desses custos, tornando essa tecnologia viável para diversas situações. Atualmente, os painéis solares já são viáveis para instalações remotas, nas quais não existem redes de transmissão de energia elétrica (Rodrigues, 2006).

Figura 4.8 – Painéis fotovoltaicos.



Fonte: Apresentação comercial da empresa Millennium Electric (2012).

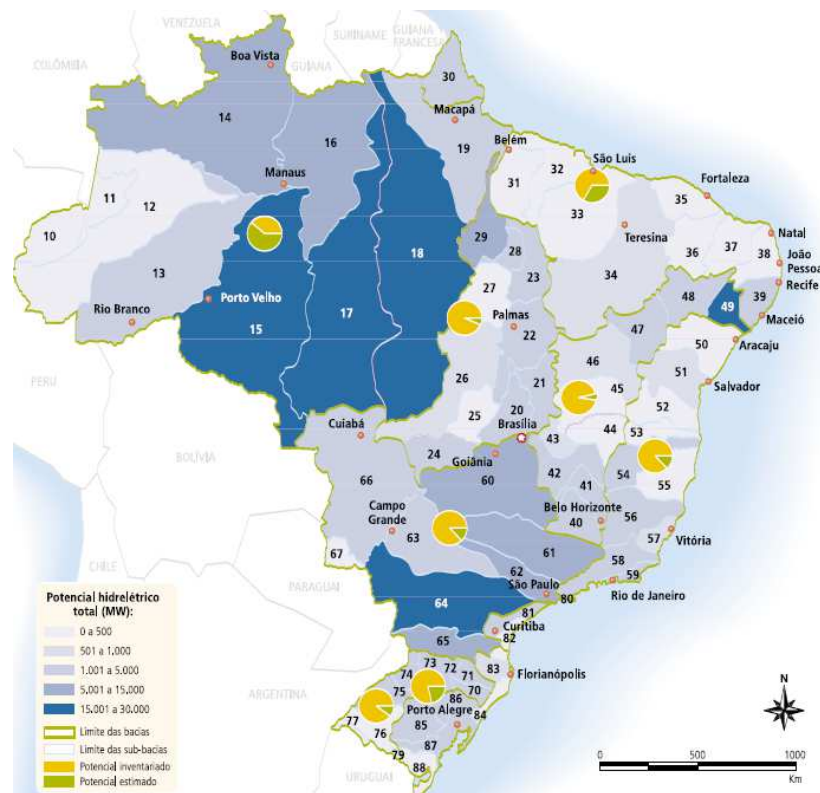
A geração de energia elétrica, a partir de painéis fotovoltaicos, é função de diversas variáveis, como por exemplo, o tempo de exposição à radiação solar (Figura 4.9) e a radiação solar média da região (Figura 4.10).

Como pode ser observado nas Figuras 4.9 e 4.10, o Estado do Rio Grande do Sul não possui o melhor potencial de aproveitamento de energia solar do Brasil. Desta maneira, o investimento em usinas térmicas que trabalhem com energia solar concentrada se torna difícil no estado. Contudo, é esperado um crescimento da energia solar proveniente de painéis fotovoltaicos, decorrentes da aprovação da resolução normativa das micro e mini geração de energia aprovada pela ANEEL, nº 482/2012, que irá solucionar umas das limitações que essa tecnologia possui que é a necessidade de um sistema de baterias. Com esta resolução da ANEEL, o próprio sistema elétrico fará a função de “bateria”, pois poderá ser feita uma compensação da energia gerada com painéis fotovoltaicos com a energia consumida da distribuidora.

Hidrelétrica

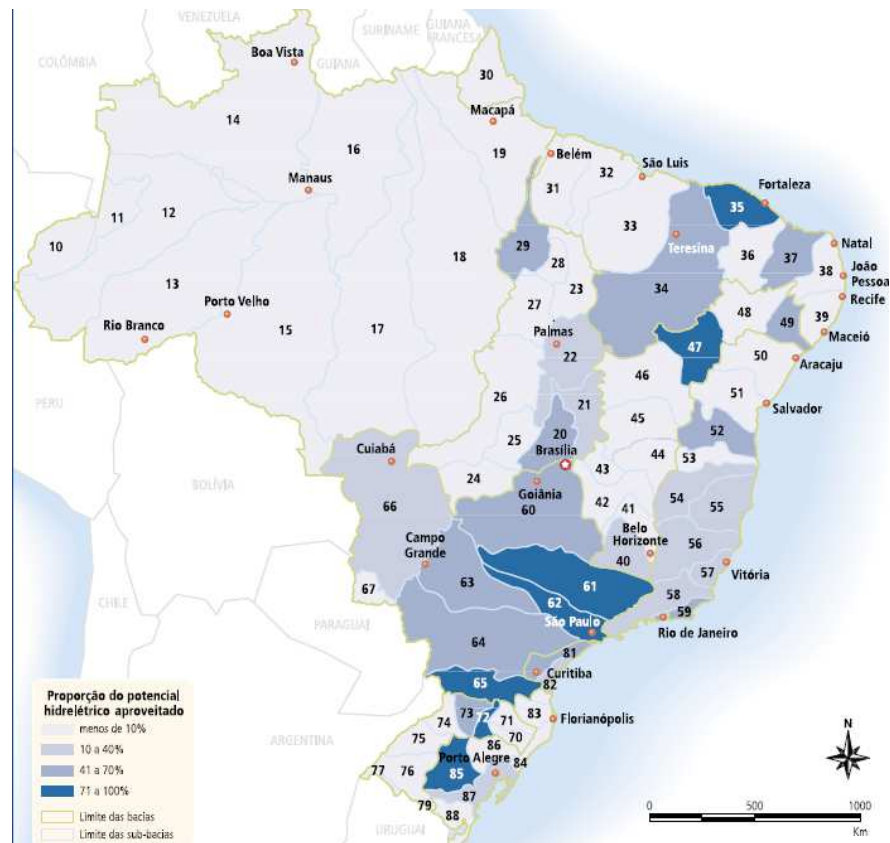
A energia hidráulica é definida, neste estudo, como a energia potencial gravitacional da água na forma líquida, encontrada em reservatórios como rios e lagos naturais ou artificiais. Na atualidade, esta fonte é a responsável pela maior parte da geração de energia elétrica em diversos países, correspondendo a 17% de toda eletricidade gerada no mundo (ANEEL, 2005). No Brasil, esta matriz energética é dominante, representando aproximadamente 70% de toda energia elétrica gerada (EPE, 2008). As gerações hidrelétricas se caracterizam por apresentarem grande porte, como é o caso da usina hidrelétrica de Itapu, que possui uma potência instalada de 14 GW. Como o foco deste estudo é a Geração Distribuída (GD), a ênfase serão as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), com potências de até 30 MW, conforme definição da ANEEL. Até o ano de 2003, o Brasil possuía uma potência instalada de PCH's de aproximadamente 1,1 GW. A Figura 4.11 apresenta a potência hidrelétricos das sub-bacias brasileiras no ano de 2003. A Figura 4.12 apresenta o índice de aproveitamento da potência mostrado na Figura 4.11.

Figura 4.11 – Potencial hidrelétrico brasileiro por sub-bacia hidrográfica – 2003.



Fonte: ANEEL (2005, p. 48).

Figura 4.12 – Índice de aproveitamento do potencial hidrelétrico brasileiro - 2003



Fonte: ANEEL (2005. p.57).

Conforme dados apresentados nas Figuras 4.11 e 4.12, ainda existe potencial hidrelétrico que pode ser aproveitado no Estado do Rio Grande do Sul. Uma parte desse potencial pode ser constituído de PCH's, contribuindo para ampliar a rede de geração distribuída do RS. Outra opção futura que pode ampliar a GD no estado é o repotenciamento de antigas PCH's, as quais não estão aproveitando todo o potencial de geração dos rios e lagos em que elas se encontram instaladas.

Biomassa

Biomassa foi definida, neste estudo, como a matéria vegetal e seus derivados, tais como resíduos agrícolas, florestais, animais e a matéria orgânica contida nos resíduos industriais. Esses materiais possuem energia química proveniente da transformação energética da radiação solar. Essa energia química pode ser liberada diretamente por combustão, ou convertida através de algum processo em outras fontes energéticas, como, por exemplo, carvão vegetal ou álcool. Lora e Nascimento (2004) apresentam uma classificação para as biomassas, conforme Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Classificação dos biocombustíveis.

1º Nível	2º Nível	Definição
Biocombustíveis da madeira	Combustíveis diretos da madeira	Madeira produzida para fins energéticos, usada direta ou indiretamente como combustível.
	Combustíveis indiretos da madeira	Incluem biocombustíveis sólidos, líquidos ou gasosos, subprodutos da exploração florestal e resultante do processamento industrial da madeira para fins não energéticos.
	Combustíveis de madeira recuperada	Madeira usada diretamente ou indiretamente como combustível, derivada de atividades socioeconômicas que empregam produtos de origem florestal.
Biocombustíveis não florestais	Combustíveis de plantações energéticas	Tipicamente combustíveis sólidos e líquidos produzidos a partir de plantações anuais, como é o caso do álcool de cana-de-açúcar.
	Subprodutos agrícolas	Principalmente resíduos de colheitas e outros tipos de subprodutos de culturas, como palhas e folhas.
	Subprodutos animais	Basicamente esterco de aves, bovinos e suínos.
	Subprodutos agroindustriais	Basicamente subprodutos de agroindústrias, como o bagaço de cana, o licor negro e a casca de arroz.
Resíduos urbanos e industriais		Resíduos sólidos, líquidos e gasosos gerados em cidades e vilas.

Fonte: Lora e Nascimento (2004).

Uma limitação desta fonte energética está associada à preservação do meio ambiente devido às emissões de gases e cinzas resultantes do processo de geração de energia. Contudo, cada situação deverá ser estudada em profundidade, com a elaboração de balanços de massa e energia e balanço de CO₂, pois a emissão de cinzas decorrentes do processo pode ainda se caracterizar como a melhor solução ambiental para determinados resíduos.

Quando ocorrem plantações ou florestas dedicadas para o uso energético, duas limitações econômicas podem surgir. A primeira com relação a uma análise de utilidade da biomassa, na qual se avalia se seu uso como energia é a melhor solução em comparação com o uso como matéria prima industrial ou alimento. A segunda diz respeito a explicar que os custos de produção agrícola, colheita, transporte, armazenamento, processamento industrial, proteção ambiental e adaptação dos equipamentos para o uso são compatíveis com os benefícios de seu uso como combustível (LORA; NASCIMENTO, 2004).

Quando a biomassa é um resíduo de algum processo, sua utilização como fonte energética ganha um importante destaque, sendo necessária apenas uma análise de viabilidade

econômica associada à construção da termelétrica (LORA; NASCIMENTO, 2004). Abaixo, segue uma lista das principais biomassas provenientes de resíduos que podem ser utilizadas como fonte energética:

- Resíduos florestais;
- Resíduos de cana-de-açúcar;
- Óleo de palma (dendê);
- Casca de arroz;
- Casca de castanha de caju;
- Casca de coco-da-baía;
- Resíduos animais: aves, bovinos e suínos;
- Resíduos urbanos;
- Resíduos industriais constituídos de biomassa.

No Estado do Rio Grande do Sul, os maiores potenciais de geração de energia elétrica, contribuindo para a rede de geração distribuída (GD), utilizando biomassa como fonte energética, são os resíduos florestais, com um potencial estimado de aproximadamente 80 MW; a casca de arroz, com um potencial estimado de aproximadamente 160 MW (ANEEL, 2005); os resíduos urbanos, que se encontram em uma fase inicial de viabilização por todo território brasileiro e que serão uma realidade em breve; resíduos animais e outros resíduos industriais, constituídos por biomassa, como é o caso das sobras de madeira da construção civil.

Combustíveis fósseis

Combustíveis fósseis são aqueles que resultam da fossilização da matéria orgânica, provenientes de fontes vegetais ou animais. Uma característica predominante é que a maior parte destes combustíveis é composto por hidrocarbonetos, ou seja, contêm carbono, hidrogênio e oxigênio, com fórmula química geral $C_x(H_2O)_y$. A maior parte deste combustível teve o processo de fossilização iniciado na Era Paleozoica (aproximadamente a 325 milhões de anos atrás). Os combustíveis fósseis podem ser divididos em cinco classes: petróleo (e seus derivados), gás natural, carvão mineral, xisto e turfa (LORA; NASCIMENTO, 2004).

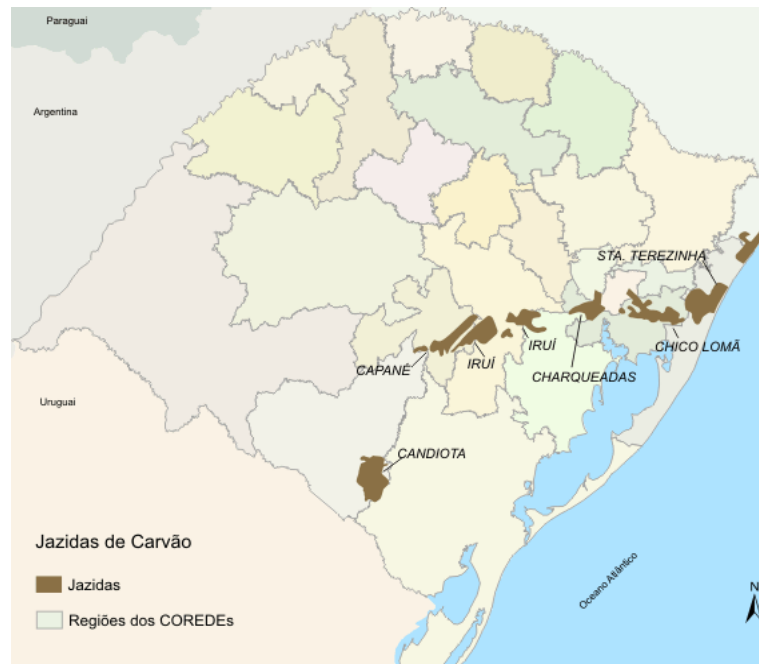
Os combustíveis fósseis mais utilizados, na geração de energia elétrica, são os derivados de petróleo, gás natural e carvão mineral. As limitações desta fonte de combustível são as ambientais e as econômicas. No que diz respeito às questões ambientais, a limitação surge devido às emissões de gases e cinzas resultantes do processo de geração de energia. No que diz respeito às questões econômicas, as gerações que utilizam este tipo de fonte ficam dependentes do preço dos combustíveis fósseis, que, devido a vários fatores de influência a nível global, possuem uma variação e instabilidade considerável para projetos de longo prazo de amortização, como é o caso das termelétricas.

No Estado do Rio Grande do Sul, a contribuição à Geração Distribuída (GD) poderá ser decorrente a termelétricas que utilizem como combustível o gás natural proveniente do gasoduto Brasil-Bolívia, que abastece o estado e também devido a construção de novos gasodutos provenientes de possíveis centrais de regaseificação de gás natural liquefeito, que pode chegar ao estado por via marítima. Para se enquadrarem em um GD, essas térmicas teriam que ser de pequeno e médio porte, com potência abaixo de 30 MW. Essas obras podem ser viabilizadas em indústrias, prédios comerciais, shoppings e hospitais, através da utilização de motores, a combustão interna acoplados a geradores de energia elétrica. Essas plantas de geração poderiam também ser conectadas a *chiller* de absorção, que aproveita o calor residual do motor para gerar o “frio” necessário para um sistema de ar condicionado central, que utiliza água gelada em sua concepção. O potencial brasileiro deste modelo de cogeração é de aproximadamente 1422 MW. (LORA; NASCIMENTO, 2004).

Outra contribuição à GD no Rio Grande do Sul poderia ser proveniente do carvão mineral, que existe em abundância no Estado, conforme mostrado na Figura 4.13.

Embora exista em abundância no estado, esta fonte energética possui significativas limitações ambientais decorrentes das emissões atmosféricas e cinzas geradas no processo de geração de energia elétrica. Um ponto positivo com relação às questões ambientais é que as tecnologias para adequação dos poluentes estão se tornando viáveis e, dentro de um curto período de tempo, esta fonte energética tende a se tornar atrativa novamente. Térmicas que utilizam carvão possuem normalmente grande porte, não se enquadrando em geração distribuída (até 30 MW).

Figura 4.13 – Jazidas carboníferas do RS.



Fonte: SEPLAG (2013 b).

Gás de xisto é uma fonte energética que promete marcar o futuro da geração de energia no Brasil, inclusive, na geração distribuída com sua utilização em termelétricas com turbinas a gás, podendo ser considerado um evento predeterminado. O xisto pode ser definido como um resíduo fóssil energético de formação recente, se comparado ao petróleo e possui natureza sedimentar. No xisto, predomina a rocha calcária ou argilosa que contém substâncias orgânicas e inorgânicas e que, geralmente, são encontradas na superfície. Há dois tipos de xisto, o betuminoso, no qual é extraído o betume, e o piro-betuminoso, que permite extrair alcatrões e óleos. O Brasil apresenta a maior reserva do planeta de xisto, distribuído por todo o território. O poder calorífico do xisto brasileiro é considerado acima da média mundial, (LORA; NASCIMENTO, 2004). O EUA já explora com sucesso o gás de xisto de suas reservas, sendo esse mercado uma referência para o Brasil, que pretende desenvolver esta fonte. Representantes de associações de comercialização e geração de energia no Brasil já estão visitando as plantas que exploram esse gás nos EUA, preparando-se para futuros leilões de energia que o governo brasileiro pode promover especificamente para esta fonte. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS COMERCIALIZADORES DE ENERGIA - ABRACEEL, 2013).

Outras fontes

Além das fontes de energia mencionadas anteriormente, existem algumas fontes não convencionais que poderão contribuir para a rede de Geração Distribuída (GD). A maior tendência é que a procedência destas fontes sejam as indústrias, com os grandes consumidores de energia elétrica. A recuperação do calor de processos industriais poderá gerar novamente energia elétrica. Este modelo de geração poderia ser considerado também uma eficiência energética.

Outra fonte de energia alternativa de energia existente são os combustíveis residuais siderúrgicos, ou seja, os gases resultantes do processo siderúrgico que podem ser aproveitados para gerar energia para a própria planta. Enquadram-se nesta classificação o gás de alto forno, o gás de aciaria e o gás de coqueria.

4.2.4 Alguns estudos de Geração Distribuída (GD) no mundo

Pfeifenberger, Ammann e Taylor (1996) fizeram uma comparação nos EUA, entre centrais elétricas convencionais e uma rede de Geração Distribuída (GD). Neste estudo, foi apontada como vantagens da GD a possibilidade de construir plantas de cogeração, postergar os investimentos em geração por parte das concessionárias, atender a consumidores isolados, nos quais o custo de despacho é muito alto e melhorar a confiabilidade do sistema. Mesmo com as vantagens apontadas, anteriormente, os autores concluem que o fornecimento de energia irá continuar dominado por centrais elétricas convencionais, centralizadas, devido à redução de custos em operação, manutenção e investimentos proporcionados pelo ganho de escala destas plantas de geração. Em 1997, Lesser et al. (1998) desenvolveram uma metodologia para auxiliar no planejamento estratégico de investimentos em geração distribuída, considerando as otimizações dinâmicas e as incertezas. Ijumba (1999) estudou o efeito que a GD poderia proporcionar em redes de distribuição rurais e concluiu que ela poderia ser mais efetiva, com uma melhoria no rendimento total, incluindo um aumento de carga e regulação da tensão, sem a necessidade de alteração física na configuração da rede. Vutukuru, Brouwer e Dabdub (2011) elaboraram um estudo alertando para condições ambientais futuras (horizonte de tempo 2023) que podem ocorrer em virtude de uma possível difusão da GD, no Joaquim Valley, na Califórnia, afetando a qualidade do ar na região. Mohammadi et al. (2012) abordaram, em seu estudo, uma formulação para determinar o

tamanho ideal para uma GD de energia renovável, visando a maximizar o valor presente do sistema.

4.2.5 Smart grid

O termo *Smart Grid* deve ser entendido como um conceito de sistema, que aborda a utilização de comunicação e Tecnologia da Informação (TI), na rede elétrica, com a possibilidade de parametrização das informações dos componentes da rede, permitindo a utilização de estratégias de otimização e controle da rede de uma maneira mais eficiente que a utilizada atualmente (FALCÃO, 2009). Algumas características deste sistema são:

- a) auto-recuperação: detecta, analisa, responde e restaura a falha na rede de maneira automática;
- b) empoderamento do consumidor: Considera os equipamentos e perfil dos consumidores no planejamento e operação da rede;
- c) tolerância a ataques internos: capacidade de diminuir e resistir a ataques físicos e ciber-ataques;
- d) qualidade da energia: fornece energia com a qualidade demandada pela sociedade atual, dominada por equipamentos eletrônicos;
- e) acomodação de uma grande variedade de fontes e demandas: consegue integrar diferentes fontes de energia, de diferentes dimensões e tecnologias;
- f) redução do impacto ambiental: através da utilização de fontes de baixo impacto ambiental e redução das perdas;
- g) mercados competitivos de energia: favorecendo o mercado de microgeração e varejista;
- h) automação e controle digital da rede elétrica: possibilita a antecipação e correção das perturbações antes que elas ocorram;
- i) introdução de medidores inteligentes: fornece mais informações aos consumidores, possibilitando a otimização do uso de energia;
- j) armazenamento de energia: de pequena e média capacidade, permitindo aos consumidores realizarem compensações energéticas com a rede (geração x consumo).

O *Smart Grid* está sendo difundido pelo mundo, apoiado por associações como a GridWise, IntelliGrid (EPRI) e Modern Grid Initiative (DOE), nos EUA, e a *Smart Grid Europe*. Japão, Austrália e China também estão desenvolvendo o *Smart Grid*. Só os EUA destinaram aproximadamente \$4 bilhões para projetos de modernização da rede (Falcão, 2009).

O sistema elétrico brasileiro começa a se adaptar a esta nova realidade do *Smart Grid*, com investimentos em proteção da rede, desenvolvimento de equipamentos de medição eletrônica e etc. O Brasil, atualmente, possui diversos estudos e projetos pilotos, mas essas tecnologias precisam ser incorporadas em grande escala no sistema elétrico brasileiro, viabilizando atender a nova realidade do *Smart Grid* no país (FALCÃO, 2009).

4.2.6 Desvantagens da Geração Distribuída (GD)

Os principais problemas decorrentes de uma GD estão relacionados à compatibilidade com as redes de distribuição (RODRIGUES, 2006):

- a) resulta em uma maior complexidade no sistema de despacho central;
- b) gera importantes impactos nos procedimentos operacionais;
- c) necessita de um gerenciamento junto às redes de distribuição existentes;
- d) interfere nos atuais sistemas de proteção das redes de distribuição;
- e) necessita de um monitoramento constante da qualidade da energia;
- f) necessita de uma nova configuração de rede;
- g) dificulta especificar normas abrangentes, devido à heterogeneidade da rede e GD;
- h) aumenta os custos de operação das redes.

4.2.7 Vantagens da Geração Distribuída (GD)

Na sequência, serão apresentadas as vantagens da GD (RODRIGUES, 2006):

- a) economia de escopo: em alguns processos produtivos é possível produzir energia elétrica de forma integrada ao processo, reduzindo o custo da energia e, conseqüentemente, do produto;
- b) melhoria da qualidade da energia: por geralmente estar localizada perto dos centros consumidores, a GD aumenta a confiabilidade do sistema, evitando a influência de longas linhas de transmissão;
- c) utilização energética de resíduos: a GD possibilita dar uma destinação energética a resíduos que antes se enquadravam como problemas ambientais;
- d) custos de transmissão decrescentes: devido à sua localização próxima aos centros de consumo, tende a uma redução dos custos envolvidos;
- e) crédito de carbono: a utilização de algumas fontes alternativas de energia que reduzem a emissão de CO₂ na atmosfera podem proporcionar outros ganhos para os geradores, como é o caso do crédito de carbono.

4.2.8 Benefícios para o setor elétrico

Os benefícios para o setor elétrico são:

- a) projetos de geração com menor prazo de construção devido ao seu menor porte e necessidade de menores investimentos;
- b) menores impactos ambientais;
- c) menores descontinuidades de carga: pois cada geração tende a nascer atrelada a um consumo de energia;
- d) menores reservas centrais: a GD possibilita menores reservas de energia localizadas próximas aos centros de consumo, devido à existência de diversas pequenas e médias gerações;
- e) uso racional do gás natural: investimentos em GD irão resultar em um aumento do consumo de gás natural, que poderá ser utilizado de forma consciente em sistemas de cogeração com alto rendimento energético;
- f) diminuição das perdas no sistema: devido à menor distância aos centros de consumo;

- g) diminuição dos riscos de planejamento energético: como as unidades geradoras são de menores portes, o risco é dividido para várias pequenas centrais de geração. O erro no planejamento de uma central tem pequena influência sobre todo o sistema;
- h) regiões isoladas: regiões nas quais o potencial de expansão dos sistemas de transmissão ou distribuição é limitado;
- i) outros benefícios: melhora do fator de potência, regularização local da voltagem, cobertura de defeitos, atendimento de surtos de demanda, estabiliza a curva de carga diária e etc.

4.2.9 Considerações finais sobre Geração Distribuída (GD)

Como foi observado, neste capítulo, a geração distribuída (GD) está se tornando uma tendência mundial, tendo o potencial de influenciar a rede de distribuição de energia do Estado do Rio Grande do Sul em um prazo de tempo médio.

Em horizontes de tempo de curto e médio prazo (menores que 20 anos), o setor elétrico é influenciado pelas políticas energéticas governamentais. No Brasil, pode ser notado um apoio à geração distribuída através da aprovação de leis, resoluções normativas da ANEEL, incentivos financeiros e econômicos para construção de empreendimentos de GD e nos custos de transmissão da energia, viabilizando estas gerações. O estudo realizado pela consultoria DNV KEMA previu, até 2030, um universo de 67 milhões de clientes brasileiros, cerca de 1,4 milhão passando a integrar uma nova categoria, a de “prosumidores” – produtor e consumidor, ao mesmo tempo, com a aprovação da resolução normativa das micro e mini geração de energia aprovada pela ANEEL, nº 482/2012 – somando uma capacidade instalada de 17 GW, a partir das fontes citadas, podendo representar 8% da matriz energética brasileira (DNV KEMA, 2012). O Plano Nacional de Energia – PNE 2030 (EPE, 2008) mostrou que a política energética brasileira está direcionando esforços para diversificar a matriz energética, incentivando a utilização de fontes alternativas de energia como a solar, eólica e biomassa, bem como a construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), gerações essas que, na maioria dos casos, enquadram-se como geração distribuída.

Em horizontes de tempo de longo prazo, um dos fatores determinantes para o futuro do setor elétrico é a tecnologia. Observa-se, no momento, o desenvolvimento de novas

tecnologias de geração, com maiores eficiências energética e de menor porte, que também poderão no futuro contribuir para o aumento da geração distribuída.

Desta maneira, concessionárias responsáveis pela distribuição de energia no Brasil deverão se preparar à nova realidade da geração distribuída, direcionando investimentos para o *Smart Grid*.

Este estudo aprofundado sobre a Geração Distribuída (GD) visou a fornecer informações para os participantes da construção dos cenários, possibilitando um maior domínio sobre este assunto, com a elaboração de cenários mais robustos.

4.3 A APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

A partir do método proposto, nesta dissertação, este capítulo irá relatar as atividades realizadas durante a aplicação da metodologia Shell na empresa CEEE.

4.3.1 Preparação

Na sequência, serão apresentadas as reuniões que ocorrem na etapa de planejamento para definir os pontos essenciais para a construção dos cenários.

Reunião 1

Após autorização da diretoria da CEEE, para realizar uma análise interna da viabilidade de aplicação desta pesquisa, foi agendada e realizada uma reunião, no dia 29 de novembro de 2012, com o assessor da presidência na área econômica da empresa estudada e responsável pelo planejamento de cenários. O outro participante desta reunião foi o pesquisador que desenvolveu esta dissertação. Nesta reunião, foi apresentado o referencial teórico, a metodologia utilizada e possíveis áreas de pesquisa que poderiam interessar a CEEE: a) Geração Distribuída. b) Energia Eólica. c) Energia Solar. d) Preço da energia. e) Mudanças tecnológicas.

Nesta etapa, o assessor da presidência considerou importante para a aprovação da continuação dos trabalhos, a definição e o estudo aprofundado de uma única área de pesquisa, bem como a definição do um horizonte de tempo dos cenários. Após a análise e discussões entre os participantes desta reunião, obteve-se o seguinte consenso:

Área de estudo - Geração Distribuída (GD) no Estado do Rio Grande do Sul e suas fronteiras.

Horizonte de tempo - 2013 – 2035.

Esta escolha feita pela CEEE comprovou a necessidade atual e importância de estudos sobre Geração Distribuída (GD), conforme mencionado na introdução e justificativa desta dissertação.

Reunião 2

No dia 24 de janeiro de 2013, foi realizada a segunda reunião para apresentar o estudo aprofundado sobre Geração Distribuída, desenvolvido pelo pesquisador. Esta reunião foi realizada com os mesmos participantes do primeiro encontro. Após a apresentação, o assessor da presidência aprovou o estudo para apresentação à diretoria da CEEE.

Foi enviada por *e-mail* uma apresentação sucinta para a diretoria da CEEE contendo os tópicos abordados nas duas primeiras reuniões e solicitando a aprovação para a continuação dos estudos. No dia 26 de fevereiro de 2013, o Diretor-Presidente do Grupo CEEE aprovou o desenvolvimento do estudo e a aplicação da pesquisa, nomeando como Gestor do Projeto o assessor economista, que ficou com a atribuição de nomear dois integrantes para a Equipe Principal de planejamento de cenários.

Reunião 3

Na terceira reunião, realizada no dia 14 de março de 2013, foram definidos e apresentados os funcionários da CEEE para completar a Equipe Principal de planejamento de cenários, juntamente com o mestrando da Unisinos responsável por este estudo. Além da equipe principal, estava presente nesta reunião o Gestor do Projeto. Neste encontro foi feita uma apresentação do assunto para os novos membros e foram realizadas entrevistas com esses dois novos membros, com o intuito de mapear o esquema mental dos mesmos e simultaneamente conhecer suas crenças e visões sobre Geração Distribuída, em 2035, no Estado do Rio Grande do Sul. Foi oportuno realizar estas entrevistas, neste momento, em função do fato de que os entrevistados não tinham até aquele momento, nenhum contato com o material deste estudo. O questionário utilizado para essa entrevista pode ser encontrado no Apêndice B.

Na sequência, serão apresentadas as atribuições dos quatro membros envolvidos diretamente neste estudo.

- Participante 1 (Gestor do Projeto) – Assessor da presidência na área econômica.
- Participante 2 (Equipe Principal) – Funcionário de apoio a informações para a assessoria da presidência – Geração.
- Participante 3 (Equipe Principal) – Funcionário de apoio a informações para a assessoria da presidência – Economia.
- Participante 4 (Equipe Principal) – Mestrando em Administração da Unisinos – Julio Cesar da Silva Freitas Vieira.

Os demais participantes desta aplicação foram constituídos por funcionários da empresa CEEE, selecionados pelo Gestor do Projeto, e que tinham disponibilidade para as etapas de aplicação realizadas.

Reunião 4

A quarta reunião foi realizada, no dia 18 de março de 2013. Estavam presentes, nesta reunião, os membros da Equipe Principal. Foram esclarecidas as dúvidas sobre a metodologia Shell e foi definido o cronograma da aplicação, conforme Quadro 4.2. Tanto o Gestor do Projeto, quanto a Equipe Principal, consideraram de grande valia analisar o ponto de vista de 2 professores universitários, especialistas técnicos, com experiência em Geração Distribuída (GD). Os entrevistados da etapa de preparação foram definidos nesta reunião, conforme pode ser observado no Quadro 4.3. Para as entrevistas, foi utilizado um questionário semi-estruturado (ver Apêndice B). Os especialistas técnicos responderam somente as questões 4, 5 e 6.

Quadro 4.2 - Cronograma de aplicação da pesquisa.

ATIVIDADE	DATA
Entrevistas da etapa de preparação	19/03/13 a 27/03/13
Reunião 5 – Preparação para o <i>Workshop</i>	05/04/13
<i>Workshop</i> de orientação	16/04/13
<i>Workshop</i> de construção de cenário	18/04/13
Elaboração dos cenários - Editor	20/04/13 a 26/04/13
<i>Workshop</i> de afirmação	29/04/13
Revisão dos cenários	01/05/13
Utilização dos cenários	02/05/13 a 10/05/13
Revisão final dos cenários	11/05/13 a 13/05/13
<i>Workshop</i> de aplicação	15/05/13
Entrevistas finais	16/05/13 a 24/05/13

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 4.3 - Entrevistados da etapa de preparação.

	ENTREVISTADO	EMPRESA	TEMPO DE EMPRESA
1	Apoio de informações para a assessoria da presidência – Geração	CEEE	6 meses
2	Apoio de informações para a assessoria da presidência – Economia	CEEE	6 meses
3	Assessor da Presidência - Geração	CEEE	8 anos
4	Assessor da Presidência	CEEE	30 anos
5	Dr. Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais. Ms.Engenharia Elétrica. Engenheiro Elétrico. Especialista técnico em Geração Distribuída.	UFRGS –Eng. Elétrica	-
6	Pós. Dr. Engenharia Mecânica. Dr. Engenharia Mecânica. Ms.Engenharia Mecânica. Engenheiro Mecânico. Especialista técnico em Geração Distribuída.	UFRGS- Eng. Mecânica	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Análise dos dados da etapa de preparação

Todas as entrevistas foram realizadas dentro do prazo previsto no cronograma. O entrevistador de todos os eventos foi o integrante da Equipe Principal – Mestrando, que

gravou e elaborou um resumo de todas as entrevistas. As análises destas entrevistas e do referencial teórico sobre geração distribuída, apresentadas, no capítulo 4.2, podem ser encontrados nos Quadros 4.4 e 4.5. O Quadro 4.5 apresenta as incertezas levantadas nas entrevistas e estudos específicos sobre o tema (capítulo 4.2), bem como a classificação dessas incertezas nas quatro principais forças que foram identificadas. Estas forças foram a Política, a Tecnológica, a Ambiental e a Institucional.

Quadro 4.4 - Visualizações sobre a Geração Distribuída no RS, em 2035, apresentadas pelos entrevistados.

Entrevistados	Visualizações
1	A geração distribuída terá uma grande difusão, alavancada pela regulação governamental, como a resolução normativa 482/2012 da ANEEL, possibilitando que uma grande quantidade de pessoas possa gerar sua própria energia a custos viáveis. De uma forma geral, poderão ser encontradas as mais variadas formas de geração de energia com potência abaixo de 30 MW.
2	A geração distribuída terá uma grande difusão, alavancada pela regulação governamental, como a resolução normativa 482/2012 da ANEEL, possibilitando que uma grande quantidade de pessoas possa gerar sua própria energia a custos viáveis. De uma forma geral, poderão ser encontradas as mais variadas formas de geração de energia com potência abaixo de 30 MW. Grandes investidores migraram seu foco para a geração distribuída, aumentando a quantidade dos fabricantes destes equipamentos e reduzindo os custos de uma maneira geral.
3	A geração distribuída terá uma grande difusão, alavancada pela regulação governamental, como a resolução normativa 482/2012 da ANEEL, possibilitando que uma grande quantidade de pessoas possa gerar sua própria energia a custos viáveis. Neste cenário, a energia solar se destacará.
4	A geração distribuída terá uma grande difusão, alavancada pelo barateamento das tecnologias de geração, como por exemplo, os painéis fotovoltaicos. A regulação governamental, como a resolução normativa 482/2012 da ANEEL, também contribuirá para esta difusão. Neste cenário, o papel das concessionárias será diferente, pois ao invés de comprar energia de grandes produtores e revender para bastantes consumidores, as concessionárias irão administrar a energia gerada pelo próprio consumidor, de remunerando deste serviço, ou seja, receber energia no horário fora de ponta e fornecer no horário de ponta.
5	A geração distribuída estará coexistindo com a geração concentrada, com uma regulamentação e incentivos públicos bem desenvolvidos, como a resolução normativa 482/2012 da ANEEL, possibilitando a difusão da GD. Neste cenário, os empreendimentos de micro e mini geração serão viáveis economicamente e mais valorizados que os grandes empreendimentos de geração, que apresentarão uma limitação de novas oportunidades.
6	A geração distribuída estará difundida na sociedade, com uma grande gama de tecnologias de geração de energia, algumas delas não conhecidas nos dias atuais. O setor de geração terá uma força grande, com grandes investidores presentes e várias novas empresas neste mercado. O sistema de redes de distribuição se adaptará a esta nova realidade. As gerações de energia serão mais eficientes, mesmo em menor escala, regulamentadas pelo governo para evitarem desperdícios, com as perdas de transmissão e também possibilitarão as transformações de energia mais sustentáveis, como por exemplo, utilizar água para chuveiros de fontes menos nobres, como por exemplo, desperdício de calor de processos industriais que se localizam próximo a regiões urbanas. Fontes mais nobres de energia, como os combustíveis fósseis que na combustão chegam à temperatura de mais de 1000 °C só serão utilizados para fins nobres. Este modelo que já é adotado, nos dias atuais, por grandes empresas do setor petroquímico, serão no futuro adotadas pela maioria das indústrias.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 4.5 - Forças e incertezas que podem influenciar a Geração Distribuída.

FORÇAS	INCERTEZAS
Política: Regulatória e Incentivos	Quais serão os incentivos governamentais (aquisição de equipamentos, impostos e etc.)?
	Como será o aprimoramento da legislação da Geração Distribuída (GD), como por exemplo, da ANEEL 482/2012?
	Será elaborada uma regulamentação de eficiência energética, obrigando as indústrias a evitarem o desperdício e também gerarem energia (as pequenas e médias principalmente)?
Tecnológica	Como ocorrerá o barateamento das tecnologias?
	As gerações serão mais eficientes globalmente em decorrência da redução das perdas de transmissão, mesmo que os equipamentos “miniaturizados” sejam menos eficientes?
	Quais serão as tecnologias de geração de energia que surgirão? Qual tecnologia será dominante? Solar? Nanotecnologia – tintas, vidros, etc. ?
	Como será administrada a rede, preparando-se para novas situações que irão ocorrer, como por exemplo, a necessidade de desenergização da rede em caso de manutenção e equipamentos móveis de geração de energia?
	Qual será a qualidade da energia injetada na rede (tensão e etc.), proveniente de GD?
	Como se dará a troca de informações com o medidor inteligente? Como será o desenvolvimento do <i>Smart Grid</i> de uma forma geral?
Ambiental	A GD irá melhorar as condições ambientais? Estudos mostraram que o Estado Norte Americano da Califórnia poderá ter problemas.
	Como será o licenciamento ambiental (exigências para consumidores participantes da ANEEL 482/2012, tempo para obter esta liberação)?
Institucional	Qual será o novo papel das concessionárias? Comprar e vender energia para um mesmo cliente, gerando renda com esta administração de energia?
	O mercado de mini geração será dominado por empresas que fabricam equipamentos de grande porte atualmente ou surgirão novas empresas que irão dominar este mercado?
	Qual será a participação da Geração Distribuída na matriz energética em 2035? Esta participação será capaz de mudar o foco dos investimentos dos grandes projetos de geração?
	Qual será a aceitação da população para a categoria de Prosumidor (produtor e consumidor de energia)?
	Haverá cooperação das comunidades para viabilização de obras de geração para benefícios do bairro?
	Haverá <i>lobby</i> das concessionárias e grandes fabricantes de equipamentos com estas mudanças?
	Haverá uma mudança de conscientização da população e indústria sobre a eficiência energética, evitando desperdícios e viabilizando obras de geração de energia (Prosumidores)?
Outras	Qual será o valor pago pelos clientes pela disponibilidade energia da concessionária? Este valor possibilitará a difusão a GD?
	Que acidentes futuros que poderão acontecer com esta nova realidade, como por exemplo, queda de aerogeradores?
	Os incentivos governamentais trarão grandes fabricantes de equipamentos para o Brasil, como por exemplo, fabricantes de painéis solares (ANEEL 482/2012, subsídios de financiamento e etc.)?
	Haverá um grande crescimento de gerações entre 1 MW e 30 MW proporcionadas pela indústria?
	Haverá falta de profissionais qualificados para o setor de energia (técnicos, engenheiros, etc.)?
	Qual será o preço da energia no futuro?

FONTE: Elaborado pelo autor.

Reunião 5

A quinta reunião foi realizada no dia 05 de abril de 2013. Estavam presentes nesta reunião dois membros da Equipe Principal e o Gestor do Projeto. Neste encontro, foram apresentados os resultados das análises das entrevistas e foram respondidas as principais questões desta aplicação, concluindo a etapa de planejamento e habilitando a aplicação para início dos *Workshops*. Na sequência, estão apresentadas as respostas aos principais questionamentos.

- Propósito deste projeto: Aplicar a metodologia Shell de forma piloto na organização, visualizando os cenários da GD e habilitando esta metodologia como uma nova opção para o planejamento estratégico e, simultaneamente, fornecer informações sobre esta aplicação para a literatura de planejamento de cenário.

- Utilização dos cenários: Tomadores de decisão.

- Resultados esperados: Visualização dos cenários da Geração Distribuída (GD) e difusão da metodologia na organização.

- Área de pesquisa: Geração Distribuída (GD) no Estado do Rio Grande do Sul e suas fronteiras.

- Horizonte de tempo dos cenários: 2013 - 2035

- Temas:

- a) política Energética. Como será o desenvolvimento das políticas energéticas/ incentivos para GD?
- b) tecnologia. Como serão as características das tecnologias de geração de energia para GD?
- c) ambiental. Quais serão as influências ambientais e exigências para o licenciamento ambiental?
- d) institucional. Quais serão as instituições que vão influenciar na GD e de que forma elas farão isto?

- Questão-Chave: Como será a Geração Distribuída, em 2035, no Estado do Rio Grande do Sul?

4.3.2 Pioneirismo

Neste capítulo, são apresentados os *Workshops* que proporcionaram a construção e estruturação dos cenários.

Workshop de Orientação

No dia 16 de abril de 2013, foi entregue, na CEEE, um guia informativo sobre o *Workshop* de orientação para os participantes, contendo um resumo sobre a metodologia adotada, bem como a das etapas de aplicação realizadas anteriormente com a equipe principal e o gestor deste projeto, proporcionando a todos os participantes o mesmo acesso as informações. Este *Workshop* foi composto por cinco integrantes, que faziam parte da equipe principal do projeto, o gestor e tomadores de decisões da CEEE.

Neste *Workshop*, foram apresentadas as pesquisas iniciais sobre geração distribuída, os resultados das entrevistas com funcionários da CEEE e especialistas técnicos da área e os temas e questão-chave definidos pelo gestor e equipe principal. O objetivo deste encontro foi o de fertilizar informações sobre Geração Distribuída, levando os participantes a terem *insights*, que são importantes para o segundo *Workshop*, o de criação de cenários.

Workshop de Criação de Cenários

O segundo *Workshop* foi realizado, no dia 18 de abril de 2013. Estavam presentes os mesmos integrantes do primeiro *Workshop*. O objetivo desta dinâmica foi a de elaborar a estrutura e definir a linha de estória dos cenários, entre as diferentes possibilidades que as incertezas podem tomar, ou seja, elaborar o esboço dos cenários. Para registrar este encontro, foram utilizados recursos de áudio e fotografias.

O *Workshop* iniciou com uma análise de todos os dados trabalhados, anteriormente, com a equipe principal e o gestor do projeto. Neste momento, após uma discussão sobre o assunto, os temas, forças motrizes e a questão-chave pré-definidas foram validados. Nesta etapa, todas as incertezas mapeadas, anteriormente, separadas por forças motrizes, foram repassadas e discutidas individualmente.

Na sequência, foi definida pelos participantes a abordagem dedutiva para estruturar a construção dos cenários, na qual são escolhidas duas incertezas críticas para cada cenário. Escolhidas essas incertezas, foram descritas as situações extremas das mesmas em uma

matriz. A partir daí foi traçada uma linha de estória dos quadrantes selecionados para os cenários e foi descrito como o mundo poderia mudar de um quadrante para o outro. Nesta etapa ficou definida a construção de dois cenários pelos participantes devido à dificuldade de se trabalhar com múltiplas variáveis. Com isto, foram preenchidas duas matrizes. As incertezas escolhidas para o primeiro cenário foram às políticas e as institucionais. Para o segundo cenário, foram escolhidas as incertezas ambientais e novamente as institucionais. As demais incertezas mapeadas no Quadro 4.5, embora não fossem o foco dos cenários, também foram utilizadas, em um segundo plano, na construção dos cenários.

Estas discussões iniciais levaram a uma fertilização de ideias, que contribuíram, determinantemente, no momento seguinte, o de preenchimento das matrizes. Para esse preenchimento, os participantes escreveram, em papéis autocolantes (*post-it*), as situações extremas das incertezas levantadas, no Quadro 4.5, e das novas incertezas que surgiram nas discussões deste *Workshop*. Foram escritos, nestes papéis autocolantes, quais situações poderiam levar à mudança de um quadrante para o outro. Esses papéis foram posicionados na matriz de cada cenário pelos participantes, conforme o entendimento de cada um sobre a situação (Figuras 4.14 e 4.15).

Na parte final deste *Workshop*, foi pré-definido pelos participantes o caminho que as estórias de cada cenário iriam tomar, possibilitando, desta maneira, a definição do nome de cada visualização, baseado no conteúdo das matrizes de construção dos cenários:

- a) cenário com incertezas políticas e institucionais. Cenário Personalidade.
- b) cenário com incertezas ambientais e institucionais. Cenário Alienação.

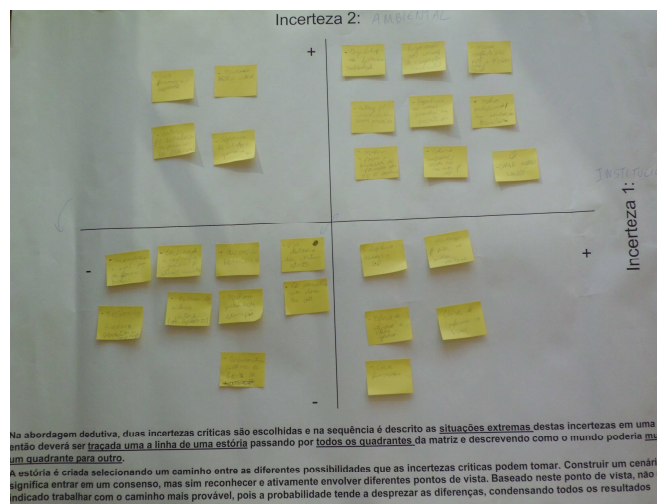
Figura 4.14 - Sala com preparação específica para o *Workshop*.



Fonte: Gerada pelo autor.

Após a conclusão deste *Workshop*, foi possível identificar algumas características que contribuíram para obter resultados satisfatórios. Primeiramente, foram deixados períodos para o diálogo e reflexões dos participantes entre as questões e etapas desta fase, possibilitando a fertilização de ideias. Por outro lado, o pesquisador precisou ficar atento para as discussões não se estenderem demasiadamente. Para possibilitar o aprofundamento das discussões e diálogos foi interessante trabalhar com um grupo com número limitado de pessoas.

Figura 4.15 - Exemplo de uma das matrizes de construção de cenário preenchida.



Fonte: Gerada pelo autor.

4.3.3 Elaboração dos cenários

Este capítulo irá apresentar detalhes de como os cenários foram escritos e apresentados para os funcionários da CEEE.

A escrita

Os dois cenários apresentados nesta dissertação foram escritos pelo mestrando, e membro da equipe principal de cenários. Foi escolhido este pesquisador para a escrita das histórias devido à sua participação em todas as etapas da aplicação da pesquisa e o domínio construído sobre o assunto, possibilitando uma estruturação e articulação adequada das ideias. Após a elaboração das histórias, os cenários foram enviados para uma profissional qualificada analisar a estrutura da narrativa e fazer as correções ortográficas.

As histórias foram criadas selecionando um caminho entre as diferentes possibilidades que as incertezas críticas podiam tomar, não buscando o consenso, mas, sim, reconhecendo e

ativamente envolvendo diferentes pontos de vista e não trabalhando com o caminho mais provável, pois a probabilidade tende a desprezar as diferenças entre as visões.

Nestes cenários, foi abordada a maioria das incertezas críticas e forças motrizes que podiam influenciar na questão-chave deste planejamento de cenários, e que foram abordadas em etapas anteriores desta aplicação. A escrita foi auxiliada pela estrutura desenvolvida no *Workshop*, de criação de cenários, revelando as tensões internas dos cenários e entre cenários. As histórias foram contadas, tomando como referência o tempo futuro, com o narrador, no ano de 2035, ou seja, tudo antes disto foi considerado passado.

Workshop de afirmação

No dia 29 de abril de 2013, foi realizado o *Workshop* de afirmação com o objetivo de apresentar as histórias dos cenários para os participantes desta pesquisa. Estavam presentes o gestor do projeto, os membros da equipe principal e os tomadores de decisão da CEEE.

Para esta apresentação, foi gravado um vídeo, elaborado por uma pedagoga qualificada, para contar histórias, no qual ela narrou a visualização do futuro da geração distribuída no Estado do Rio Grande do Sul para os dois cenários criados.

Este *Workshop* buscou testar a relevância, grandiosidade e coerência das histórias criadas, clareando as ideias e dinâmicas apresentadas e agregando as sugestões dos participantes.

4.3.4 Navegação

Na etapa navegação, são encontradas sugestões para os cenários, obtidas através do uso das histórias pelos funcionários da CEEE. No final desta etapa, foram apresentadas as versões finais das histórias.

Uso sistemático

Após o teste de relevância e coerência das histórias, os cenários foram entregues para tomadores de decisões da CEEE, para utilização e sugestão de melhorias. Junto com os cenários, foi entregue um guia explicando sua criação e uso, bem como procedimentos para a sugestão de melhorias (ver Apêndice C).

Na sequência, os cenários comentados pelos participantes foram recolhidos pela equipe de principal, para análise das informações e revisão.

Nesta etapa, houve contribuições valiosas dos tomadores de decisão da CEEE, que foram entendidas, analisadas e incorporadas na revisão final dos cenários. Foram sugeridas novas incertezas tecnológicas, como é o caso da fusão nuclear e gás de xisto. Críticas construtivas aos caminhos escolhidos para as incertezas também foram mapeadas, mostrando o envolvimento dos participantes e que os cenários conseguiram levar os tomadores de decisões ao questionamento. Um ponto que gerou uma discussão foi o tempo no qual foi escrito a narrativa, considerando o narrador no futuro e contando a estória dos fatos que se sucederam para chegar a essas visualizações. Por não ser a forma mais usual de narrativa, houve um choque aos esquemas mentais dos participantes.

Workshop de aplicação

No dia 15 de maio de 2013, foi realizado o último *Workshop*, com o objetivo de apresentar a versão final dos cenários para o gestor do projeto, membros da equipe principal e tomadores de decisões da organização.

Neste encontro, foi entregue a versão final dos cenários elaborados para esta pesquisa e foram apontadas e discutidas as revisões que foram sugeridas e as que foram incorporadas a esses cenários.

4.3.5 Reconhecimento

Na última etapa da aplicação, foram mapeados os sinalizadores dos cenários.

Interpretação dos sinalizadores

Esta etapa de aplicação foi realizada também no dia 15 de maio de 2013, aproveitando que os participantes já estavam reunidos no *Workshop* de aplicação. A finalidade desta etapa foi a de identificar e interpretar sinalizadores que podem surgir no ambiente de negócio e sociedade, indicadores das dinâmicas utilizadas para a criação dos cenários, servindo para auxiliar o entendimento do caminho que os fatos irão tomar no futuro, possibilitando a verificação de se as estratégias ou decisões tomaram o rumo esperado e também respostas

rápidas e efetivas às mudanças. Nesta etapa, foi comunicado ao grupo que sinalizadores que não foram utilizados na construção dos cenários podiam ser identificados.

O conteúdo desta reunião foi ordenado e integrado, em seis dimensões, e vinte sinalizadores, que devem ser acompanhados no ambiente de negócio e sociedade (monitoramento), visando interpretar a tendência dos fatos e compará-los com as histórias dos cenários escritos para esta pesquisa, possibilitando ações corretivas (controle) para as empresas que adotaram os cenários em seu planejamento estratégico. Na sequência são apresentadas essas dimensões e sinalizadores dos cenários da Geração Distribuída (GD).

Qualidade da educação pública e familiar brasileira

- Melhoria de posição do Brasil no *ranking* mundial de número de patentes registradas.
- Aumento significativo da parcela do PIB investido no ensino fundamental e médio.
- Aumento real do salário dos professores dos ensinos fundamental e médio, tornando-se atrativo para os profissionais mais bem qualificados.

Desenvolvimento intelectual da população brasileira

- Letras das músicas em destaques nas rádios populares com conteúdos não vulgares.
- Maior quantidade de programas de TV em canais abertos com abordagem educativa.
- Aumento no número de livros lidos por ano pela população.
- Redução na taxa de crimes banais.

Conflitos de ideologias ambientais

- Aumento da burocracia dos licenciamentos.
- Maior número de decisões radicais tomadas.
- Estagnação na qualificação dos ambientalistas (número de engenheiros, etc.).

Qualidade das decisões políticas

- Melhoria do teor e qualidade dos projetos políticos apresentados (saúde, educação ou para beneficiar as instituições detentoras do poder?).
- Aumento no nível de escolaridade dos políticos.
- Diminuição da quantidade de partidos políticos dominantes (o ideal é se aproximar de duas vertentes políticas).

Atuação de forças institucionais

- Mídia sendo utilizada para impor o interesse das forças dominantes em situações controversias.
- Aumento da corrupção.
- Aumento da desigualdade social.

Crise de confiança

- Leilões de energia não comprando a quantidade de energia planejada (Plano decenal de expansão da energia x crescimento do PIB).
- Crise econômica brusca.
- Aumento de guerras e conflitos internos.
- Aumento na taxa de crimes e drogas.

A identificação dos sinalizadores foi à última etapa de aplicação realizada na empresa CEEE. Na sequência serão apresentadas as versões finais das duas histórias escritas para esta pesquisa, os cenários Personalidade e Alienação, que contemplam as informações abordadas na etapa de aplicação. As revisões sugeridas pelos participantes são igualmente encontradas nestas histórias.

4.3.6 Cenário Personalidade

A estória foi contada, considerando que o narrador estivesse no futuro, no ano de 2035.

Cenário Personalidade



O *cenário Personalidade* apresenta como será a Geração Distribuída no Estado do Rio Grande do Sul no futuro, narrando os eventos que levaram a esta situação e também as características deste futuro que foi moldado por decisões políticas passadas, disputas institucionais e o desenvolvimento intelectual da população. Na sequência, serão apresentados os caminhos tomados pelos fatos antes de 2035 que culminaram nesta visualização do futuro.

Em 2013, o ainda jovem setor de energia elétrico brasileiro estava se adaptando às privatizações e concorrências privadas, com uma política energética nova e em desenvolvimento. Para o setor e, em específico, para a Geração Distribuída (GD), esse foi considerado um ano marcante devido a decisões políticas. No que tange às grandes gerações, o mercado passou por grandes oscilações devido a renovações das concessões de algumas usinas geradoras. Esta foi uma manobra governamental buscando a redução da tarifa de energia elétrica, mas que, em um momento inicial, trouxe grandes preocupações e problemas para os geradores.

Outra decisão política marcante naquele ano foi a entrada em vigor de uma resolução normativa da ANEEL para incentivar a geração distribuída até 1 MW de potência, até então, praticamente inexistente no Brasil. Embora a GD tenha sido incentivada neste período, os principais atores e instituições do setor, acostumados, até o momento, com as grandes gerações, estavam passando por uma crise de confiança com relação às políticas governamentais brasileiras e à qualificação dos políticos, ocasionadas por decisões políticas

que ocorreram, em 2013, e, em anos anteriores, afetando as empresas de geração e a livre concorrência.

O desenrolar dos fatos



Em um primeiro momento, houve uma fuga de capital privado no setor, causado pela crise de confiança na política brasileira e, em específico, na área de energia elétrica, cujos leilões de energia de reserva eram finalizados sem a compra da energia necessária para o desenvolvimento do país. As geradoras, de forma mais acentuada, e algumas distribuidoras precisaram de um socorro financeiro federal, para manter suas atividades. Esse socorro ocasionou a “desprivatização” de algumas empresas do setor, e, as que já eram públicas, sob o comando municipal ou estadual, acabaram sendo incorporadas ao controle federal. Essas medidas, somadas ao aumento do consumo de energia elétrica, alavancado pelo crescimento econômico brasileiro no período, resultaram em uma crise de energia elétrica no início da década de 2020. Outro fator que contribuiu para essa crise foi o mau estado de conservação de algumas usinas de geração que, após o episódio da renovação das concessões, com uma redução considerável no valor pago pelo MWh, adotaram a estratégia de reduzir drasticamente os investimentos em manutenção, levando essas usinas a um regime de operação muito inferior ao existente antes das renovações.

Neste cenário e período, a Geração Distribuída (GD) não teve um grande crescimento devido à falta de incentivos governamentais para a aquisição de pequenos equipamentos de geração de energia. A burocracia para se enquadrar à resolução normativa da ANEEL que incentiva a GD e para a obtenção de licenciamento ambiental também dificultaram bastante a difusão desta forma de geração. Acrescenta-se a esses fatores o baixo nível de qualidade da educação brasileira em períodos anteriores, tanto no que diz respeito ao sistema educacional público, quanto à educação familiar, que estava se adaptando às novas dinâmicas do mundo,

vivendo uma crise de valores e referências que afetaram diretamente na criação desta geração. Com isso, ocorreu uma escassez de profissionais qualificados. No setor de energia, essa escassez foi ainda mais acentuada.

Com relação às tecnologias de pequenas gerações, este período foi marcado, no Brasil, por uma falta de inovação, devido à ausência de incentivos ao empreendedorismo no país. Na área da engenharia, principal responsável pelos equipamentos de geração, esta realidade foi ainda mais crítica, devido ao perfil fortemente técnico dos profissionais, com carências em conhecimentos de gestão, além do longo período de tempo necessário para o desenvolvimento e para a adoção dessas inovações pelo mercado, comparando-se às tecnologias de informação, por exemplo. Pelo mundo começaram a surgir novas tecnologias de mini e micro geração, mas que ficaram inviáveis economicamente, no Brasil, devido à falta de incentivos governamentais para a aquisição de equipamentos. Devido a esta baixa demanda da GD, o *Smart Grid* se desenvolveu pouco no país, nessa época. Algumas concessionárias fizeram pequenas cidades como “protótipos” para testar e aprimorar os efeitos da GD na rede.

Com esse panorama, as instituições brasileiras e internacionais, interessadas em investir no país, adotaram uma postura cética e extremamente conservadora. As instituições públicas, políticas, não governamentais (ONG's), ambientais, financeiras, etc., ditaram o desenvolvimento do país.

De uma forma geral, a geração distribuída e o setor de energia apresentaram características muito similares no Estado do Rio Grande do Sul e no restante do Brasil.

A virada



O marco de virada da Geração Distribuída (GD), no Estado do Rio Grande do Sul, foi a crise energética de 2020. A partir deste ponto, a população e a mídia brasileira começaram a

pressionar o governo por mudanças. De uma forma lenta, mas gradativa, o nível de educação brasileiro foi melhorando, aumentando a porcentagem da população capaz de analisar criticamente as situações e expor seu ponto de vista. Essas mudanças, de cunho educacional, agregadas ao acesso ilimitado a informações e modelos do restante do mundo, proporcionaram um movimento de transformação nas instituições brasileiras.

Entre 2020 e 2030, ocorreram importantes mudanças nas políticas brasileiras. Uma das mais importantes para o setor de energia foi a modificação, na forma de gestão das empresas públicas, que se tornaram independentes dos ciclos políticos e decisões partidárias, possibilitando planejamentos de longo prazo mais consistentes. Outras mudanças importantes surgiram em virtude de alterações na legislação do setor e criação de novas leis e resoluções normativas, que possibilitaram, entre outros benefícios, investimentos expressivos das empresas de geração em Geração Distribuída, subsídios para aquisição de equipamentos de micro e mini geração, buscando aumentar a parcela de prosumidores da população, ou seja, a parcela da população que produzia e consumia sua própria energia, incentivada pela lei de GD que possibilitou a compensação energética. A exigência de limites mínimos de eficiência energética para a indústria e a livre escolha para todos os consumidores escolherem seus fornecedores de energia são exemplos de mudanças que ocorreram no setor.

Ano de 2035: Prosumidores



A Geração Distribuída (GD), no Estado do Rio Grande do Sul e no Brasil, construída pelas decisões passadas dos principais atores e instituições, apresenta peculiaridades se comparada a exemplos de países pioneiros na GD. Novas tecnologias de geração começam a ser incorporadas ao portfólio das opções já tradicionais, alavancando a classe de prosumidores, no Brasil, influenciando decisivamente na matriz elétrica brasileira e contribuindo para a não ocorrência de novos apagões.

Entre as tecnologias que possibilitam que uma parcela considerável da população consiga gerar e consumir sua própria energia elétrica, está a solar, com painéis e películas fotovoltaicas, instaladas nos mais diversos produtos, como vidros, mochilas, roupas, materiais de construção, etc. A nanotecnologia também tem uma presença forte, possibilitando que tintas consigam captar a energia eletromagnética do ambiente e convertê-la em energia elétrica. Outros exemplos de nanotecnologia são equipamentos portáteis que utilizam bactérias para transformar lixo urbano e esgoto em eletricidade. Aerogeradores também obtiveram sucesso na expansão de mercado em regiões nas quais a intensidade dos ventos viabiliza sua instalação. No que tange à área industrial, gerações entre 100 kW e 30 MW são viabilizadas e exigidas pelos órgãos reguladores do setor. Para este público, a utilização de resíduos de biomassa para geração de energia elétrica tem um importante destaque, bem como o aproveitamento dos desperdícios de energia, na forma de calor, para cogeração. Termelétricas que utilizam hidrogênio e gás de Xisto são encontradas em várias regiões do território brasileiro, algumas com grandes gerações de energia elétrica e outras com pequenas gerações, enquadrando-se como GD. Equipamentos de geração móveis que utilizam biomassa também podem ser encontrados, atendendo clientes em períodos sazonais. Uma fonte energética que começa a se tornar viável técnica e economicamente é a fusão nuclear, prometendo causar mudanças consideráveis no futuro da geração distribuída.

De uma maneira geral, mesmo com a miniaturização dos equipamentos de geração, há um aumento do rendimento térmico global em virtude da diminuição dos desperdícios de distribuição e calor dos processos de fabricação. Problemas de geração estão surgindo em decorrência da falta de fiscalização das obras, criando o hábito não saudável nos prosumidores de não investirem em manutenção dos equipamentos, ocasionando acidentes como queda de aerogeradores, explosão de caldeiras, etc.

Este crescimento da GD obriga a um desenvolvimento rápido do *Smart Grid*, tomando como referência países que possuem mais experiência. Redes interligadas com países vizinhos são encontradas. Essa aceleração do desenvolvimento traz alguns novos problemas técnicos para o setor. A desenergização da rede torna-se um evento crítico, com a ocorrência de alguns acidentes fatais. A qualidade da energia injetada na rede piora, de uma maneira geral, levando os órgãos reguladores a criarem regras mais rígidas para os fabricantes de equipamentos. Além disso, equipamentos de geração móveis, injetando energia na rede em um curto espaço de tempo e em diferentes posições geográficas, contribuem para aumentar a complexidade da rede.

Este mercado promissor de GD no Brasil traz grandes fabricantes mundiais de equipamentos para o país, o que possibilita o surgimento de uma quantidade expressiva de novas empresas brasileiras, proporcionando uma independência tecnológica para o país, que agora pode ser pioneiro na criação de tendências no setor e não simplesmente copiador de tendências de países mais desenvolvidos, como ocorria no passado. Neste cenário, as instituições brasileiras ganham destaque mundial.

Com relação às questões ambientais, a licença ambiental é concedida de maneira rápida e sem burocracias, fazendo com que aumente cada vez mais a classe de prosumidor. No que diz respeito à poluição, de uma maneira geral, há uma melhora, pois existe um controle das emissões e efluentes gerados, bem como uma dispersão deles por uma área geográfica grande.

As concessionárias de energia atuam ativamente na geração, incentivando a compra de equipamentos (em obrigação à legislação atual), construindo ou atuando como parceiras em obras de geração. Seu *core business* também tem uma alteração, pois uma parcela considerável de seus clientes são prosumidores, no qual seu papel é o de administrar a energia gerada por eles, obtendo ganhos financeiros com esta administração (taxa de disponibilidade de energia, manutenção etc.).

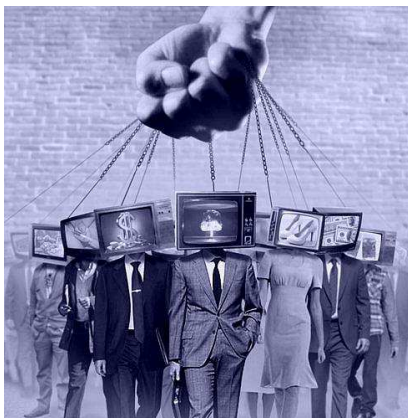
Todas essas mudanças criam novos valores para a população, que passa a se importar com a eficiência energética, origem da energia, gerar sua própria energia e evitar desperdícios energéticos, entre outros fatores. As instituições, compostas por esta população mais evoluída, exercem suas forças sobre o setor de Geração Distribuída. Instituições tecnológicas pressionam o governo por mais incentivos, instituições ambientais cobram dos fabricantes uma menor quantidade de emissões e efluentes, instituições financeiras criam créditos especiais para prosumidores, visando o aumento de seus lucros, e concessionárias lutam para obter um ganho maior com a administração da energia.

Um fator que limita o crescimento ainda maior da GD, no Brasil, igualando-se aos países pioneiros, é a falta de profissionais qualificados no setor que, embora venha aumentando, nos últimos anos, ainda necessita de um investimento maior do governo em educação, que foi a deficiência passada e que resultou nesta situação.

4.3.7 Cenário Alienação

A estória foi contada considerando que o narrador estivesse no futuro, no ano de 2035.

Cenário Alienação



Este cenário é marcado por eventos de cunho ambiental, nos quais estas instituições se sobressaíram se comparadas às outras instituições e forças motrizes, delineando o futuro da Geração Distribuída, no Brasil e no Estado do Rio Grande do Sul. Na sequência, serão apresentados os caminhos tomados pelos fatos, antes de 2035, que culminaram nesta visualização do futuro.

No início da segunda década do século 21, as instituições ambientais já possuíam um grande poder de influência nas decisões do setor de energia. Boa parte destas instituições defendia a proteção do meio ambiente acima de qualquer justificativa, com traços de radicalismo que atrasavam consideravelmente o desenvolvimento do setor. Este ponto de vista era reflexo de alguns atores que possuíam pouco conhecimento técnico sobre energia, não distinguindo tópicos importantes como balanço térmico, balanço de massas, balanço de CO₂ e etc. Essa falta de qualificação, aliada a ideologias que preferiam o comodismo em detrimento à inovação, e agregada a uma falta de visão holística, foram os pilares de algumas das instituições, nesse período.

Com relação às ideologias, grande parte era influenciada e manipulada por instituições internacionais, ambientais ou não, que possuíam segundas intenções com suas ações, intenções econômicas e de monopólio do poder. Estas instituições, além de se utilizarem da falta de conhecimento da população, incentivavam o radicalismo em questões ambientais, implantando verdades parciais como dogmas, buscando afetar o instinto de sobrevivência desta população, ou seja, se o ambiente não fosse preservado, a vida estaria condenada. Junto

a isso, essas instituições transformaram as questões ambientais em um assunto que gerou muito receio nos empresários, levando-os a uma fobia sobre questões relacionadas ao passivo ambiental, que foram diretamente ligadas a prejuízos financeiros e responsabilidade “eterna”. Essas ameaças levaram a uma repressão da inovação, punindo os empresários bem intencionados. É importante destacar que, mesmo com esse cenário, começaram a surgir ambientalistas sensatos, com boas intenções e preparados, com o objetivo de aliar o desenvolvimento humano à sustentabilidade do ambiente.

Neste período, tiveram início esses choques de pontos de vista ambientais, criando mais burocracia para o sistema de licenciamento de obras de geração de energia, atrasando ou inviabilizando projetos. Nessas disputas, quando um determinado órgão ambiental se mostrava favorável a um projeto, outra linha de pensamento ambiental, como, por exemplo, a do ministério público, opunha-se e vice-versa, demonstrando a tensão pela qual o setor estava passando.

O conflito



O início da Geração Distribuída (GD) foi difícil no Estado do Rio Grande do Sul devido a diversos fatores, entre eles, a falta de incentivos governamentais para a aquisição de equipamentos de geração. O desenvolvimento lento da resolução normativa que incentiva a GD também contribuiu para esse início, mas as questões ambientais foram as grandes responsáveis pela criação desta barreira ao desenvolvimento da GD. A burocracia para obter licenças ambientais dos prosumidores foi similar ao exigido dos grandes geradores, criando um bloqueio e propaganda negativa à adesão da categoria de prosumidor.

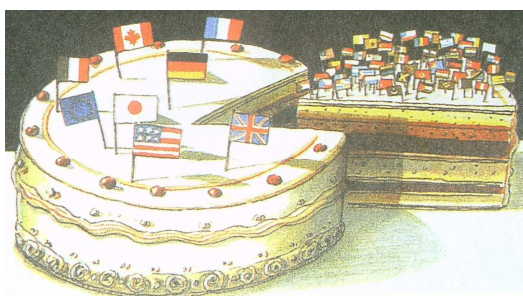
Essa burocracia foi gerada pela ideologia de alguns ambientalistas que, ao invés de se adaptarem a uma forma sustentável de desenvolvimento, simplesmente se recusaram a aceitar qualquer mudança no meio ambiente, optando pelo comodismo e pelo “antidesenvolvimento”, independentemente de opções viáveis que estavam sendo apresentadas para conciliar o

desenvolvimento com a sustentabilidade do ambiente. Essa forma de radicalismo ambiental, de certo modo, teve origens em instituições internacionais, que plantaram essa ideologia no Brasil com segundas intenções. O baixo nível de qualificação dos ambientalistas e população, de uma maneira geral, facilitou essa manipulação.

Com o decorrer dos anos, e com uma melhoria discreta na qualidade de educação brasileira, começaram a surgir novas vertentes ambientais no Brasil e no mundo, com independência intelectual, boa intenção e boa qualificação, entendendo e elaborando críticas construtivas ao sistema ambiental, integrando a sustentabilidade econômica e ambiental à evolução humana. Esses ambientalistas entendiam que existia a necessidade de recursos para a população, defendendo que isto fosse realizado de uma forma sustentável, ou seja, consumindo somente o necessário (uma posição contra o consumismo), evitando o desperdício, inclusive, o energético, e oferecendo alternativas sustentáveis quando eram necessárias alterações no ambiente. Esta linha de pensamento também entendia que o ser humano era o principal agente responsável pela destruição do meio ambiente, mas, ao invés de tomar uma postura radical, esses pensadores faziam campanhas para diminuir a taxa de crescimento da população, ao mesmo tempo em que procuravam manter condições para que a população existente conseguisse evoluir, interferindo o mínimo possível no ambiente.

Essas disputas de ideologias ambientais, junto com os outros fatores apresentados anteriormente, levaram a um atraso no desenvolvimento da GD, no Brasil. No período inicial, uma parcela muito pequena da população conseguiu aderir à categoria de prosumidor, utilizando as tecnologias já consolidadas de geração, ou seja, sem inovações, agradando as instituições ambientais, financeiras e grandes fabricantes de equipamentos, detentores do poder no período. Este cenário não possibilitou o desenvolvimento do *Smart Grid*, no Brasil, ficando boa parte das experiências na área restrita a “pilotos” de geração, distribuídos em pequenas cidades.

Manutenção do poder



Mesmo com os conflitos ideológicos relacionados a questões ambientais, a população brasileira, de uma maneira geral, acabou mantendo o conservadorismo e continuou aceitando as fortes pressões institucionais das grandes corporações internacionais, controladoras do poder. Esse episódio demonstrou para o mundo que o Brasil continuou apresentando uma grande deficiência em educação, fruto de um sistema educacional público e educação familiar deficitários no passado, que teve grandes dificuldades em se adaptar às novas dinâmicas do mundo, gerando uma crise de valores e referências que afetaram diretamente a criação desta geração. Mesmo com o aumento da parcela da população com senso crítico próprio, a maioria ainda continuava sendo facilmente influenciada.

Neste cenário, as decisões institucionais ambientais se sobressaem às forças políticas que, com receio de contrariar estas forças ou em busca de apoio das mesmas, cedem às suas pressões. As inovações tecnológicas só são viabilizadas se atenderem as vontades dessas forças dominantes.

Dessa maneira, o Brasil continuou dependente de países mais desenvolvidos para aprimorar a geração distribuída, aceitando tendências no setor, ao invés de criar suas próprias inovações.

No mundo, ocorreram avanços na geração distribuída, tanto no que diz respeito às formas de geração, quanto em relação ao desenvolvimento da rede, o *Smart Grid*. Destas inovações, o Brasil só incorporou as que beneficiavam as instituições que comandam o jogo do setor e que estavam muito difundidas no mundo, não deixando justificativas para não serem adotadas.

Ano de 2035: O isomorfismo



Em 2035, a Geração Distribuída (GD) no Estado do Rio Grande do Sul é um reflexo das “escolhas” das instituições mundiais detentoras do poder.

As tecnologias de geração predominantes são as já consolidadas, solar e eólica, que contam com os tradicionais grandes fabricantes de equipamentos como principais *players*. Novas tecnologias, principalmente, baseadas na nanotecnologia, também existem, mas com pouca expressão. Uma exceção às fontes citadas acima é o gás de xisto, que é encontrado em várias regiões do território brasileiro e, devido ao custo acessível do combustível, proporciona uma difusão no país com a construção de termelétricas, algumas com grandes gerações de energia elétrica e outras com pequenas gerações, enquadrando-se como GD.

A política energética do setor submete-se às forças em questão, modificando ou elaborando leis que as beneficiem, incentivando a aquisição somente destes equipamentos, facilitando a instalação de multinacionais e permitindo a importação destas tecnologias.

A GD tem um aumento com estas iniciativas, mas o desenvolvimento de tecnologia nacional fica comprometido. O *Smart Grid* também segue o mesmo modelo, sendo uma cópia das redes dos países pioneiros. Esta política acarreta problemas técnicos decorrentes das diferenças de realidade entre os países. Problemas de qualidade da energia injetada na rede e desenergização da rede para manutenção surgem, boa parte devido a instalações irregulares, que visam a fraudar o sistema elétrico.

Para as tecnologias de geração privilegiadas, o licenciamento ambiental é facilitado. As grandes instituições fazem campanhas para condicionar a população de que somente as fontes que detêm o poder beneficiam o ambiente. Qualquer efeito negativo que essas fontes possam gerar são rapidamente abafadas pela mídia brasileira.

Neste cenário, a Geração Distribuída (GD) no Estado do Rio Grande do Sul é apenas uma cópia simplificada e limitada da GD dos países pioneiros, atingindo apenas uma parte pequena de todo seu potencial e não popularizando a classe de prosumidores, ou seja, não criando a mentalidade de eficiência energética na população.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a conclusão da etapa de aplicação na empresa CEEE (Capítulo 4), este capítulo visa apresentar e discutir os resultados e análises finais desta dissertação, contendo as observações específicas do pesquisador.

5.1 ENTREVISTAS FINAIS

Entre os dias 16 e 17 de maio de 2013, foram realizadas as entrevistas finais desta aplicação. O Quadro 5.1 apresenta a relação de funcionários da CEEE que participaram das diferentes etapas e foram selecionados para a entrevista final. As questões respondidas, nesta etapa, podem ser encontradas no Apêndice D.

As quatro entrevistas finais foram realizadas na própria CEEE. O entrevistador de todos os eventos foi o integrante da Equipe Principal – Mestrando, que gravou e elaborou um resumo de todas as entrevistas. As análises destas entrevistas, comparação com as entrevistas iniciais, discussões baseadas no referencial teórico e observações do pesquisador, que realizou esta pesquisa, estão descritas a seguir.

Nas entrevistas finais e observações do pesquisador, foram encontrados sinais de que a metodologia proposta nesta dissertação tende a atender os objetivos, ou seja, visualizar cenários da Geração Distribuída (GD), no Brasil, e promover a aprendizagem, a criatividade, bem como aprimorar a comunicação e auxiliar no apoio à decisão da organização que a utiliza. Nestas entrevistas tornou-se possível mapear alguns Fatores Críticos para o Sucesso (FCS).

Quadro 5.1- Entrevistados da etapa final.

	ENTREVISTADO	PARTICIPOU DA ENTREVISTA INICIAL
A	Apoio de informações para a assessoria da presidência – Geração.	Sim
B	Assessor da Presidência – Geração.	Sim
C	Assessor da Presidência – Área e econômica (Gestor do Projeto).	Não
D	Especialista em balanço energético – Área de planejamento e projetos especiais.	Não

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2 CONTRIBUIÇÕES DA METODOLOGIA PROPOSTA

Neste capítulo, serão apresentados os resultados deste estudo, comentando as visualizações da Geração Distribuída (GD), no horizonte de tempo de 2013 a 2035, no RS e Brasil, apresentadas nos cenários Personalidade e Alienação. Os benefícios que a utilização da metodologia de planejamento de cenários Shell pode proporcionar para as organizações que a utilizam serão igualmente mostrados neste capítulo, alinhando-se com as vantagens apresentadas no referencial teórico (Capítulo 2.3).

5.2.1 Visualizações da Geração Distribuída (GD)

A aplicação da metodologia de planejamento de cenários Shell na CEEE obteve como um dos resultados a visualização de cenários da Geração Distribuída (GD). Nesta pesquisa, foram visualizados dois cenários, nomeados pelos participantes da aplicação de cenário Personalidade e cenário Alienação. Nestas estórias, foram abordados os conhecimentos prévios que os participantes tinham sobre o setor de energia elétrica e a Geração Distribuída. Conhecimentos adquiridos através da pesquisa aprofundada sobre o tema Geração Distribuída (GD) e conhecimentos tácitos dos funcionários que foram explicitados são igualmente encontrados nas estórias. Outra contribuição valiosa veio da imaginação e criatividade dos participantes, incentivados pela abordagem prospectiva de planejamento de cenários.

Todas as informações trazidas pelas estórias foram classificadas e estruturadas, seguindo as sugestões da metodologia Shell, ou seja, foram identificadas as forças motrizes do setor, incluindo as incertezas críticas e eventos predeterminados. A abordagem dedutiva escolhida para estruturar as estórias, indica o destaque de duas incertezas críticas por cenário, ficando as demais informações em segundo plano. Foram escolhidas as incertezas políticas e institucionais, no cenário Personalidade, e as incertezas institucionais e ambientais, no cenário Alienação.

Um ponto que chamou a atenção nas duas estórias foi que as questões tecnológicas sobre os equipamentos para geração de energia elétrica não tiveram uma influência considerável nas estórias. Os participantes consideram que existem soluções para estas questões. Eles se posicionaram desta maneira baseados em estudos de geração de energia publicados no meio acadêmico e tecnologias já existentes que estão na fase de protótipo. Para

os participantes, a viabilização destas tecnologias transformando-as em inovação, só depende das forças institucionais que direcionam o país, quer sejam governamentais ou privadas.

Devido aos assuntos em destaque nas estórias, que são a política, as forças institucionais e o ambientalismo, a delimitação das visualizações dos cenários que foram inicialmente fixadas no Estado do Rio Grande do Sul, acabaram sendo ampliadas para todo território nacional e para boa parte das empresas do setor de energia elétrica.

Outro ponto que merece destaque é que nos cenários criados, um otimista e outro pessimista, um dos fatores críticos para o sucesso da GD no Brasil é a evolução intelectual da população brasileira, uma força capaz de exigir seus direitos, melhores práticas e se opor as forças dominantes e hegemônicas no poder.

No ponto de vista dos participantes e do pesquisador que elaborou esta dissertação, os cenários levaram seus leitores a reflexões, mostrando sinais de modificação ou concepção de novos esquemas mentais, deixando os leitores mais aptos para lidarem com as incertezas, com as mudanças e as situações novas.

5.2.2 Aprendizagem

Os dados obtidos, nas entrevistas finais, observações realizadas pelo pesquisador e a comparação com as entrevistas realizadas anteriormente, mostraram sinais de que ocorreu aprendizagem por parte dos funcionários da CEEE envolvidos nesta aplicação. Essa aprendizagem não ocorreu de maneira homogênea para todos os participantes, mostrando que existem fatores que influenciam este processo. Um fator identificado neste estudo, foi o comprometimento do participante com a aplicação do método, no qual foi possível notar sinais mais claros de aprendizagem, com a criação ou modificação dos esquemas mentais, nos funcionários que participaram de todas as etapas. Adicionalmente, foi possível identificar que o processo de construção de cenários tem uma contribuição mais relevante do que somente a leitura do cenário finalizado, na promoção da aprendizagem. Outro fator identificado foi que a experiência prévia dos participantes e conhecimentos gerais e específicos na área de estudo escolhida para os cenários contribuem para o aprendizado. No decorrer da aplicação, foi possível notar que os conhecimentos gerais acabaram ganhando importância similar aos conhecimentos técnicos sobre a geração distribuída. Ainda, a receptividade para o aprendizado de cada participante também foi um fator identificado. Este método mostrou melhores resultados para os participantes que estavam abertos a novidades, que aceitaram as

diferenças, ou seja, estavam dispostos a aprender. De uma maneira geral, este método proporcionou que o conhecimento tácito dos participantes fosse explicitado e agregado aos conhecimentos provenientes dos estudos realizados especificamente para esta pesquisa. Reflexões, aceitação e exposição do novo mostraram sinais de proporcionar a criação e a modificação dos esquemas mentais dos participantes.

Tanto no questionário inicial, como no questionário final, foi formulada uma questão aos entrevistados perguntando como eles acreditam que será a Geração Distribuída (GD) no Estado do Rio Grande do Sul, em 2035. Outras questões buscando identificar se ocorreu a aprendizagem, no decorrer desta aplicação, foram propostas no questionário final. Nas respostas destas questões, abertas e de caráter prospectivo, somente em um dos quatro entrevistados, o Entrevistado C, foi possível notar de maneira clara, sinais de aprendizagem, com a construção de novos esquemas mentais, resultados da reflexão, assimilação, acomodação e exposição do conhecimento adquirido. A seguir, são apresentados alguns comentários do entrevistado C (2013):

Eu penso assim, se nós contarmos com uma visualização sem os entraves do cenário Alienação, nós temos mais chances de conseguir resultados adequados, promissores, uma política mais estável, mais confiança nos investimentos. Agora se houver os entraves como o cenário Alienação propõe, em função de certo radicalismo dos ambientalistas, é possível que haja um retardo. Agora eu não vejo que estes ambientalistas vão continuar incomodando por muito tempo [...].

Eu acho que todo este seu trabalho remete a uma reflexão de como a sociedade está se encaminhando a si própria, se será uma sociedade que procura o conhecimento, respeitando as ideias adversas, com uma troca de diálogos permanente, uma sociedade amadurecida [...].

[...] a incerteza seria a seguinte: quanto tempo levaria para as estórias dos dois cenários convergirem, criando talvez um terceiro cenário. O maior problema será se estes cenários não convergirem [...].

O entrevistado que mostrou estes sinais claros de aprendizagem foi o que mais se envolveu na aplicação, tinha grande experiência, conhecimentos gerais prévios e uma função de tomador de decisão dentro da empresa. Foi possível notar que a aplicação da metodologia, criação e análise dos cenários proporcionaram reflexões neste funcionário. Com relação aos outros três entrevistados, os pontos-chave indicados, tanto na entrevista inicial, quanto na entrevista final, foram similares. Mesmo com esses indicativos, não se pode afirmar que não houve aprendizagem. Através de observações do pesquisador, durante todas as etapas da aplicação, foi possível notar sinais de aprendizagem em dois destes entrevistados. O Entrevistado A (2013), que participou da maioria das etapas da aplicação, mas tinha pouca

experiência prévia, também mostrou sinais de aprendizagem, conforme pode ser notado em seus comentários:

Refletindo sobre os cenários notei que será necessário que aconteça uma crise para que a situação do setor elétrico mude. Notei também uma necessidade de investir na educação para melhorar a situação futura [...].

[...] foi a primeira vez que eu vi esta metodologia e eu gostei muito, eu aprendi sobre várias áreas, me possibilitando ter um leque grande de informações para fazer comentários e implementações [...].

Algumas reflexões podem ser levantadas a partir deste resultado. Primeiramente, em uma entrevista formal, gravada e com questões abertas, apresentou indícios de causar incômodo e retração em alguns entrevistados, fato que não ocorreu em diálogos entre entrevistador e entrevistados. Após o término de algumas entrevistas, foi possível identificar com clareza sinais de aprendizado. Outro ponto que foi possível identificar é que os funcionários que mais se envolveram na aplicação desta pesquisa apresentaram mais indícios de aprendizagem. Um dos entrevistados, com perfil técnico, proporcionou contribuições valiosas para a construção dos cenários, explicitando sua experiência e conhecimento, mas, com a realização das entrevistas finais e observações do pesquisador, não foi possível identificar aprendizagem, mostrando que, para isso ocorrer, é necessária uma receptividade à aprendizagem de cada participante. De maneira geral, a aprendizagem foi percebida através das reflexões, comentários e interpretações sobre o tema geração distribuída e sobre as histórias dos dois cenários escritos para esta pesquisa.

5.2.3 Criatividade

Contribuições à criatividade dos participantes foram percebidas em algumas etapas da aplicação. As etapas de construção dos cenários, leitura das histórias e mapeamento dos sinalizadores dos cenários foram os momentos em que foram observados de maneira mais nítida os estímulos à criatividade dos participantes. Essas etapas têm em comum a necessidade de visualizar situações futuras e escolher as opções e caminhos que as incertezas podem tomar, buscando trabalhar com todas as situações, não somente com as mais prováveis. Da mesma forma que foi observada na aprendizagem conquistada por esta metodologia, o processo de construção dos cenários tem uma contribuição mais valiosa do que somente a leitura dos cenários finalizados. Um indicativo de contribuição para a criatividade dos participantes pode ser notado através da comparação das visualizações da Geração Distribuída (GD), obtidas antes da aplicação da metodologia, nas entrevistas iniciais

(Quadro 4.4), e as estórias dos cenários Personalidade e Alienação, que contou com a contribuição de todos os participantes. O Entrevistado B (2013) fez o seguinte comentário sobre as estórias: “Excelente, envolvente, criativo!”. O exercício de imaginar o novo deixa os funcionários mais aptos para lidar com situações novas, pois, mesmo que essa situação não tenha sido prevista, situações similares foram trabalhadas com a aplicação desta metodologia, possibilitando a criação de novos esquemas e modelos mentais ou mudanças dos já existentes com uma maior facilidade.

5.2.4 Comunicação

Das vantagens que a metodologia de planejamento de cenário pode proporcionar, a comunicação foi a que menos apresentou sinais nesta aplicação. Em parte, isso, provavelmente, deve-se ao fato de que esta aplicação foi realizada de forma piloto, com poucos participantes e pouca disponibilidade de tempo dos participantes. Mesmo com essas características, foi possível identificar alguns sinais de contribuição da metodologia para a comunicação. O Entrevistado A (2013) fez o seguinte comentário: “Na etapa de construção dos cenários, percebi que os comentários, que não faziam sentido para mim, acabaram contribuindo para as estórias, pois estavam alinhados com o foco do estudo”. Para a aplicação da metodologia utilizada, é preciso saber com clareza o foco de construção dos cenários e maneira como eles podem ser utilizados pela empresa. Os participantes que se envolveram com o estudo conseguiram identificar com maior clareza os resultados esperados e a maneira de obtê-los, facilitando a comunicação entre eles.

5.2.5 Ferramenta estratégica

Os ganhos estratégicos que a metodologia de planejamento de cenários pode proporcionar são relacionados às tomadas de decisões, nas quais os gestores que participam ficam mais preparados para lidar com situações futuras novas. Outro benefício proporcionado pela metodologia e, em específico pelos cenários que são visualizados, é a possibilidade de criar estratégias de contingência para as incertezas. Por esta razão, esta metodologia é considerada uma ferramenta estratégica de apoio à decisão. Para se analisar a influência da utilização desta metodologia nas decisões tomadas, é necessário um longo período de tempo, que não foi viável para esta dissertação. Desta maneira, os resultados indicados, neste

capítulo, serão baseados na percepção e observação que os entrevistados tiveram de como utilizar esta ferramenta.

Boa parte dos entrevistados acredita que a principal utilidade desta metodologia será criar um portfólio de projetos e planos de contingência, baseados nos cenários criados e nos sinalizadores que foram levantados, possibilitando que a organização seja a protagonista e não apenas uma espectadora do futuro. Somente um dos entrevistados, o Entrevistado C, que mais se envolveu com a aplicação, percebeu que esta metodologia prepara os tomadores de decisão para lidar com as incertezas, novidades, diferenças e mudanças que podem ocorrer na empresa, através do exercício de visualizar cenários, criando e simulando situações, possibilitando a criação de novos esquemas e modelos mentais ou a modificação dos existentes. Abaixo, seguem alguns comentários dos entrevistados:

Bom, se a empresa tiver os cenários em mãos ela pode ter uma visualização do que pode ocorrer no futuro, linhas de guia, possibilitando a empresa saber o que fazer quando surgirem mudanças, situações novas [...]. (Entrevistado A, 2013).

Quando você constrói cenários você está baseado em algumas premissas e em uma empresa estas premissas são necessárias para você saber as ações a serem tomadas para se chegar a um objetivo [...]. (Entrevistado B, 2013).

Eu vejo o seguinte, o futuro é uma névoa, o futuro é precariamente imaginado pela mente humana, mas simplesmente cruzar os braços e abandonar as técnicas para lidar com as incertezas, não pensar nas possibilitadas, seria um erro. Acontece que nós podemos criar algumas estratégias para lidar com isto [...]. (Entrevistado C, 2013).

5.3 FATORES CRÍTICOS PARA O SUCESSO (FCS)

Nesta etapa, serão apresentados os Fatores Críticos para o Sucesso (FSC) desta aplicação, que foram mapeados, durante todo o processo de aplicação da pesquisa, através das entrevistas e observações do pesquisador que elaborou este estudo.

5.3.1 Abordagem Piloto

Embora este item seja considerado uma limitação para a robustez das visualizações da Geração Distribuída (GD), ele se tornou importante nesta pesquisa, uma vez que mostrou uma maneira de implantar a metodologia de planejamento de cenários em organizações que precisam da aprovação da diretoria ou possuem resistência à adoção de novas ferramentas. A

aplicação piloto, na organização estudada, possibilitou que ela pudesse testar a metodologia e verificar seus benefícios, influenciando positivamente os funcionários que participaram do processo, utilizando poucos recursos, demandando pouca disponibilidade de tempo dos participantes e não gerando oposição, rejeição ou bloqueio à sua utilização.

É relevante destacar que, para o caso das empresas, que decidam implantar esta ferramenta, é importante a utilização contínua desta metodologia. Isto porque os maiores benefícios tendem a serem percebidos nos funcionários que participam das construções dos cenários, que são constantemente refeitos. É essencial que se tenha o comprometimento da diretoria e a colocação deste projeto como uma prioridade organizacional, com a disposição do tempo necessário para obtenção de resultados sólidos e comprometimento dos principais tomadores de decisão, constituindo uma equipe heterogênea, possibilitando a análise de diferentes pontos de vista, durante a construção desses cenários.

5.3.2 Seleção do gestor do projeto e participantes da aplicação

Esta aplicação mostrou que a seleção correta do gestor do projeto tem significativa influência no sucesso da aplicação. Além de “abrir portas” dentro da organização, selecionando e convencendo os funcionários que podem contribuir com a metodologia, o gestor lidera todo o processo e direciona a amplitude e profundidade das reflexões e as visualizações feitas na aplicação, obtendo como resultados finais cenários robustos e uma maior aprendizagem, criatividade e melhor comunicação interna da equipe.

Com relação à equipe que participou da aplicação, incluindo os tomadores de decisões, especialistas, etc., os participantes que possuíam experiência prévia significativa, tanto no assunto foco dos cenários, como em conhecimentos gerais e da organização, apresentaram reflexões e contribuições mais aprofundadas sobre o tema em cena. Outro ponto importante é que todos os participantes devem estar motivados e interessados em participar dessas construções de cenários.

5.3.3 Comprometimento dos participantes

Este fator mostrou sinais nítidos de influenciar decisivamente no sucesso da aplicação. Os funcionários que participaram de todas as etapas e dedicaram tempo fora das atividades oficiais, tenderam a contribuir mais para os resultados obtidos.

5.3.4 Tomadores de decisões

Foi importante a participação dos tomadores de decisão, que, além de contribuírem para a construção dos cenários, entenderam seus propósitos (objetivos e benefícios) e se tornaram divulgadores da metodologia na organização, contribuindo para o sucesso da utilização desta ferramenta. Nesta pesquisa, estes participantes apresentaram maior aptidão para entender e identificar possíveis utilizações dos cenários. Os tomadores de decisões são os principais beneficiados com a metodologia de planejamento de cenários, que os auxilia nos processos de planejamento estratégico e tomada de decisões.

5.3.5 Receptividade a aprendizagem

Foi observado neste estudo que, mesmo com todos os benefícios que esta metodologia pode proporcionar, se o participante não tiver interesse no aprendizado, sejam por questões ideológicas, crenças, valores, etc., esta ferramenta tende a não oferecer o resultado esperado.

5.3.6 Metodologia

Seguir as principais etapas sugeridas pela metodologia Shell, que já possui um grande histórico de sucesso, e é constantemente atualizada, garantiram os resultados positivos deste estudo. A metodologia mostrou-se flexível, possibilitando a contribuição dos participantes e criações. Das etapas seguidas, nesta pesquisa, é possível mencionar que as etapas de planejamento, mostradas no capítulo de preparação da metodologia Shell (Capítulo 4.3.1), podem ser consideradas as mais importantes para o sucesso da aplicação na empresa CEEE. Na sequência, segue o comentário do Entrevistado C (2013), sobre a importância da metodologia Shell:

É claro que todas as etapas da construção dos cenários auxiliaram. Eu, por exemplo, não sabia nada sobre o planejamento de cenário Shell e sobre geração distribuída. Eu admirei este método da Shell e notei a importância da disciplina em seguir as etapas desta consagrada metodologia [...].

6 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões desta dissertação. Adicionalmente, serão apresentadas as principais limitações da pesquisa e as sugestões para trabalhos futuros.

6.1 CONCLUSÕES

A pesquisa realizada teve como objetivo aplicar a metodologia de planejamento de cenários Shell, em uma organização do setor elétrico brasileiro, visualizando os cenários da Geração Distribuída (GD) no Brasil. Para alcançar este objetivo, foram seguidas as etapas sugeridas pela metodologia Shell, analisando como esta ferramenta poderia contribuir para o aprendizado, criatividade, comunicação e apoio à decisão da organização estudada. Os resultados obtidos nesta aplicação que merecem destaque são as histórias dos cenários Personalidade e Alienação, que visualizaram a GD em 2035 no Brasil. Os benefícios para a CEEE, que construiu os cenários e merecem destaque, são sinais de transformação de conhecimento tácito, em explícito, dentro da organização; estímulo à criatividade dos participantes; entendimento claro dos objetivos (foco); possibilidade de mudança de esquemas e modelos mentais e reflexões. Baseado nesses benefícios, este estudo indicou a possibilidade de utilização desta ferramenta de maneira consolidada e contínua dentro das organizações. Deste estudo, foram obtidas contribuições para a literatura de planejamento de cenários no Brasil, para o setor de energia elétrica, que poderá visualizar os cenários da GD escritos para esta pesquisa e para a organização estudada, que agora possui uma nova opção de ferramenta estratégica, testada de forma piloto dentro da própria empresa.

A prospectiva pode ser percebida como uma abordagem criativa e eficaz para lidar com futuro, considerando que o futuro será diferente do passado, e considerando o ser humano como o agente capaz de promover as inovações (GODET, 1996). Nesta pesquisa a prospectiva possibilitou as visualizações da Geração Distribuída. Cabe destacar que estes cenários não tiveram a ambição de prever o futuro, não buscaram o consenso, mas, sim, reconhecer e, ativamente, envolver diferentes pontos de vista, não trabalhando com o caminho mais provável, pois, a probabilidade tende a desprezar as diferenças.

O setor de atuação da CEEE, o setor elétrico e a área de estudo escolhida, a Geração Distribuída (GD) possibilitaram trabalhar com desenvoltura as reflexões e visualizações

futuras. Importante dizer que o setor passa por mudanças significativas (no período em que foi realizada a aplicação) e a área de estudo escolhida é uma novidade relevante no Brasil, encontrando-se em uma fase muito inicial, na qual existe um grande número de incertezas e dúvidas sobre o futuro. Devido a essas e a outras características da GD, a delimitação inicial do estudo ao Estado do Rio Grande do Sul foi ampliada a todo Brasil, pois todos os pontos trabalhados consideram que a GD terá características similares em boa parte do território brasileiro. Neste sentido, parece que estes cenários são válidos para boa parte das empresas do setor de energia elétrica que atuam no país.

As estórias dos cenários Personalidade e Alienação, estruturadas pela metodologia Shell e representando as crenças, conhecimentos e criações dos participantes desta pesquisa, geraram visualizações da Geração Distribuída (GD) no ano de 2035 no Brasil e mostraram as situações que levaram a tais acontecimentos. No decorrer da construção dos cenários, os participantes colocaram três forças motrizes em destaque: a institucional; a ambiental; e a política. Deste processo resultaram um cenário otimista e um pessimista, sendo um dos fatores críticos para o sucesso da GD no Brasil, conforme os cenários, a evolução intelectual da população brasileira, uma força capaz de exigir seus direitos, melhores práticas e se opor as forças dominantes e hegemônicas no poder. Este rumo tomado pelos cenários contribuiu para a ampliação da delimitação geográfica das visualizações, que inicialmente foram previstas para o Estado do Rio Grande do Sul, mas acabaram sendo validadas para boa parte do território nacional. Com isto, as questões geopolíticas do RS e suas fronteiras que foram pesquisadas - Apêndice A -, acabaram sendo pouco utilizadas nas estórias. Estas características mostram o “espírito” da pesquisa-ação no qual foi realizada esta dissertação, com parte do problema de pesquisa alterado no decorrer dos estudos e aplicação.

A aplicação piloto da metodologia Shell na CEEE não foi previamente prevista, mas acabou prevalecendo, em virtude da metodologia não ser conhecida pela organização estudada. Os resultados desta abordagem mostraram-se úteis para a empresa, podendo eventualmente servir como referência para outras organizações que tenham o interesse em adotar esta metodologia. Mesmo sendo utilizada uma abordagem piloto, os resultados da presente pesquisa provavelmente podem ser utilizados por empresas que pretendem fazer a implantação definitiva desta ferramenta.

Com relação à metodologia adotada, foi possível fazer esta aplicação de maneira satisfatória com a utilização do material disponibilizado pela própria Shell (SHELL INTERNATIONAL BV, 2008). Os resultados obtidos mostram que a participação no

processo de construção de cenários Shell pode levar a um melhor aproveitamento dos benefícios proporcionados por esta metodologia. Devido às características apresentadas por esta ferramenta (Capítulo 5.2), sua utilização é indicada para ser feita continuamente e não somente para abordar problemas estratégicos pontuais, pois os ganhos proporcionados vão além dos ganhos estratégicos. Esta constatação se alinha com o que já havia sido indicado no referencial teórico (SHELL INTERNATIONAL BV, 2008).

O Capítulo 5 foi dedicado aos resultados obtidos, contendo os comentários sobre os cenários Personalidade e Alienação. Foram constatadas evidências objetivas de sinais de aprendizagem, criatividade, melhoria de comunicação e auxílio à tomada de decisões. Os Fatores Críticos para o Sucesso (FCS) constatados na aplicação foram: a) abordagem piloto; b) seleção do gestor do projeto e participantes da aplicação; c) comprometimento dos participantes; d) tomadores de decisões; e) Receptividade a aprendizagem; f) metodologia. De uma maneira geral, pode-se observar que esta metodologia leva a importantes reflexões por parte dos participantes que, quando receptivos ao aprendizado, visualizam e simulam futuros possíveis e não somente os mais prováveis, aceitando as diferenças existentes. Esta postura permite que os tomadores de decisões tornem-se mais aptos para lidar com as incertezas, novidades e mudanças futuras que venham a ocorrer.

Nesta pesquisa os sinais mostrados indicam que organizações que adotam a metodologia de planejamento de cenários, em específico a metodologia Shell, de maneira contínua e buscando resultados em longo prazo, talvez possam obter vantagens competitivas decorrentes desta utilização.

6.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Nesta seção serão mapeadas as limitações da pesquisa. A primeira fonte de limitações é a etapa de entrevistas. Segundo Gaskell e Bauer (2010), existem três limitações, que, de maneira geral, mencionam o fato do entrevistador se apoiar somente nas informações passadas pelo entrevistado de ações que ocorreram em outro contexto. A primeira limitação é decorrente da linguagem local, na qual alguns termos comuns podem ter significados totalmente diferentes. A segunda é decorrente das omissões dos entrevistados. A terceira é gerada pela visão, algumas vezes, distorcida do entrevistado, fornecendo uma versão que não é fiel à realidade e impossível de ser testada ou verificada.

Na etapa de análise de conteúdo, as limitações são decorrentes da separação das unidades de análise, que introduzem inexatidões de interpretação, com informações fora de contexto (GASKELL; BAUER, 2010).

Este trabalho buscou deixar o processo de pesquisa transparente, com a descrição da estratégia de pesquisa e o detalhamento dos métodos utilizados. Estes cuidados visaram a confiabilidade desta pesquisa, através de resultados consistentes a ponto de possibilitarem repetições em pesquisas futuras. Outra postura adotada nesta pesquisa foi à adoção de uma transparência teórica, justificando cada etapa de aplicação desta pesquisa com o referencial teórico da metodologia Shell (SILVERMAN, 2009).

Outra limitação refere-se à validade deste estudo, uma vez que ele foi realizado em uma empresa específica do setor de energia elétrica, representando a visão das pessoas envolvidas nesta pesquisa. Evidentemente, este fato tende a restringir à generalização dos resultados obtidos.

A teoria de planejamento de cenários menciona em alguns pontos a mudança de modelos mentais como uma das consequências de sua utilização. Neste estudo, não foi possível mapear o modelo mental dos participantes, antes e após a aplicação, pois para realizar este mapeamento, com confiabilidade, é necessária a utilização de outras técnicas e teorias que não foram alvo desta pesquisa, como é o caso do pensamento sistêmico (ANDRADE et al., 2006).

A aplicação da metodologia Shell foi feita de maneira piloto, com limitações de disponibilidade de tempo e participantes. Sendo assim, algumas etapas sugeridas pela teoria não foram realizadas ou foram realizadas em um período de tempo menor do que o necessário. Críticas mais aprofundadas em cada etapa da metodologia Shell não foram realizadas.

6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

São as seguintes as sugestões para trabalhos futuros:

- a) Analisar os benefícios proporcionados pela metodologia de planejamento de cenários (aprendizagem, criatividade, comunicação e auxílio no apoio à decisão) em uma organização que adota esta ferramenta de maneira consolidada e contínua, buscando resultados em longo prazo.
- b) Analisar as mudanças de modelos mentais que a metodologia de planejamento de cenários Shell pode proporcionar, com o auxílio de outras técnicas e teorias (por exemplo, o pensamento sistêmico).
- c) Propor uma análise crítica aprofundada de cada etapa da metodologia Shell, baseada em discussões teóricas, observação dos participantes e análise de entrevistas de aplicações.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. ANEEL. 2. ed. Brasília, 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **ANEEL aprova regras para facilitar a geração de energia nas unidades consumidoras**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=5457&id_area=90>. Acesso em: 10 de dezembro de 2012.

AMARANTE, O. A. C., SILVA, F. J. L. **Rio Grande do Sul atlas eólico**. Secretaria de Energia, Minas e Comunicação – RS. Porto Alegre: SEMEC, 2002.

ANASTASIOU, L. G., Alves, L. P. **Processos de ensinagem na universidade**. Joinville: Editora Univille, 2005.

ANDRADE, A. L. SELEME, A.; RODRIGUES, L. H.; SOUTO, R. **Pensamento Sistêmico: Caderno de Campo: o desafio da mudança sustentada nas organizações e na sociedade**. Bookman. Porto Alegre, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS COMERCIALIZADORES DE ENERGIA - ABRACEEL. **Entidades propõe novo modelo para formação de preço do insumo e aproveitamento do shale gás**. Disponível em: <http://www.abraceel.com.br/zpublisher/materias/clipping_web.asp?id=95344>. Acesso em: 16 de maio de 2013.

BARNEY, J. B. Types of competition and the theory os strategy: toward na interative framework. **Academy of Management Review**, v. 11, n. 4, p. 791-800, 1986.

BLYTH, W. et al. Investment risk under uncertain climate change policy. **Energy Policy**, n. 35, p. 5766-5773, 2007.

BURT, G. et al. The Role of Scenario Planning in Exploring the Enviroment in View of the Limitations of PEST ans its Derivates. **Int. Studies of management & org.**, v. 36, n. 3, p. 50-76, 2006.

CALIFORNIA ENERGY COMISSION. Investing in Renewable Electricity Generation in California. **Guidebook for Emerging Renewables Account**, California, v. 3, ed. 8, 1996.

CEEE. **O grupo CEEE**. Disponível em<<http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Component/Controller.aspx?CC=12430>>. Acesso em: 10 de março de 2013.

CENTRE FOR ECONOMICS AND BUSINESS RESEARCH. **Leading economic forecasts and analysis**. Disponível em: <<http://www.cebr.com/>>. Acesso em: 15 de maio de 2012.

COLLIS, J., HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CORNELIUS, P., VAN DE PUTTE, A., ROMANI, M. Three Decades of Scenario Planning in Shell. **California Management Review**, v. 48, n. 1, p. 92-109, 2005.

DICCO, R. A. De. **Diagnóstico de La Oferta y Demanda de Energia Eléctrica de Argentina, período 1992 – 2005, perspectivas al año 2030**. Centro Latino Americano de Investigaciones Científicas y Técnicas. Mês de agosto, 2006.

DINIZ, J. H., CARVALHO, A. M., BARROS, D. M. C. R. **Wind Power Stations – The Impact on the Brazilian Power System**. IX SEPOPE. Rio de Janeiro, 2003.

DNV KEMA. **Pequenas usinas, grandes negócios**. Disponível em: <<http://www.dnvkemabrasil.com/site/mercado-da-microgeracao-movimenta-positivamente-concessionarias-e-fornecedores/>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2012.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **PNE 2030**: Brasil. Plano Nacional de Energia 2030. Brasília, 2008.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Economia**. Disponível em: <http://www.rs.gov.br/o-estado/Economia/109>>. Acesso em: 04 de junho de 2013.

FALCÃO, D. M. **Smart Grid e Microredes: O futuro já é Presente**. Simpósio de automação de sistemas elétricos (SIMPASE). Rio de Janeiro, 2009.

FERNÁNDEZ, N. R. **Caracterización Del Sector de Energías Renovables**. Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Ministerio de Industria y Energía, Dirección de Industria. Montevideo, 2011.

GAS RESEARCH INSTITUTE. **The Role of Distributed Generation in Competitive Energy Markets**. Distributed Generation Forum. Chicago, 1999.

GASKELL, G., BAUER, M.W. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. Petrópolis: Vozes, 2010.

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

GEUS, A. de. **A empresa viva**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

GODET, M. **Scenarios and Strategic Management**. London :Butterworths Scientific Ltd., 1987.

GODET, M. **Manual de prospectiva estratégica: da antecipação a acção**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1993.

GODET, M.; ROUBELAT, F. Creating the future: The use and misuse of scenarios. *Long Range Planning*, v. 29, n. 2, p. 164-171, 1996.

GRUMBACH, R. J. **Prospectiva a chave para o planejamento estratégico**. Rio de Janeiro: Catau, 1997.

HEIJDEN, K. van der. **Scenarios: The Art of Strategic Conversation**. New York : John Wiley & Sons, 1996.

HEIJDEN, K. van der. et al. **The Sixth Sense: Accelerating Organizational Learning With Scenarios**. UK: John Wiley & Sons, 2002.

IJUMBA, N. M. **Application of Distributed Generation in Optimized Design and Operation of Rural Power Supply Network**. Rural Electric Power Conference. IEEE. Piscataway, 1999.

INSTITUTO NACIONAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – INEE. **Geração distribuída e cogeração**. Disponível em: <http://www.inee.org.br/forum_sobre_gd_cg.asp?Cat=forum>. Acesso em: 08 de dezembro de 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – INE. **Censo econômico**. Disponível em: <<http://www.ine.gub.uy/economia/censo%20economico2008.asp>>. Acesso em: 28 de dezembro de 2012.

JUSTISON, P., et al. Lesson in Scenario Planning. **Health Forum Journal**, may/june, p. 42-50, 2000.

KIELY, J., BEAMISH, N., ARMISTEAD, C. Scenarios for Future Service Encounters. **The Service Industries Journal**, v. 24, n. 3, p. 131-149, 2004.

KNIJNIK, M., ANTUNES Junior J. A. V. **Política Industrial**. Modelo de desenvolvimento do Estado do Rio Grande do Sul 2012-2014. Secretaria de Desenvolvimento e Promoção do Investimento – SDPI do Estado do Rio Grande do Sul. 2012.

LEMES, A. A. A Reforma do Setor Elétrico no Brasil, Argentina e México: Contraste e Perspectivas em Debate. **Revista de Sociologia Política**. v. 17, n. 33, p. 97-121, 2009.

LEWIN, K. Action research and minority problems. **Journal of Social Issues**, n. 2, p. 34-36, 1946.

LORA, E. E. S.; NASCIMENTO, M. A. R. **Geração termelétrica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

MARCIAL, E. C., **Aplicação de metodologia de cenários no Banco do Brasil no contexto da inteligência competitiva**. 1999. Dissertação (DEA em Inteligência Competitiva) – Faculdade

des Sciences et Techniques de Saint Jérôme. Université de Droit et des Science D'aix, Marseille, 1999.

MARCIAL, E. C., COSTA, A. J. L. **O Uso de Cenários Prospectivos na Estratégia Empresarial: Vidência Especulativa ou Inteligência Competitiva?** Anais do 25º Encontro da ANPAD, Campinas, set, 2001.

MEISEN, P., GUTIERREZ, C. R. **El Potencial de la Energía Renovable em la Argentina.** Global Energy Network Institute. nov., 2009.

MOHAMMADI, M., et al. Optimal Sizing of Micro Grid & Distributed Generation Units as Standalone and Grid-Connect under Pool Electricity Market. **International Review of Electrical Engineering.** v. 7, n. 2, 2012.

MORSCHBACHER, L. **Desenvolvimento de um Método Tentativo Para Estimativa de Volumes de Exportação Brasileira de Carne de Frango com o Auxílio do Pensamento Sistêmico e do Planejamento de Cenários.** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, UNISINOS, São Leopoldo, 2009.

NEHME, C.C **A prospecção tecnológica como forma de acelerar resultados.** Encontro de P&D dos Agentes do Setor Elétrico (EPASE), Curitiba, 2012.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OECD. **Manual de Oslo.** Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Tradução Português. Rio de Janeiro: Finep, 2005.

PÊGO, B., CAMPOS, A. S. C. NETO. **O PAC e o setor elétrico: Desafios para o abastecimento do mercado brasileiro.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (textos para discussão), n. 1329, 2008.

PENG, M. W., et al. The Institution-Based View as a Third Leg for a Strategy Tripod. **Academy of Management Perspectives,** p. 63-8, 2009.

PFEIFENBERGER, J. P., AMMANN, P. R., TAYLOR, G. A. **Distributed Generation Technology in a Newly Competitive Electric Power Industry.** America Power Conference, Chicago v. 1, n. 59, p. 523-528, 1996.

PORTER, M. E. **Competitive strategy.** New York: Free Press, 1980.

Porter, M. E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior.** 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

QUINTANAR, S., LÓPEZ, R. O Plano de Ação para a Integração da Infra estrutura Regional Sul Americana (Irsa): oportunidades e riscos. Seu significado para o Brasil e Argentina. **Revista brasileira de política internacional.** v. 46, n. 1, 2003.

RADL, A. RODRIGUES, M.M. **Apuntes sobre Infraestructura e Integración en América del Sur.** IIRSA. IIRSA, Buenos Aires, 2010.

RODRIGUES, F.F.C. **Programação da Contratação de Energia Considerando Geração Distribuída no Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2006.

SATT, S. Jr., **Construção de Cenários Para uma Refinaria de Petróleo com Baixa Escala e Não Integrada:** Um Estudo de Caso. 2012. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, UNISINOS, São Leopoldo, 2012.

SCHOEMAKER, P. J. H. When and How to Use Scenario Planning: A Heuristic Approach with Illustration. **Journal of Forecasting**, v. 10, p. 549-564, 1991.

SCHOEMAKER, P. J. H. Multiple scenario development: Its Conceptual and Behavioral Foundation. **Strategic Management Journal**. v. 14, p. 193-213, 1993.

SCHOEMAKER, P. J. H. Disciplined Imagination, **Int. Studies of management & org.**, v. 27, p. 43-70, 1997.

SCHUMPETER, J. **The Theory of Economic Development.** Harvard University Press, Cambridge, 1934.

SCHWARTZ, P. **The Art of long view. Planning for the future in na uncertain world.** New York : Doubleday, 1996.

SCHWARTZ, P. **A arte da visão de longo prazo: planejando o futuro em um mundo de incertezas.** São Paulo: Best Seller, 2000.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GESTÃO E PARTICIPAÇÃO CIDADÃ – SEPLAG. **Distribuição e densidade demográfica.** Disponível em: <http://www.scp.rs.gov.br/atlas/conteudo.asp?cod_menu_filho=806&cod_menu=805&tipo_menu=POPULA&cod_conteudo=1388>. Acesso em: 16 de maio de 2013 a.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GESTÃO E PARTICIPAÇÃO CIDADÃ – SEPLAG. **Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul .** Disponível em: <http://www1.seplag.rs.gov.br/atlas/conteudo.asp?cod_menu_filho=793&cod_menu=790&tipo_menu=APRESENTACAO&cod_conteudo=1340>. Acesso em: 04 de junho de 2013 b.

SENGE, P. **A Quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende.** 2. ed. São Paulo: Best Seller, 1998.

SHELL INTERNATIONAL BV **Scenarios: An Explore's guide.** 2. ed. The Hague, 2008.

SHELL SIGNALS & SIGNPOSTS **Shell Energy Scenarios to 2050** – Signals & Signposts. Royal Dutch/Shell, Londres, 2011.

SILVERMAN, D. **Interpretação de dados qualitativos**. 3. ed. Artemed / Bookman, 2009.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

THE SHELL SCENARIO TEAM. **News lens scenarios**. A shift in perspective for a world in transition. Disponível em: < http://s02.static-shell.com/content/dam/shell-new/local/corporate/Scenarios/Downloads/Scenarios_newdoc.pdf>. Acesso em: 03 de junho de 2013.

VUTUKURU, S., BROUWER, J., DABDUB, D. Future Impacts os Distributed Power Generation on Ambient Ozone and Particulate Matter Concentrations in the San Joaquin Valley of California. **Journal of the Air & Waste Management Association**. v. 61, p. 1319-1333, 2011.

ANEXO A – EMPRESAS DO GRUPO CEEE

A CEEE Geração e Transmissão

A Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica – CEEE-GT é uma empresa de economia mista pertencente ao Grupo CEEE, concessionária de serviços de geração e transmissão de energia elétrica no Estado do Rio Grande do Sul. (CEEE, 2013).

Geração

As usinas hidrelétricas da CEEE-GT estão localizadas em dois principais sistemas, Jacuí e Salto. A potência própria instalada está totalizando 909,9 MW.

Com uma política de expansão através de parcerias, a CEEE Geração e Transmissão, ampliou sua capacidade de geração através da participação em projetos, destacando-se os projetos: MACHADINHO - 1140 MW (participação CEEE-GT 63 MW), CERAN (UHE Monte Claro - 130 MW, UHE Castro Alves-130 MW e UHE 14 de Julho-100 MW, com participação da CEEE-GT de 39 MW, 39 MW e 30 MW, respectivamente), UHE Foz do Chapecó-855 MW (participação CEEE-GT 77 MW), UHE Dona Francisca-125 MW (participação CEEE-GT: hoje 12,5 MW e, a partir de 2021, aproximadamente 58 MW e UHE Campos Novos-880 MW (participação CEEE-GT 57,3 MW), esta última no estado de Santa Catarina. A empresa tem a participação na pequena central hidrelétrica Furnas do Segredo com 9,8 MW (participação CEEE-GT 1,029 MW) e, na Usina Termelétrica Piratini, de 10 MW (participação CEEE-GT 1 MW).

Estas parcerias viabilizaram um aumento real de capacidade de geração da CEEE-GT em cerca 26%, correspondente a um montante de 319,83 MW, atingindo uma potência total de geração de 1.229,73 MW. Este valor representa hoje cerca de 18% da potência total de geração instalada no Estado do Rio Grande do Sul (CEEE, 2013).

Transmissão

A CEEE Geração e Transmissão é a responsável pela maioria das instalações que compõem a Rede Básica de Transmissão do Estado, viabilizando o transporte e suprimento de energia às Concessionárias de Distribuição que atuam no RS: CEEE Distribuição, AES Sul,

RGE, Concessionárias Municipais, Cooperativas de Eletrificação Rural e também Consumidores Livres e Produtores Independentes.

O seu Sistema de Transmissão interliga usinas geradoras e o Sistema Interligado Nacional aos pontos de suprimento e centros de consumo em todo o Estado, cumprindo um papel estratégico. As instalações de propriedade da CEEE e aquelas sob a sua responsabilidade, disponibilizadas para o Estado, são compostas por 62 Subestações, totalizando uma potência de 8.237,7 MVA (MegaVolt-Ampéres).

Em Linhas de Transmissão a CEEE possui 6.055,61 km de extensão de linhas de transmissão que são suportadas por 15.058 estruturas, operando nas tensões de 230, 138 e 69 kV (quiloVolts).

Desde 2001, a empresa detém a certificação ISO 9001/2000, referente ao processo de Coordenação, Supervisão e Controle da Operação de Sistemas Elétricos de Potência, abrangendo os processos de Pré-Operação, Operação em Tempo Real, Pós-Operação e Normatização. (CEEE, 2013).

A CEEE Distribuição

A Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica - CEEE-D é uma empresa de economia mista pertencente ao Grupo CEEE, concessionária dos serviços de distribuição de energia elétrica na região sul-sudeste do Estado do Rio Grande do Sul. Com área de concessão que compreende a região Metropolitana, Sul, Litoral e Campanha gaúcha, a CEEE Distribuição atende a 72 municípios, abrangendo 73.627 km², o que corresponde aproximadamente a 34% do mercado consumidor do Rio Grande do Sul.

A CEEE Distribuição atendeu, em 2012, um total de 1,534 milhão de unidades consumidoras. Isso equivale a aproximadamente 4 milhões de pessoas ou um terço da população gaúcha, distribuindo diretamente 8,3 mil GWh.

Os investimentos realizados pela CEEE-D na Planta Elétrica, principalmente, em redes de distribuição, linhas e subestações, visando à qualidade do fornecimento de energia e dos serviços prestados, ao longo de 2012, foi de R\$ 147 milhões. Além disso, está contratado um volume de obras no valor de R\$ 83 milhões de Subestações e Linhas de Subtransmissão, que totalizarão cerca de R\$ 230 milhões de recursos viabilizados na expansão do Sistema Elétrico, fato que irá garantir a realização das obras da Copa do Mundo.

Dentre os acionistas da CEEE Distribuição, destacam-se as posições da CEEE Participações (65,92%) como *holding* controladora, e da Eletrobrás (32,59%) (CEEE, 2013).

A CEEE Participações

A Companhia Estadual de Energia Elétrica Participações - CEEE-Par é uma sociedade anônima e *holding* controladora das empresas do Grupo CEEE. O principal acionista da CEEE Participações é o Estado do Rio Grande do Sul que detém mais de 99,99% de suas ações.

A empresa tem por objetivo participar de outras sociedades, como sócia ou acionista, bem como desenvolver atividades no setor energético, sob quaisquer de suas fontes, visando à exploração econômica e comercial de seu campo de atividade, mediante a construção e operação, dentre outros, de sistemas de geração, de transmissão, de distribuição, de comercialização de energia elétrica e de serviços correlatos. Complementarmente, a CEEE Participações busca prestar serviços de consultoria dentro de sua área de atuação, no Brasil ou no exterior.

As atividades da CEEE Participações são desenvolvidas diretamente ou por intermédio de suas empresas controladas ou subsidiárias ou, ainda, através da participação em consórcios ou sociedades com empresas privadas ou públicas, constituídas para fim específico pertinente ao seu objeto social (CEEE, 2013).

As principais empresas controladas pela CEEE Participações, são:

- a) Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica – CEEE-GT, e
- b) Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica – CEEE-D.

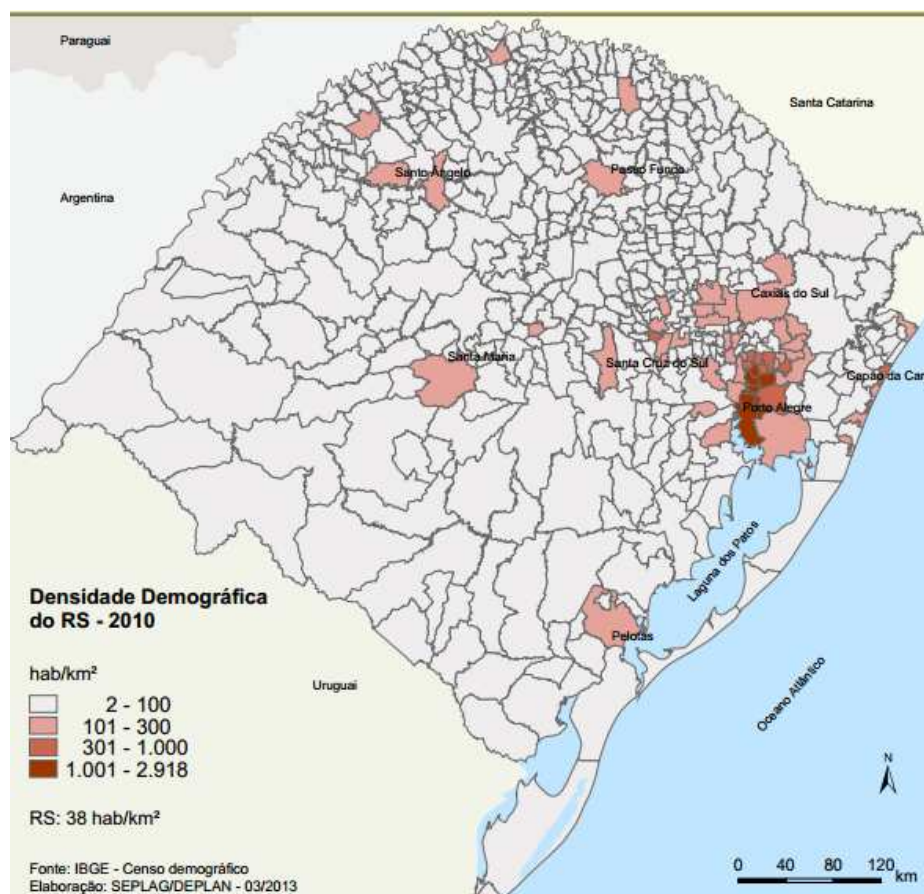
APÊNDICE A – ANÁLISE GEOPOLÍTICA

O Estado do Rio Grande do Sul

O Estado do Rio Grande do Sul ocupa 3% do território brasileiro, abrigando uma população de aproximadamente 10,7 milhões de pessoas. Gerou, em 2012, um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 296 bilhões (SEPLAG, 2013 b), é o maior produtor de grãos do Brasil, o segundo maior polo comercial nacional e o segundo polo da indústria de transformação, possuindo o terceiro maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do país (ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2013). A Figura A.1 e o Quadro A.1 apresentam mais informações sobre a população do Estado do Rio Grande do Sul.

Foram criados no Estado, para atender a Lei 10.283 de 17 de outubro de 1994 e sua alteração em 1998, 22 Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDEs), visando a discutir e a decidir sobre políticas e ações para o desenvolvimento das regiões.

Figura A.1 - Densidade demográfica por municípios do RS.



Fonte: Secretaria de Planejamento, Gestão e Participação Cidadã – SEPLAG (2013 a).

Quadro A.1 – Grupo de municípios do RS por números de habitantes – 1980 a 2010.

Classes	1980		1991		2000		2010	
	nº muni	População	nº muni	População	nº muni	População	nº muni	População
Total do Estado	333	7.773.837	333	9.138.670	496	10.187.798	496	10.693.929
menos de 10 mil hab	170	961.611	163	903.319	333	1.375.944	331	1.381.649
10 a 50 mil hab	128	2.504.888	131	2.693.504	121	2.472.546	123	2.648.307
50 a 100 mil hab	24	1.600.786	23	1.555.047	25	1.733.019	24	1.663.011
mais de 100 mil hab	11	2.706.552	16	3.986.800	17	4.606.289	18	5.000.962

Fonte: SEPLAG (2013 a).

Com relação ao perfil do consumo de energia elétrica no Rio Grande do Sul, o setor industrial é o que mais consome energia, com 37,72%. O setor residencial é responsável por 25,68%, o comercial por 16,84% e as áreas rurais por 12,54%. Com relação às cooperativas de eletrificação rural, apesar de 67% dos consumidores serem rurais, eles consomem somente 52,32% da energia elétrica distribuída, enquanto o setor industrial, com 0,64% dos consumidores, consome 23,23% da energia elétrica distribuída. Entre 2000 e 2007, a demanda de energia elétrica cresceu 24,16% no estado (SEPLAG, 2013 b).

Fronteiras internacionais

Em 2000, foi realizada uma reunião com os presidentes dos países da América do Sul com a finalidade de fortalecer a infraestrutura física para possibilitar a integração do espaço econômico e do desenvolvimento da região. O resultado desta reunião foi um acordo dos participantes para alavancar o Plano de Ação para a Integração da Infraestrutura Regional Sul-Americana (Iirsa) com propostas para melhoria da infraestrutura, com ênfase nas áreas de transporte, energia e comunicações (QUINTAMAR; LOPES, 2003). O foco deste plano é fornecer condições para empresas transnacionais e para o agronegócio aperfeiçoarem seus lucros, através da construção de rodovias, portos e usinas de geração de energia. Este plano prevê uma integração energética da região, ou seja, um processo de interconexão estratégica das redes de distribuição de energia em corredores internacionais, com as seguintes vantagens: aproveitamento das economias de escala, melhoramento da confiabilidade do sistema, emprego integral dos recursos renováveis, diminuição dos custos e preço da energia. Um indicador de que este processo está ocorrendo são as mudanças nas políticas energéticas dos países membros, que estão se tornando mais liberais, com a privatização de empresas públicas. Alguns pontos que são necessários para a plena integração energética ainda estão em fase de planejamento (RADL; RODRIGUES, 2010). A última reunião da Iirsa foi realizada em 14 de novembro de 2012, na cidade de Lima, Peru. Com a implantação desta integração energética, países com uma sólida rede de geração, transmissão e distribuição de energia, vão

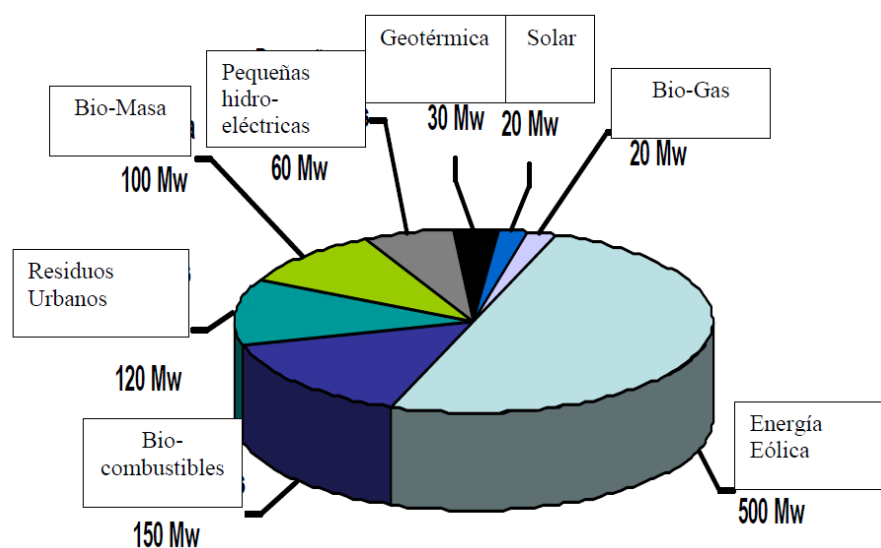
se tornar fornecedores de países deficitários de recursos energéticos. Os maiores riscos deste plano são as crises financeiras, pois investimentos externos são necessários para aprimorar o parque gerador, bem como financiar a privatização das empresas públicas restantes (QUINTAMAR; LOPES, 2003).

Fronteira com a Argentina

O setor elétrico argentino apresenta uma predominância de gerações provenientes de fontes térmicas, com 58,8% do total, sendo 54,6% provenientes de óleo e gás e 4,2% de nuclear. As hidrelétricas representavam 41,2% do parque gerador que era composto em sua grande maioria por pequenas centrais hidrelétricas (DICCO, 2006). Entre as décadas de 1950 e 1990, o setor elétrico argentino era gerido pelo estado. Na década de 1990, ocorreu uma privatização do setor, com exceção das usinas nucleares. Esta privatização ocorreu de uma maneira rápida, para tentar amenizar os problemas de racionamento de energia pelos quais o país vinha passando neste período. Para promover um ambiente competitivo de energia elétrica, foi criado, neste período, o *Mercado Electrico Mayorista* (MEM). Para definir as tarifas e valores da energia para o mercado cativo, foi criado o *Ente Nacional Regulador de La Electricidad* (ENRE). Antes da privatização, as três principais empresas do setor eram a Segba, AYE e Hidronor, responsáveis respectivamente pela geração, distribuição e transmissão. Era esperada a desverticalização do setor com o desmembramento destas empresas no processo de privatização, mas devido a inúmeras e confusas operações de cruzamentos acionários foi reintroduzida a verticalização do setor, porém, sob a gestão do capital privado, nacional e internacional (LEME, 2009).

O petróleo e gás natural existentes em território argentino satisfazem 90% da necessidade do país, o que gera uma grande preocupação devido ao esgotamento destes reservatórios e a uma predominância destas fontes no parque gerador do país. Devido à crise energética de 2004, o governo argentino elaborou o *Plano Energético Nacional 2004-2008*, que possuía como medidas de destaque a importação de óleo combustível da Venezuela, aumento da geração hidrelétrica e investimentos nas linhas de transmissão. Todas estas medidas foram financiadas pelo estado. A potência instalada, em 2006, era de aproximadamente 24 GW. A geração eólica no país, em 2006, possui uma potência instalada pouco expressiva, de apenas 27,8 MW. A Figura A.2 apresenta o potencial de geração de energia a partir de fontes renováveis, na Argentina.

Figura A.2 – Potencial de geração com energia renovável na Argentina.



Fonte: Meisen e Gutierrez (2009, p. 19).

Com base nos dados obtidos no ano de 2006, o setor elétrico argentino entraria em colapso em 2015, caso não fosse realizado mais investimentos em geração de energia, considerando um cenário conservador com um crescimento populacional de 3,2% ao ano. Outro risco futuro para o país são os racionamentos de gás para a indústria, residências e veículos, visando a direcionar esta fonte energética para a geração de energia elétrica. A única forma da Argentina evitar o colapso energético parece ser através da adoção de investimentos agressivos para a ampliação do parque gerador nuclear (prioridade) e hidroelétrico (DICCO, 2006).

Fronteira com o Uruguai

O Uruguai possuía, em 2012, uma população de aproximadamente 3,3 milhões de pessoas, com uma economia fortemente dependente da agropecuária, que representa mais de 70% das exportações do país. No setor primário destacam-se os cultivos da soja, trigo e arroz, na agricultura, correspondendo a 46,5% da produção agropecuária. Na pecuária, que representa 46,7% da produção agropecuária, o destaque é a criação de bovinos. Completando o setor primário aparece a silvicultura, com 6,8% (AREA DE ESTUDIOS AGROECONOMICOS, 2012).

Nos últimos anos, o Uruguai passou a investir em áreas tecnológicas, obtendo destaque internacional na área de *softwares*. Em 2005, o Uruguai foi o maior exportador de *software* da América Latina (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – INE, 2012).

A indústria uruguaia empregou, em 2012, aproximadamente, 140.000 trabalhadores formais e se estima em mais 35% os empregos informais. Com relação às exportações, em 2010, foi negociado um valor aproximado de 2,3 bilhões de dólares. Neste setor, destaca-se a indústria mecânica, com a indústria de máquinas e equipamentos, representando 21,3% do faturamento do setor, a indústria de instrumentos ópticos e de precisão com 13%, máquinas não elétricas com 12%, e a indústria metálica básica com os mesmos 12% (INE, 2012).

Em 2008, a situação energética do Uruguai era crítica, quando o país necessitava importar aproximadamente 20% da energia consumida. Neste ano também, 2008, o Sector Energetico en Uruguay, Diagnostico Y Perspectivas (DNE) apresentou ao governo uma política energética para o país com o horizonte de 2030, com o objetivo de atender todas as necessidades energéticas, com custos adequados a todos os setores sociais, permitindo a competitividade do Uruguai com hábitos saudáveis de consumo energético e procurando a independência energética do país. Para alcançar este objetivo energético, o governo estruturou o plano em quatro eixos estratégicos: a) Eixo institucional: Articulação do poder executivo com os atores envolvidos, direcionando a política energética através de regulações transparentes e estáveis, gerando as garantias necessárias para os investidores. b) Eixo da oferta: Diversificação das fontes energéticas, visando a uma redução de custos, dependência com relação ao petróleo e buscando incentivar a utilização de energia renováveis. c) Eixo da demanda: Promover a eficiência energética no país. d) Eixo social: Promover o acesso adequado de energia a todos os setores sociais.

Em 2010 o Uruguai utilizou uma potência de aproximadamente 1,07 GW, mas produziu apenas 1,03 GW, ou seja, o país ainda não era autossuficiente em energia elétrica, precisando importar 4,1% de seu consumo total de energia. Com relação à energia produzida no país, em 2012, 84,2% eram provenientes de hidrelétricas, 8,3% de termelétricas, 3,4% de energias renováveis não convencionais (FERNÁNDEZ, 2011).

As energias renováveis em foco no Uruguai são a eólica, que, em 2011, possuía uma potência instalada de 43,3 MW e que aguarda a construção de mais 150 MW de projetos eólicos licitados recentemente. Outra fonte de energia em foco é o agro combustível, com investimentos no setor sucroalcooleiro e de biodiesel. A última fonte em destaque é a biomassa, que em 2010 possuía uma potência instalada de 50 MW e que conta com um decreto de lei do governo, incentivando a construção de novas usinas de geração de energia (FERNÁNDEZ, 2011).

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DA ETAPA DE PREPARAÇÃO

Roteiro de Entrevista – Etapa de Preparação

Empresa:

Entrevistado:

Local da entrevista:

Data:

Horário de início da entrevista:

Horário de término da entrevista:

Observações (sentimentos e descrições complementares):

Questão 1) Quando você começou a trabalhar na empresa, qual o cargo que você ocupa atualmente e quais são suas atribuições?

Questão 2) Comente sobre seu conhecimento e experiência com a metodologia de planejamento de cenário?

Questão 3) De que forma são abordados os assuntos estratégicos que envolvem incertezas?

Questão 4) Como você acredita que será a Geração Distribuída (GD), em 2035, no Estado do Rio Grande do Sul?

Questão 5) Quais forças você acredita que poderão influenciar no desenvolvimento da GD?

Questão 6) Quais são as incertezas críticas sobre a GD?

APÊNDICE C – GUIA DE UTILIZAÇÃO DOS CENÁRIOS

Guia explicativo de como os dois cenários foram criados e maneira de utilização

Nome (pessoas que elaborou os comentários): _____

- Os cenários foram criados seguindo a metodologia Shell, utilizando a abordagem prospectiva. Qualquer sugestão e comentários sobre os cenários e a metodologia, favor preencher no espaço deixado para comentários de cada cenário. Para mais detalhes da metodologia ver <http://www.shell.com/global/future-energy/scenarios.html>.

- O objetivo deste estudo para a CEEE, que resultou na criação destes cenários, é o aplicar a metodologia Shell de planejamento de cenários de maneira piloto na CEEE com a finalidade de habilitar esta metodologia como uma nova opção para o planejamento estratégico.

- A questão chave deste planejamento de cenários é como será a geração distribuída no estado do Rio Grande do Sul, no horizonte de tempo 2013 – 2035.

- As estórias foram criadas selecionando um caminho entre as diferentes possibilidades que as incertezas críticas podiam tomar, não buscando o consenso, mas sim reconhecendo e ativamente envolvendo diferentes pontos de vista e não trabalhando com o caminho mais provável, pois a probabilidade tende a desprezar as diferenças, condensando todos os resultados qualitativos e quantitativos em um simples valor.

- A metodologia de planejamento de cenários auxilia os participantes a desenvolverem um autoconhecimento, possibilitando que cada um entenda melhor a maneira como visualizar o futuro, explicitando seus valores e suposições.

- Cenários prospectivos são indicados para as seguintes situações:

- a) Alto grau de incerteza;
- b) Ocorrência de muitos casos de custos extras no passado;
- c) Quantidade insuficiente de novas oportunidades percebidas e criadas;
- d) Baixa qualidade de pensamento estratégico;
- e) Setor dinâmico ou que passará por grandes mudanças em breve;
- f) O desejo de um modelo e linguagem comum na organização;
- g) Forte diferença de opiniões existentes na organização;
- h) Competidores que utilizam esta metodologia.

- A função dos cenários não é simplesmente o de criar uma nova estratégia organizacional, sua função é levar os usuários a apreciar as diferentes dimensões e naturezas das incertezas no ambiente de negócio, identificando riscos e se preparando para criar robustos portfólios de atividades. Cenários não são previsões do futuro, eles são visualizações de possíveis situações.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL

Roteiro de Entrevista – Etapa Final

Empresa:

Entrevistado:

Local da entrevista:

Data:

Horário de início da entrevista:

Horário de término da entrevista:

Observações (sentimentos e descrições complementares):

Questão 1) Como você acredita que será a Geração Distribuída (GD), em 2035, no Estado do Rio Grande do Sul?

Questão 2) Quais são as incertezas sobre o futuro da GD no seu ponto de vista?

Questão 3) Comente sobre as reflexões que você teve após a leitura dos dois cenários escritos para esta aplicação?

Questão 4) Quais pontos das histórias dos dois cenários que chamaram sua atenção? Você teve *insight* sobre o assunto após a leitura dos cenários? Quais foram?

Questão 5) A estrutura de construção dos cenários, contendo a questão principal, temas e incertezas críticas, auxiliam na discussão sobre o tema GD?

Questão 6) Como você acredita que os cenários criados e a metodologia de planejamento de cenários podem auxiliar no planejamento estratégico?

Questão 7) Você tem sugestões de melhorias ou comentários sobre a metodologia utilizada?