

HENRIQUE JOSÉ PIMENTEL PIZZOTTI

**ANÁLISE DA COMPETITIVIDADE NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE
GÁS NATURAL E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para a obtenção do diploma
de Engenheiro de Produção.

**São Paulo
2012**

HENRIQUE JOSÉ PIMENTEL PIZZOTTI

**ANÁLISE DA COMPETITIVIDADE NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE
GÁS NATURAL E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para a obtenção do diploma
de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Renato de Castro
Garcia

**São Paulo
2012**

FICHA CATALOGRÁFICA

Pizzotti, Henrique José Pimentel

Análise da competitividade na indústria brasileira de gás natural e proposição de melhorias / H.J.P. Pizzotti. -- São Paulo, 2012.

92 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Gás natural 2. Competição econômica 3. Competitividade I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II. t.

AGRADECIMENTOS

A meus pais, Filomena e Newton, por serem exemplos de pessoas íntegras e dedicadas.

À minha irmã, Marina, por seu companheirismo.

Aos meus primos, José Eduardo e Rafael, e à minha tia, Maria Stella, pela próxima convivência.

A meus avós, José e Maria, por sempre me incentivarem aos estudos.

À minha namorada, Raísa, e aos seus pais, Antônio Cláudio e Priscila, por todo o apoio.

A todos meus amigos, sem os quais o caminho não seria o mesmo.

Ao Professor Renato de Castro Garcia, pela orientação essencial ao trabalho.

Ao Professor Edmilson Moutinho dos Santos, pelo auxílio técnico-econômico.

“Não há nada permanente, exceto a mudança”
(Heráclito)

RESUMO

O presente trabalho elabora e emprega uma metodologia para analisar a competitividade da indústria brasileira de gás natural e, com os subsídios gerados pela análise, desenvolve uma série de propostas de melhorias para o setor. Foi identificado que esta indústria se mostra pouco competitiva em relação a padrões internacionais apesar de apresentar relevância crescente no contexto brasileiro ao longo dos anos. Para isso, é realizada uma revisão bibliográfica com o intuito de fornecer elementos para compreender a competitividade no âmbito de países, seus principais determinantes e também possibilita o entendimento do papel exercido pelas redes de produção ao longo de uma cadeia de valor. Em seguida, a metodologia do trabalho documenta e prioriza os fatores mais relevantes para o caso específico da indústria de gás natural. A análise verifica em cada determinante quais os impedimentos para a evolução do setor e de que modo referências internacionais dotadas de setores energéticos mais desenvolvidos solucionaram estes obstáculos. Como resultado, obtiveram-se propostas de melhorias endereçadas para o desenvolvimento da competitividade da indústria brasileira de gás natural.

Palavras-chave: Gás natural. Competitividade. Redes de Produção.

ABSTRACT

This paper formulates and applies a methodology to analyze the competitiveness of the Brazilian natural gas industry and, through findings generated by the analysis, develops a number of improvement proposals for the sector. It was identified that this industry is not very competitive compared to international standards, despite its increasing relevance over the years in the Brazilian context. For this purpose, it is performed a literature review in order to provide insights into the country level competitiveness, its main determinants and also allows the understanding of the role player by production networks throughout the value chain. Then, the methodology carried out in the paper documents and prioritizes the most relevant factors for the specific case of the natural gas industry. The analysis assesses for each determinant what are the barriers to the progress of the sector and how international references with more developed energy sectors solved these obstacles. As a result, improvement proposals addressed to develop the competitiveness of Brazilian natural gas industry were obtained.

Keywords: Natural gas. Competitiveness. Production Networks.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Plano do Trabalho de Formatura	16
Figura 2- Evolução para Rede de Produção Modular.....	19
Figura 3 - Elementos de uma Rede de Produção Global.....	20
Figura 4 - Benefícios de uma Rede de Produção Modular.....	21
Figura 5 - Exemplos ilustrativos de pontos de vista sobre a competitividade.....	23
Figura 6 - Modelo do Diamante	24
Figura 7 - Concentração de Reservas Provadas em 2010.....	30
Figura 8 - Concentração de Produção em 2010.....	31
Figura 9 - Tarifa Industrial do Consumo de Gás Natural - Estados Brasileiros e Países Selecionados (US\$/MMBtu)	33
Figura 10 - Matriz Energética Brasileira	35
Figura 11 - Foco de Estudo da Competitividade	38
Figura 12 - Matriz de Priorização de Determinantes.....	43
Figura 13 - Decomposição do Preço de Gás Natural para o Consumidor Industrial no Brasil (US\$/MMBtu)	47
Figura 14 – Produção de Gás Natural por Operador, Dezembro 2011.....	49
Figura 15 - Quilômetros de Gasodutos por Operador no Brasil.....	50
Figura 16 - % de Cogeração na Produção de Energia Elétrica.....	56
Figura 17 - Fluxos de Comércio de Gás Inter-regionais em 2007 (bmc/dia).....	57
Figura 18 - Reservas Provadas em 2010 (tmc) - Países Selecionados	62
Figura 19 - Consumo Total de Gás Natural no Brasil (mmc/dia)	68
Figura 20 - Maiores países consumidores de Gás Natural em 2010 (bmc).....	69
Figura 21 - Matriz de Propostas vs. Determinantes.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Documentação de Determinantes	39
Tabela 2 - Determinantes Selecionados	44
Tabela 3 - Número de Agentes em Cada Segmento Antes e Depois da Reforma.....	51
Tabela 4 – Fluxo de Gás Natural no Brasil (mmc).....	63
Tabela 5 - <i>Ranking</i> de Competitividade Global	91

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEPRO: Associação Brasileira de Engenharia de Produção

ABDI: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ANP: Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

BM&F: Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo

BRICS: Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul

CNI: Confederação Nacional da Indústria

CNPE: Conselho Nacional de Política Energética

CTGAS: Centro de Tecnologia do Gás

EPE: Empresa de Pesquisa Energética

FIRJAN: Federação das Indústrias do Rio de Janeiro

GASBOL: Gasoduto Bolívia-Brasil

GASPETRO: Petrobras Gás S.A.

GNC: Gás Natural Comprimido

GNL: Gás Natural Liquefeito

GNV: Gás Natural Veicular

IPI: Imposto sobre Produtos Industrializados

MME: Ministério de Minas e Energia

OPEP: Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PETROQUISA: Petrobras Química S.A.

P&D: Pesquisa e Desenvolvimento

TBG: Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil S.A.

TRANSPETRO: Petrobras Transporte S.A.

WEF: World Economic Forum

mmc: milhões de metros cúbicos

bmc: bilhões de metros cúbicos

tmc: trilhões de metros cúbicos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Objetivos.....	13
1.2	Motivação e Papel do autor	13
1.3	Escopo do Trabalho	14
1.4	O Trabalho de Formatura e a Engenharia de Produção.....	15
1.5	Plano do Trabalho de Formatura	16
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1	Paradigmas de Rede de Produção.....	18
2.1.1	Diferentes perspectivas.....	18
2.1.2	Consequências para um Sistema Produtivo.....	20
2.2	Competitividade	22
2.2.1	Conceito.....	22
2.2.2	Determinantes.....	24
2.2.3	Vantagens	26
2.2.4	Limitações	27
3	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO	28
3.1	Introdução ao Gás Natural.....	28
3.2	Contexto da Indústria de Gás Natural no Mundo	29
3.3	Contexto da Indústria de Gás Natural no Brasil.....	31
3.4	Problema.....	33
3.5	Relevância	34
4	MÉTODO	37
4.1	Foco do Estudo	37
4.2	Documentação de Determinantes	38
4.3	Priorização de Determinantes.....	40
4.3.1	Critérios	40
4.3.2	Classificação de Relacionamentos entre Determinantes e Critérios	41
4.3.3	Seleção de Determinantes.....	42

5	APLICAÇÃO DO MÉTODO NA ANÁLISE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE GÁS NATURAL	45
5.1	Condições de Demanda	45
5.1.1	Preço	45
5.1.2	Fornecimento	48
5.2	Estratégia Empresarial, Estrutura e Rivalidade	49
5.3	Infraestrutura	52
5.3.1	Impedimentos e Avanços.....	53
5.3.2	Alternativas.....	54
5.4	Inovação.....	55
5.5	Interesses do Governo	58
5.6	Recursos Naturais ou Físicos.....	61
5.6.1	Recursos e Reservas	61
5.6.2	Dependência externa e perdas	63
5.7	Regulamentação e Abertura de Mercado.....	64
5.7.1	Âmbito Federal	65
5.7.2	Âmbito Estadual	66
5.8	Tamanho de Mercado	67
5.8.1	Mercado Consumidor Atual	67
5.8.2	Tendências de Alteração do Mercado	70
6	PROPOSTAS DE MELHORIAS	71
6.1	Desenvolvimento de pólos industriais.....	72
6.2	Redução da influência da Petrobras ao longo da cadeia.....	74
6.3	Promoção de inovação e eficiência energética	75
6.4	Restrição à atuação do Governo na Petrobras	76
6.5	Melhora do aproveitamento do gás retirado	77
6.6	Geração de alternativas à exportação	79
6.7	Retorno de leilões de exploração e produção	80
6.8	Fortalecimento de Agências Reguladoras	81
6.8.1	Transparência de tarifas.....	81
6.9	Busca de alternativas para o Termo de Compromisso	82
6.10	Fomento de exploração e produção de gás não convencional.....	83

7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
8	REFERÊNCIAS	88
	APÊNDICE A – <i>Ranking</i> de Competitividade.....	91

1 INTRODUÇÃO

1.1 Objetivos

Entendido como um combustível de papel secundário em relação ao petróleo, o gás natural apresenta uma oportunidade para geração de crescimento econômico acelerado com reduzido impacto ambiental. Contudo, essa oportunidade não tem sido aproveitada devido à baixa competitividade da indústria brasileira de gás em relação a patamares internacionais, gerando uma tarifa muito elevada para o consumidor, o que impede o pleno desenvolvimento do setor no Brasil e prejudica as indústrias que dependem do gás.

Assim, o presente Trabalho de Formatura pretende, em última análise, desenvolver propostas de melhorias para elevar a competitividade da cadeia produtiva de gás natural no Brasil, gerando subsídio para a promoção de políticas públicas.

Dessa forma, observando os diversos gargalos para o progresso da competitividade do setor através de uma análise dos determinantes da competitividade e buscando referências internacionais em nações com políticas energéticas mais evoluídas, serão definidas propostas fundamentadas para estimular o desenvolvimento de um setor de extrema relevância.

1.2 Motivação e Papel do autor

Este Trabalho de Formatura foi realizado em uma empresa de consultoria de gestão e estratégia, com a qual o autor possui vínculo de estágio. A motivação do estudo advém de um projeto para uma empresa consumidora de gás natural, preocupada com elevadas tarifas e em busca de fundamentação para propor, na forma de um estudo setorial, possíveis melhorias para elevar a competitividade da indústria de gás.

Nesse projeto de consultoria, o autor atuou como um membro do time de projeto dedicado de acordo com a disponibilidade, executando atividades de pesquisa de informações, análise de dados, discussões internas ao time, proposição de abordagens e elaboração de apresentações de resultados para o cliente.

Contudo, por questões de autoria da obra e confidencialidade em relação ao cliente e práticas da empresa de consultoria, a contribuição pessoal do aluno para o trabalho foi a completa elaboração de todas as etapas de uma análise em paralelo partindo-se de bibliografias públicas e construindo um método distinto do que é aplicado no projeto de consultoria, culminando na totalidade deste Trabalho de Formatura. Assim, é importante ressaltar que nenhum material desenvolvido no projeto de consultoria está sendo utilizado neste Trabalho de Formatura, mas que todas as etapas do trabalho são constituídas pela contribuição pessoal do autor, a partir de análise própria sobre informações públicas.

1.3 Escopo do Trabalho

Este Trabalho de Formatura se propõe a revisar a bibliografia sobre o estudo da competitividade no nível de nações e o paradigma de rede de produção, com isso elaborar um método para analisar a indústria de gás natural no Brasil comparada a de outros países, aplicar o método e propor alternativas de melhoria.

O estudo bibliográfico explicará os conceitos de modelos de rede de produção e as consequências de se organizar um sistema produtivo de acordo com os paradigmas estudados. Em seguida, apresentará o conceito de competitividade, em que âmbito é entendido, quais os principais fatores que a determinam, suas vantagens e limitações.

O método será baseado na bibliografia anterior, mas objetivando-se desenvolver idéias para melhorias e não ser necessariamente exaustivo em relação à quantidade de informações disponíveis. A aplicação do mesmo seguirá com rigor a especificação anterior, detalhando-se com profundidade as diferentes dimensões analisadas.

A proposição de alternativas deve levar em conta conclusões obtidas por meio da análise anterior, evitando-se ao máximo apresentar uma estrutura simplista como “Reforma no Sistema Tributário”, mas sim demonstrar o que pretende ser alterado especificamente, o racional por trás e em alguns casos quais as dificuldades para mudança.

Contudo, é importante ressaltar que este trabalho, buscando apresentar um olhar do ponto de vista da engenharia de produção, não aborda exaustivamente barreiras políticas ou interesses que não sejam diretamente relacionados à indústria.

1.4 O Trabalho de Formatura e a Engenharia de Produção

O Engenheiro de Produção é um profissional dotado de competência para trabalhar em diversas indústrias, pois sua amplitude de atuação unifica diversas capacidades e práticas (ABEPRO). Assim, para evidenciar o relacionamento entre este trabalho e as habilidades desenvolvidas durante o curso de Engenharia de Produção, destacam-se as disciplinas e respectivas relevâncias:

- Introdução à Economia, Contabilidade e Custos, Engenharia Econômica e Finanças, Projeto Integrado de Sistemas de Produção: Metodologias essenciais para examinar as relações entre os agentes econômicos e interpretar influências de mercado;
- Modelagem e Otimização de Sistemas de Produção e Logística e Cadeias de Suprimento: Entendimento da lógica do transporte do gás natural e as diferentes dinâmicas envolvidas em todas as etapas da cadeia, desde a exploração até a distribuição;
- Gestão Estratégica da Produção: Compreensão de metodologias de análise de estratégica competitiva, voltadas principalmente para se estudar relacionamentos entre empresas;
- Projeto da Fábrica e Técnicas de Gerenciamento de Operações Industriais: Compreensão holística das indústrias de grandes consumidores de energia, a motivação para substituição das fontes energéticas atuais por gás natural e as dificuldades encontradas em mudanças da planta fabril para adequação a novos combustíveis;
- Gestão de Projetos: Observação das dificuldades envolvidas ao se gerenciar portfólios de negócios de naturezas distintas, comuns a empresas com atuações diversas como a Petrobras;
- Projeto do Produto e Processo: Um dos métodos desenvolvidos no curso foi adaptado para se adequar ao um processo decisório qualitativo de priorização de determinantes da competitividade;

1.5 Plano do Trabalho de Formatura

A estrutura do Trabalho de Formatura seguiu um encaminhamento composto por sete diferentes etapas conforme apresentado na Figura 1, seguidas por seu detalhamento:



Figura 1 - Plano do Trabalho de Formatura
Fonte: Elaborado pelo autor

1. INTRODUÇÃO: Descreve em linhas gerais o propósito do trabalho, o envolvimento do mesmo com o estágio, as questões de autoria da obra, o relacionamento com a engenharia de produção e o plano do trabalho;
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: Em duas frentes diferentes, caracteriza os paradigmas de rede de produção a serem utilizados para avaliar a cadeia de gás natural brasileira e explica o conceito de competitividade, suas implicações e determinantes;
3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO: Detalha as dinâmicas da indústria de gás natural, contextualiza as tendências globais e o setor brasileiro e especifica o problema a ser resolvido com respectiva relevância;

4. MÉTODO: Estabelece como os determinantes da competitividade encontrados na revisão bibliográfica serão documentados e selecionados de forma a direcionar a análise da competitividade da indústria brasileira de gás natural;
5. APLICAÇÃO DO MÉTODO NA ANÁLISE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE GÁS NATURAL: Estuda o comportamento de cada determinante selecionado no contexto brasileiro e verifica como os gargalos encontrados foram solucionados em contextos diferentes baseados em experiências internacionais;
6. PROPOSTAS DE MELHORIAS: Com base na análise anterior, propõe soluções para aumentar a competitividade do setor, relacionando-as aos determinantes apresentados;
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS: Destaca a contribuição efetiva do Trabalho de Formatura e sugere como os resultados obtidos devem ser encarados;

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Paradigmas de Rede de Produção

Para se trazer subsídios para a melhoria do funcionamento de uma cadeia produtiva como a de gás natural, se mostra relevante compreender a maneira com que os agentes se organizam ao longo da rede de produção e não apenas analisar os agentes principais.

Para isso, uma abordagem estudada foi a de Redes de Produção, estabelecidas como paradigmas para os relacionamentos entre os principais atores e os papéis assumidos pelas organizações.

2.1.1 Diferentes perspectivas

O primeiro paradigma é o de Rede de Produção Modular, que aparece em oposição ao modelo centralizado, com corporações integradas verticalmente e estruturalmente inchadas com extensa hierarquia. O fundamento do paradigma é a mudança das relações e nexos internos de uma companhia para interações entre organizações que criam economias externas (Figura 2). O resultado é a separação de responsabilidades nas diversas etapas, como inovação da manufatura. Simplificadamente, uma organização com a capacidade de produzir idéias deve confiar a produção de um bem para outra com capacidade de manufatura genérica. Nesse sentido, a necessidade de inter-relacionamentos entre agentes da cadeia possui elevada relevância (STURGEON, 2002).

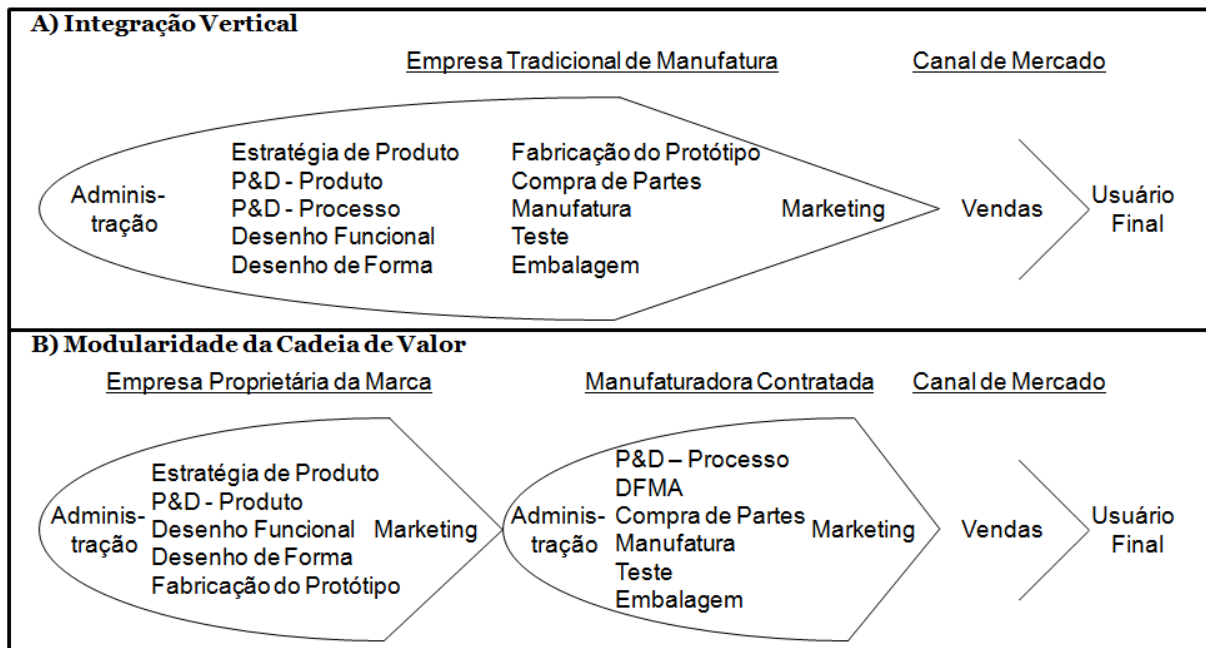


Figura 2- Evolução para Rede de Produção Modular
Fonte: Adaptado de STURGEON (2002)

O segundo paradigma é o de Rede de Produção Global, de certa forma semelhante ao modelo anterior, mas com particularidades importantes: Essa abordagem é adequada para uma rede de produção na qual uma organização possui muito poder em relação a outras, em um âmbito internacional, mas cuja análise pode ser entendida regionalmente. Para se alcançar esse modelo, costuma ocorrer liberação comercial e financeira, aumento de velocidade dos fluxos de informação e competição elevada. Assim, existe a substituição da figura das multinacionais por carros-chefe de rede global, cujo papel se estende para disseminar o conhecimento e promover capacitação internacionalmente ou em um contexto local (Figura 3). Concomitantemente, os níveis hierárquicos se integram ao longo da cadeia. Essa postura pode ser encarada de uma maneira ativa ou passiva pelo carro-chefe, transferindo o conhecimento e capacitação de maneira formal ou informal (ERNST; KIM, 2002).

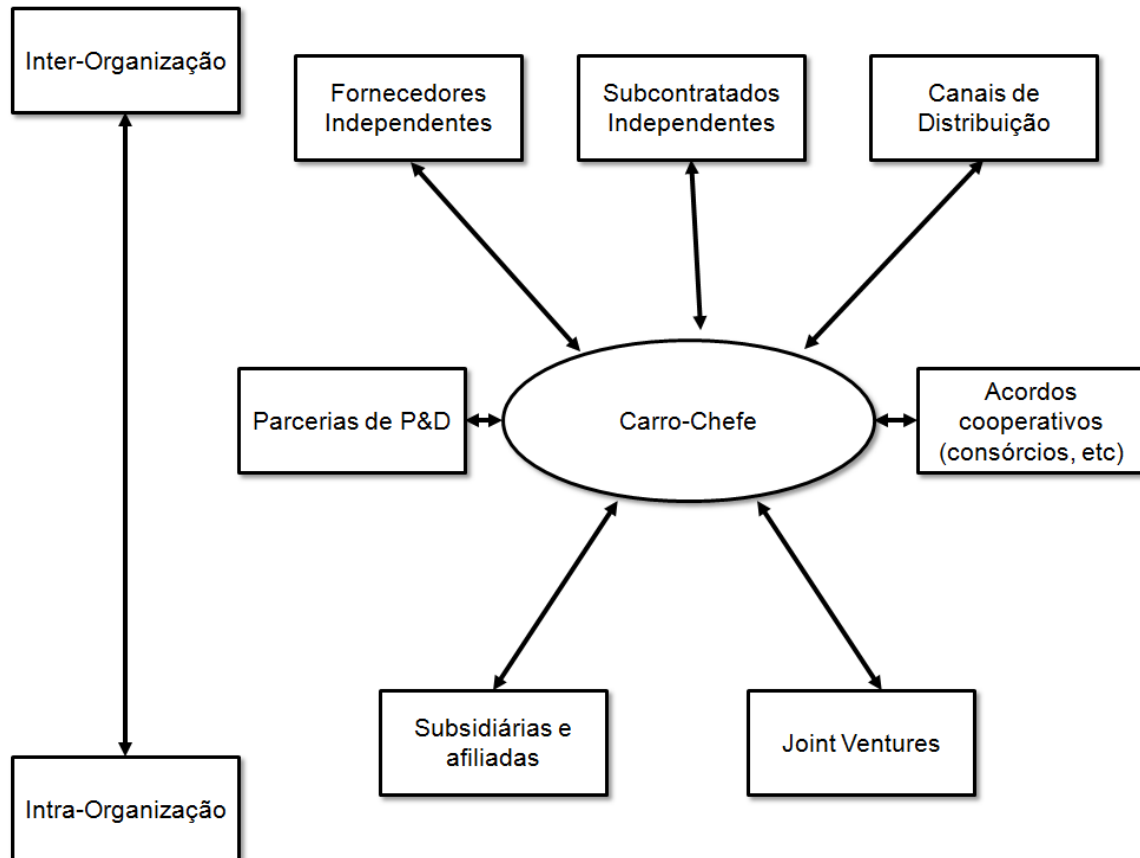


Figura 3 - Elementos de uma Rede de Produção Global
Fonte: Adaptado de ERNST; KIM (2002)

2.1.2 Consequências para um Sistema Produtivo

Ao se aproximar um sistema produtivo existente de uma Rede de Produção Modular verificam-se uma série de benefícios (Figura 4): Por não ser necessária a criação de uma estrutura empresarial dedicada a um tipo de bem ou serviço, são reduzidos os custos de mudança. Ao se alargar as responsabilidades por diferentes etapas, diluem-se os riscos individuais. Devido ao menor capital para se ingressar no negócio, barreiras de entrada são contraídas. Mecanismos de terceirização permitem maior foco e especialização em *core competence* (competências de maior relevância) de cada organização. Menor instabilidade no mercado é aguardada, pois que contratos de suprimento de longo prazo serão mais frequentes e vantajosos para os dois lados, criando relacionamentos de confiança. Com o fim de estruturas empresariais rígidas, existe a tendência de elevação da flexibilidade em termos organizacionais, geográficos e de bem ou serviço. Por fim, maior competitividade é esperada,

com maior abertura de mercado e com abreviação dos custos e riscos globais (STURGEON, 2002).

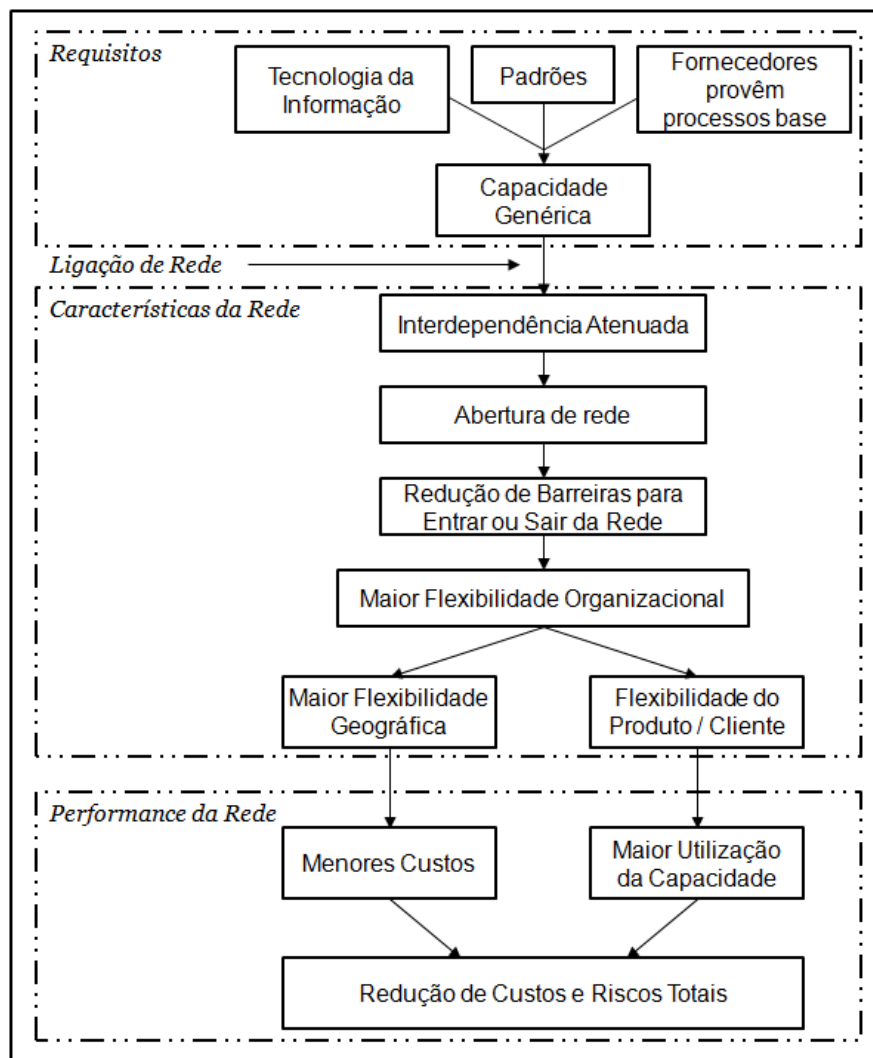


Figura 4 - Benefícios de uma Rede de Produção Modular
 Fonte: Adaptado de STURGEON (2002)

Formar capacitação nos fornecedores locais para alcançar os níveis de qualidade exigidos internacionalmente e motivar a busca por melhorias através de interações entre o carro-chefe e fornecedores locais são os principais ganhos advindos de uma abordagem de Rede de Produção Global (ERNST; KIM, 2002).

Como conclusão da análise de redes de produção, destaca-se a importância da busca de uma melhor organização da rede de produção, maior cooperação entre os agentes da cadeia e no caso de um agente mais poderoso que outros, a busca por um enfoque desenvolvimentista de forma a aperfeiçoar o sistema como um todo.

2.2 Competitividade

2.2.1 Conceito

Historicamente, o estudo da competitividade tem produzido muitas teorias, mas até hoje não foi estabelecida uma definição consensual. Para empresas, competitividade significa a capacidade conquistar uma maior fatia do mercado; para políticos, é uma questão de superávit comercial e para alguns economistas, está refletida em mão de obra barata e volumosa (PORTER, 1990).

Segundo o mesmo autor, entretanto, competitividade pode ser traduzida em padrão de vida da nação ou prosperidade, conceitos diretamente relacionados à produtividade. As implicações desta idéia são:

- Competitividade não apresenta uma “soma-zero”, de modo que uma nação pode ter seu padrão de vida aumentado sem que outra passe por uma situação adversa (Figura 5), o que poderia ser erroneamente deduzido da palavra competitividade;
- Competitividade não é algo restrito para países dotados de enormes quantidades de recursos naturais ou qualquer outro fator previamente determinado, mas pode ser alcançada através de um ambiente favorável proporcionado por políticas públicas;
- Nenhuma nação pode ser competitiva em tudo, de modo que seja necessária uma especialização em um nível de quantidade e qualidade de produção de produtos e serviços;

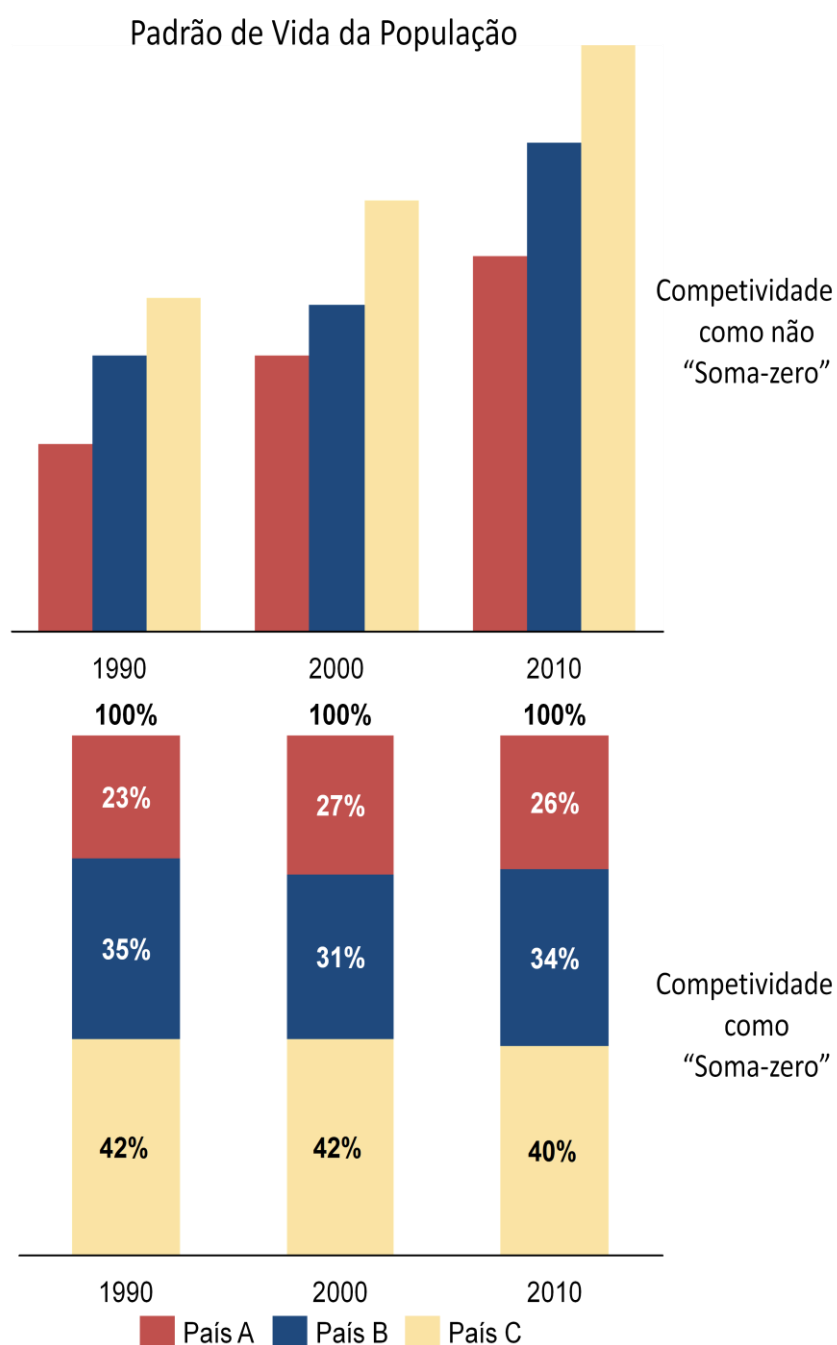


Figura 5 - Exemplos ilustrativos de pontos de vista sobre a competitividade
Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 5 ilustra dois diferentes pontos de vista para se entender a competitividade. O primeiro, utilizado nesse trabalho, indica que é possível melhorar a qualidade de vida da população do sistema como um todo. O segundo ponto de vista aponta que é necessário vencer a competição para se estabelecer em uma posição de melhor padrão de vida.

O World Economic Forum (2011), instituição de referência global no estudo de competitividade apresenta um conceito mais pragmático ao definir "Competitividade como

conjunto de instituições, políticas e fatores que determinam o nível de produtividade de um país” (Tradução Livre). Essa definição, em linha com a teoria de Michael Porter (1990), será utilizada nesse estudo.

Por fim, outro aspecto interessante é introduzido ao se observar que a competitividade traz intrinsecamente benefícios estáticos e dinâmicos, pois que uma nação competitiva não só propicia a manutenção de um padrão de vida adequado, mas também permite maiores taxas de desenvolvimento.

2.2.2 Determinantes

Dentro de uma análise da competitividade, se mostra relevante compreender quais os determinantes que a afetam ou influenciam. Para iniciar essa abordagem, na Figura 6 é introduzido o Modelo do Diamante (PORTER, 1990):

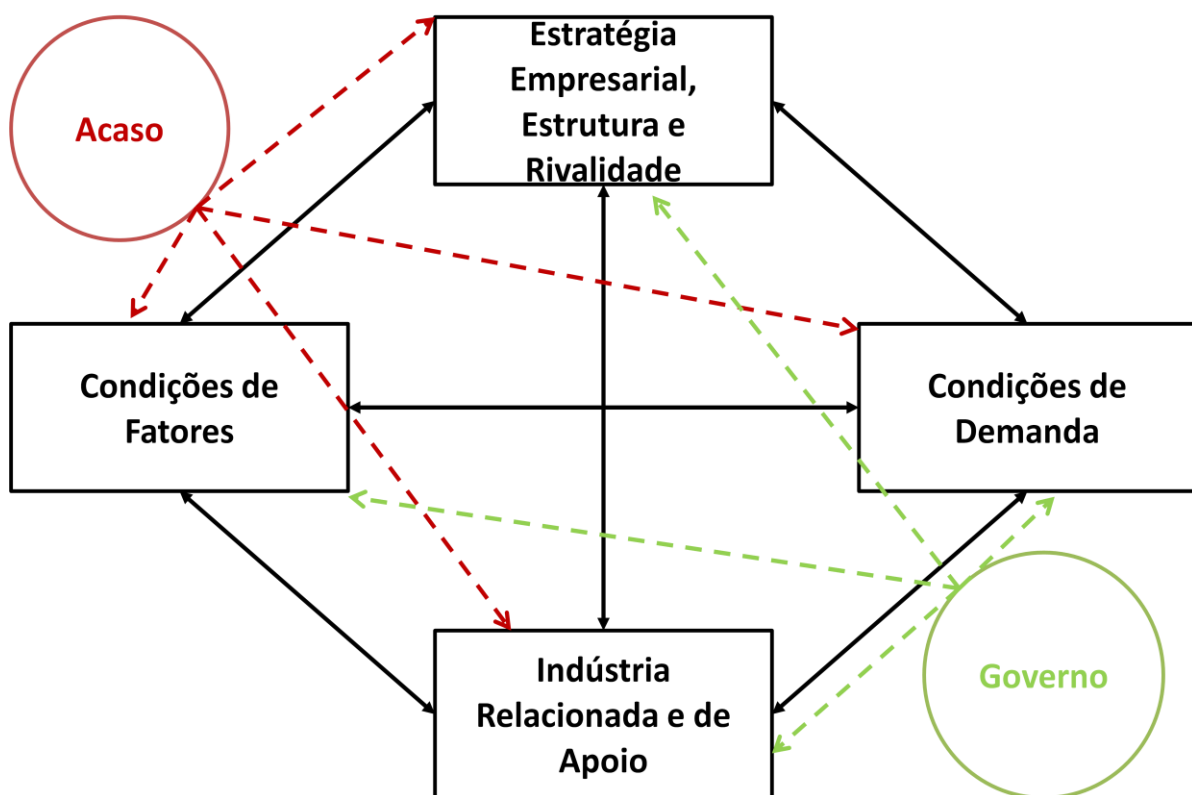


Figura 6 - Modelo do Diamante
Fonte: Adaptado de PORTER (1990)

Os quatro grupos nos quais se classificam os fatores são explicitados em relação ao conteúdo:

- Condições de Fatores: quantidade, qualidade e custo de Recursos Humanos, Recursos Naturais ou Físicos, Recursos de Conhecimento (científico, técnico ou de mercado), Recursos de Capitais e Recursos de Infraestrutura;
- Condições de Demanda: tamanho, segmentação, sofisticação do comprador, necessidades antecipadas, concentração, crescimento, possibilidade de exportação e influência de necessidades externas;
- Indústria Relacionada e de Apoio: quantidade, qualidade e influência;
- Estratégia Empresarial, Estrutura e Rivalidade: objetivos das companhias e indivíduos, novas estruturas de negócio, e implicações no funcionamento do mercado;

Por outro lado, o World Economic Fórum (2011) estabelece um índice para medir a competitividade global, GCI (Global Competitiveness Index). Desse modo, é possível estimar a competitividade de países individualmente e criar rankings para auxiliar governantes de diferentes nações a direcionar políticas concretas. A título de curiosidade, a Tabela 5 no APÊNDICE A apresenta o Ranking de Competitividade Global.

Para tanto, no relatório de 2011-2012 são considerados 113 indicadores para 142 economias, agrupados em 12 pilares:

- Instituições: modelo legal e administrativo de indivíduos, empresas e governos;
- Infraestrutura: eficiência e distribuição;
- Ambiente Macroeconômico: estabilidade, inflação, dívida pública, possibilidade de default;
- Saúde e Educação Primária: condições básicas da população e qualidade da educação básica;
- Educação Superior e Treinamento: qualificação educacional e de treinamento do ponto de vista do mercado empresarial;
- Eficiência do Mercado de Bens: eficiência e variedade;
- Eficiência no Mercado de Mão de Obra: eficiência e flexibilidade;
- Desenvolvimento de Mercado Financeiro: eficiência no sentido de privilegiar os investimentos com maiores retornos previstos;
- Preparação Tecnológica: capacidade de abarcar tecnologias, principalmente de informação e comunicação;

- Tamanho de Mercado: possibilidade de atingir economias de escala;
- Sofisticação de Negócios: qualidade de redes de negócios e qualidades de operações e estratégias em empresas;
- Inovação: o único fator que alavanca padrões de vida no longo prazo;

Portanto, pelo vasto conteúdo de determinantes encontrados, evidencia-se o fato de que para melhorar a realização de uma análise particular, devem-se utilizar determinantes de diferentes abordagens.

2.2.3 Vantagens

Em um contexto global dinâmico com crescente complexidade, fica cada vez mais difícil se tomar decisões voltadas para resolução de problemas econômicos em nível nacional (WEF, 2011). Por um lado, são encontradas crises em países desenvolvidos, nos quais se evidenciam baixo crescimento econômico e produtividade estagnada. Por outro lado, países em desenvolvimento conseguem crescer, mas muitas vezes não obtém melhorias relevantes no padrão de vida da população.

É nesse momento em que se apresenta a análise da competitividade, de modo a explicitar as deficiências em processos individuais, mas construindo um quadro amplo para provocar discussão entre os *stakeholders* sobre quais políticas devem ser aplicadas para elevar a produtividade do sistema e, portanto, melhorar o padrão de vida dos cidadãos. Ainda, comparações entre diferentes nações proporcionam a possibilidade de aprendizagem e possível disseminação de políticas produtivas para outras nações.

Este entendimento está em linha com a teoria de PORTER (1990), pois que, apesar de estarem submetidos ao acaso (Figura 6), os quatro grupos de determinantes da competitividade também estão sujeitos à influência governamental. Isso não apenas significa que a análise da competitividade pode produzir subsídios importantes para a tomada de decisão, mas que o impacto causado pode refletir em melhorias para toda dinâmica do sistema produtivo e econômico.

2.2.4 Limitações

Depois de evidenciada a abrangência com que a análise da competitividade pode trazer benefícios, é imprescindível entender suas limitações.

Muita cautela deve ser utilizada ao se entender o conceito de competitividade, pois que nações não competem entre si, mas sim empresas. O contrário pode ser aceito pelo público sem muita reflexão, porque é uma maneira simples de modelar um relacionamento complexo, além de ser emocionante imaginar o embate ou corrida entre nações. Finalmente, nem todos os problemas de uma nação podem ser resolvidos com a análise da competitividade, de modo que alguns políticos podem se valer da suposta baixa competitividade para mascarar problemas intrínsecos à nação (KRUGMAN, 1994).

Dadas as limitações, se mostra imperativo utilizar o conceito estabelecido e a análise da competitividade tendo em mente que é uma ferramenta conceitualmente complicada e que não resulta necessariamente no ótimo global. Porém, para fins de produção de subsídios voltados para criação de políticas públicas, a ferramenta desenvolve resultados efetivos.

3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO

3.1 Introdução ao Gás Natural

O Gás Natural é um conjunto de hidrocarbonetos composto principalmente por metano, encontrado sob o solo junto a depósitos de petróleo (gás associado) ou isolado (gás não associado) em estado gasoso na temperatura ambiente no continente (campo *onshore*) ou no mar (campo *offshore*). Não deve ser confundido, contudo, com o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), combustível composto principalmente por propano e butano, extraído do processo de refino de petróleo comumente utilizado em botijões de cozinha.

Por sua extração se dar muitas vezes junto ao petróleo, o custo de produção do gás natural na boca do poço é muito reduzido. Assim, o principal desafio na cadeia é o transporte, de modo que a maneira menos custosa por unidade de energia transportada é o gasoduto, mas que necessita de investimentos elevados. Existem duas alternativas para o gasoduto: o GNC (Gás Natural Comprimido), utilizado para distâncias curtas como abastecimentos de postos de combustíveis e o GNL (Gás Natural Liquefeito), processo no qual se emprega uma quantidade superior de energia para resfriar o gás até o estado líquido, quando ocupa cerca de 600 vezes menos volume e pode ser transportado em caminhões especializados e muitas vezes exportado em navios.

Em termos de aplicação, pode-se consumir o gás natural de três diferentes maneiras: Em termelétricas para geração de energia elétrica, como fonte de energia térmica na indústria ou como insumo na fabricação de compostos químicos. Adicionalmente, uma tecnologia importante na promoção de maior eficiência no uso do gás natural é a Cogeração, processo no qual o combustível é utilizado simultaneamente para produção de energia elétrica e térmica. O gás natural é muitas vezes utilizado como combustível substituto ou alternativa de suprimento com um papel secundário em certas estratégias energéticas, como será exemplificado no caso brasileiro.

Na questão do consumo, é importante ressaltar que além das particularidades de cada região em termos de matriz energética, a grande diferença é que em países de clima frio, o gás é amplamente utilizado para aquecimento de ambientes, enquanto em países tropicais o uso é para a indústria ou geração de eletricidade.

Hoje se dá muita importância para a extração de gás não convencional como o gás de xisto (*shale gas*), retirado de uma rocha onde está preso através de um processo de fratura hidráulica. Essa nova tecnologia permitiu a exploração de reservas afastadas dos principais pólos produtores que concentram a oferta de gás natural. A contrapartida é o impacto ambiental causado pela atividade de extração do gás não convencional, considerado superior à de um poço comum.

Os benefícios da aplicação do gás natural frente a outras fontes, como óleos combustíveis e carvão mineral são diversas. Alavancado por novas tecnologias, o gás natural apresenta elevada eficiência energética. Adicionalmente, esse combustível possui impacto reduzido sobre o meio ambiente, com menores emissões de CO₂, gás de efeito estufa, e enxofre, que causa chuvas ácidas. Por fim, é necessário se observar que o emprego do gás natural se traduz na redução de dependência do petróleo como fonte de energia (RUAS, 2005).

3.2 Contexto da Indústria de Gás Natural no Mundo

A relevância do gás natural no contexto mundial se revela no aumento da participação do gás natural na matriz energética mundial de 17% em 1980 para 21% em 2010 de acordo com CNI (2011). Nesse sentido, essa fonte tem substituído principalmente o óleo combustível e o carvão. Para isso ser possível, diversas nações colocaram em prática políticas públicas para limitar a emissão de gases de efeito estufa, como a ampliação do uso do gás natural para geração de energia.

A tendência de evolução na oferta se deve à ampliação da cadeia de GNL e ao gás não convencional, de sorte que hoje tem sua produção a custo baixo concentrada na América do Norte, sendo Estados Unidos e Canadá responsáveis por 90% da produção global e cuja evolução acelerada ditou 12% de crescimento médio anual da produção americana desde 1990.

Sobre as dinâmicas comerciais, pode-se afirmar que não existe mercado global de gás natural, pois que entre os grandes mercados regionais existem poucos dutos e redes de transporte de GNL que realizam a comunicação restrita. Por isso, existem diversos preços para os diferentes mercados e destaca-se o Henry Hub como um dos principais, pois que rege o mercado americano e serve de referência para o mercado brasileiro em alguns casos.

Outra tendência é o descolamento do preço do gás e o do petróleo, influenciado pela produção barata de gás de xisto e o aumento da competição com carvão para geração de energia em termelétricas (CNI, 2010).

Para se deixar clara a grande alteração na mudança de eixo de produção, será comparada as reservas de gás convencional com a atual produção de gás mundial por região.

Fica evidenciada a concentração de reservas de gás no eixo Oriente Médio, Europa e Eurásia, como se pode observar na Figura 7.

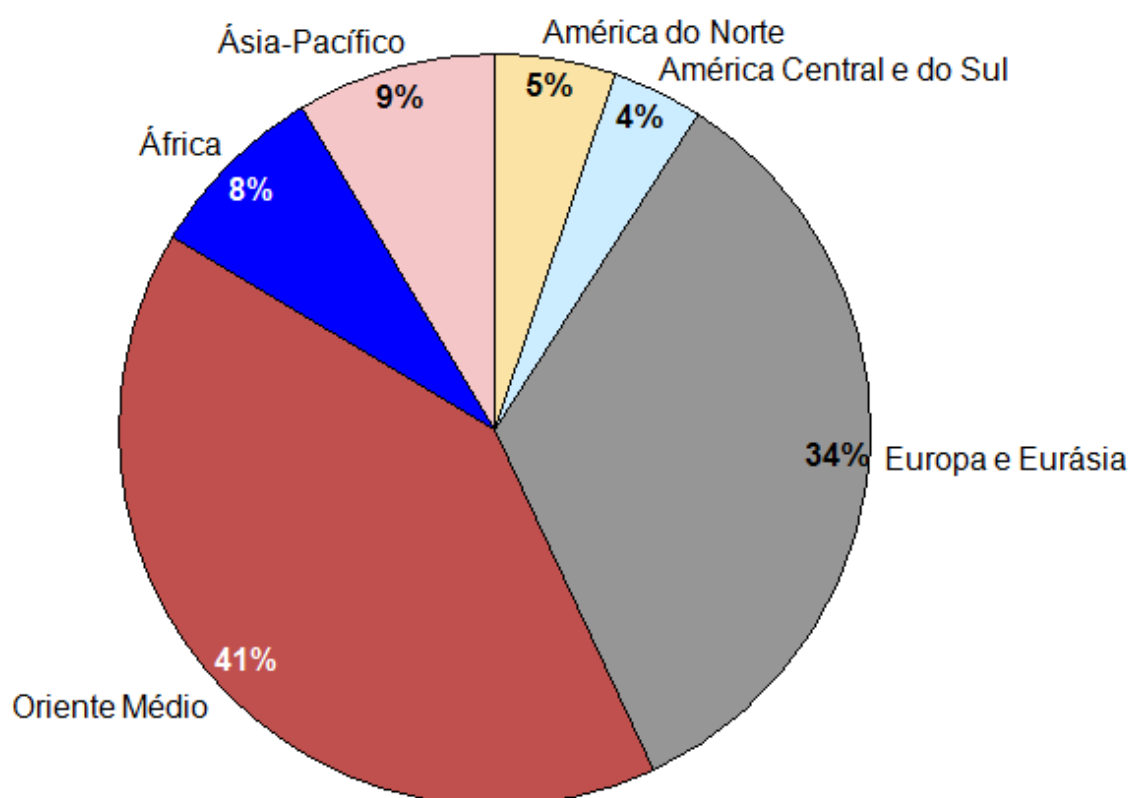


Figura 7 - Concentração de Reservas Provadas em 2010
Fonte: Elaborado pelo autor com dados de BP (2011)

Contudo, com a expansão do gás não convencional, pode se notar na Figura 8 que a produção tem um novo eixo que aparece com grande relevância, América do Norte e Ásia-Pacífico.

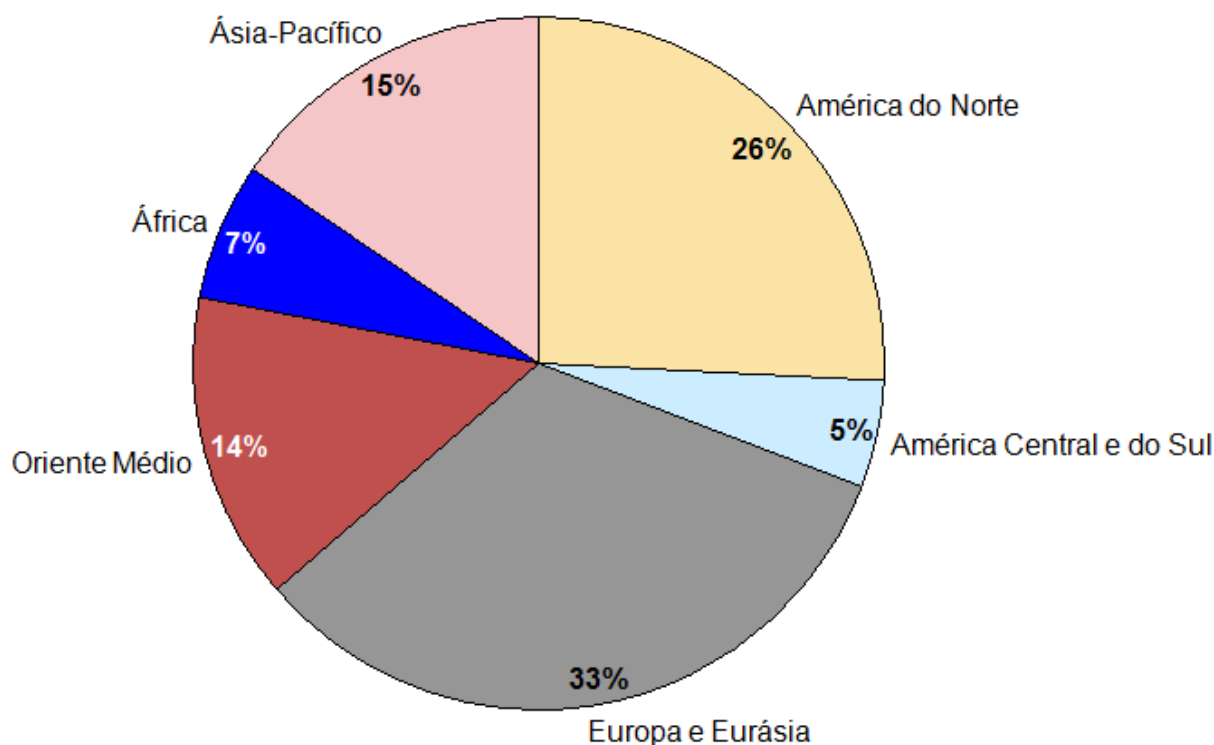


Figura 8 - Concentração de Produção em 2010
Fonte: Elaborado pelo autor com dados de BP (2011)

3.3 Contexto da Indústria de Gás Natural no Brasil

A lógica da indústria do Gás Natural no Brasil pode ser entendida em dois momentos diferentes: antes e depois da construção do Gasoduto Bolívia-Brasil (GASBOL), concluída em 1999. Anteriormente, a demanda estava concentrada próxima dos centros produtivos, principalmente a Bacia de Campos no sudeste e Bacias do Recôncavo Baiano e Sergipe-Alagoas no Nordeste. Com o gasoduto, foi possível disseminar a oferta para outras regiões do país, em uma estratégia governamental para aumentar a participação do gás na matriz energética e alinhar as operações da Petrobras com o combustível (CNI, 2011).

Em termos de produção, inicialmente o gás ofertado estava necessariamente associado ao petróleo, de modo que não se dava o mesmo valor que hoje e nacionalmente até metade da produção era queimada por não ter destino melhor. Depois, o crescimento da relevância do gás na matriz energética foi impulsionado pela demanda de indústrias energointensivas, como petroquímica, de cimento, de celulose, siderúrgica e química (RUAS, 2005).

É importante ressaltar a maneira com que se organizam as diferentes etapas da cadeia produtiva de gás. Inicialmente existem os exploradores e produtores, responsáveis por realizar

perfurações em busca de reserva e depois retirar os hidrocarbonetos, como Petrobras, Shell e BG. Em seguida, o gás é tratado em Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGN) de propriedade da Petrobras, apesar de existirem projetos privados em andamento. Após, é realizado o transporte em gasodutos, cuja extensão é majoritariamente operada por subsidiárias da Petrobras. Por último, a distribuição é realizada por distribuidores com abrangência estadual, cuja composição acionária tem a Petrobras como integrante em geral. Portanto, observa-se que a estatal exerce um poder de destaque sobre o setor de gás, controlando diversas etapas da cadeia de valor (FERRARO, 2010).

Uma das questões chave da utilização do gás é o Termo de Compromisso firmado entre a Petrobras e a Agência Nacional de Energia Elétrica. Devido à crise do apagão no fim do mandato do presidente Fernando Henrique Cardoso, foi assinado um Termo de Compromisso que garantiria parte da produção de gás natural para as termelétricas, mas que só seria utilizada no caso de impossibilidade de abastecimento por energia hidrelétrica. A consequência foi ociosidade na rede de transporte ligada a termelétricas, o que onerava o cliente final de gás, industrial ou residencial, que incorre nos custos repassados.

Recentemente, um marco regulatório importante ficou conhecido como Lei do Gás, que alterou dinâmicas relevantes ao longo da cadeia produtiva de gás natural, buscando atrair novos investimentos e desenvolver o setor: (LEI Nº 11.909, DE 4 DE MARÇO DE 2009)

- Construção e operação de gasodutos deixam de ser feitas sob autorização e passam a ser por concessão por meio de licitação;
- Estabelecimento do fim do monopólio de transporte da Petrobras;
- É regulamentada a atividade de autoimportador e autoprodutor, de modo que alguns consumidores possam atuar independente das distribuidoras;
- A tarifa de transporte em gasodutos existentes deixa de ser estabelecida pela Petrobras e se torna alçada da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis;
- Regulação de livre acesso de terceiros à rede de transporte após período de exclusividade;
- Definição mais precisa do escopo de entidades públicas com forte atuação na indústria, como Ministério de Minas e Energia e ANP;
- Ministério de Minas e Energia passa a propor a criação de novos gasodutos, podendo ser motivado por agentes de mercado, atividade antes executada pela ANP;

- Aparece o consumidor livre, que pode comprar gás diretamente de um produtor e pagar a tarifa de distribuição;

Assim, fica claro que a Lei do Gás é uma iniciativa importante para a ampliação da competitividade na indústria de gás natural brasileira, mas apresenta aspectos que ainda não são realidade na prática do setor.

3.4 Problema

Contudo, apesar de todos os investimentos realizados no gás natural, o Brasil ainda possui uma das maiores tarifas para a indústria do mundo, atrás apenas de Hungria, Eslovênia, Eslováquia, Alemanha, Rep. Tcheca e Estônia¹. A Figura 9 indica, também, que o problema não está restrito a desigualdades regionais, tão frequentes no Brasil (FIRJAN, 2011).

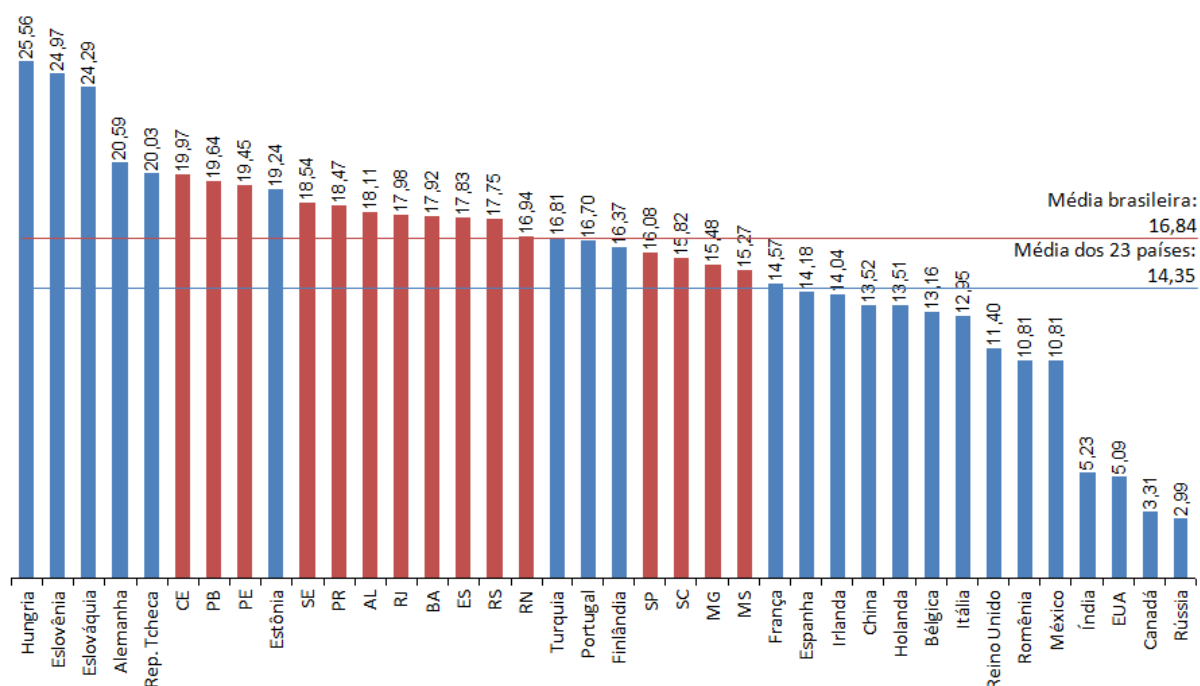


Figura 9 - Tarifa Industrial do Consumo de Gás Natural - Estados Brasileiros e Países Seleccionados (US\$/MMBtu)

Fonte: Adaptado de FIRJAN (2011)

¹ Considerando os países seleccionados pelo estudo de acordo com a disponibilidade de dados

Destaca-se que a tarifa média brasileira é 17% maior do que a média dos países com dados abertos e é mais de duas vezes a média de outros três países do BRICS: Rússia, Índia e China (FIRJAN, 2011).

Assim, verifica-se que a indústria de gás natural brasileira está distante de outros países em termos de produtividade e, portanto, há muito espaço para a melhoria. Isso também significa uma situação pouco saudável para as indústrias energointensivas brasileiras que não conseguem se beneficiar do gás natural devidos às tarifas elevadas e reduzem investimentos que poderiam desenvolver a economia como um todo.

Como visto anteriormente, uma análise do ponto de vista da competitividade deve trazer subsídios relevantes para se tomar decisões e promover melhorias em relação à indústria de gás brasileira.

3.5 Relevância

Existem diversas razões que destacam o gás natural como combustível relevante na dinâmica energética brasileira.

O gás é uma fonte menos poluente que óleo combustível e carvão, principais alternativas ao emprego industrial do gás natural, tanto em termos de dióxido de carbono, gás de efeito estufa, quanto em relação a material particulado e gases que contêm enxofre.

Segundo publicação de Valor Econômico, até Organizações Não Governamentais com forte atuação em debates sobre sustentabilidade, como o Greenpeace, entendem o gás natural como elemento de transição entre combustíveis fósseis e energia limpa.

A partir da Figura 10, observa-se que atualmente o gás natural já alcança o posto de quarta maior fonte na Matriz Energética² brasileira, em oposição à sexta posição em 2001. Com a crescente demanda por gás natural e o surgimento de novas reservas, tanto de gás convencional quanto de não convencional, cada vez mais têm se colocado o desenvolvimento do mercado de gás natural em uma posição estratégica na agenda governamental e industrial.

² A Matriz Energética representa a oferta interna de energia, ou seja, importações líquidas somadas à geração de energia

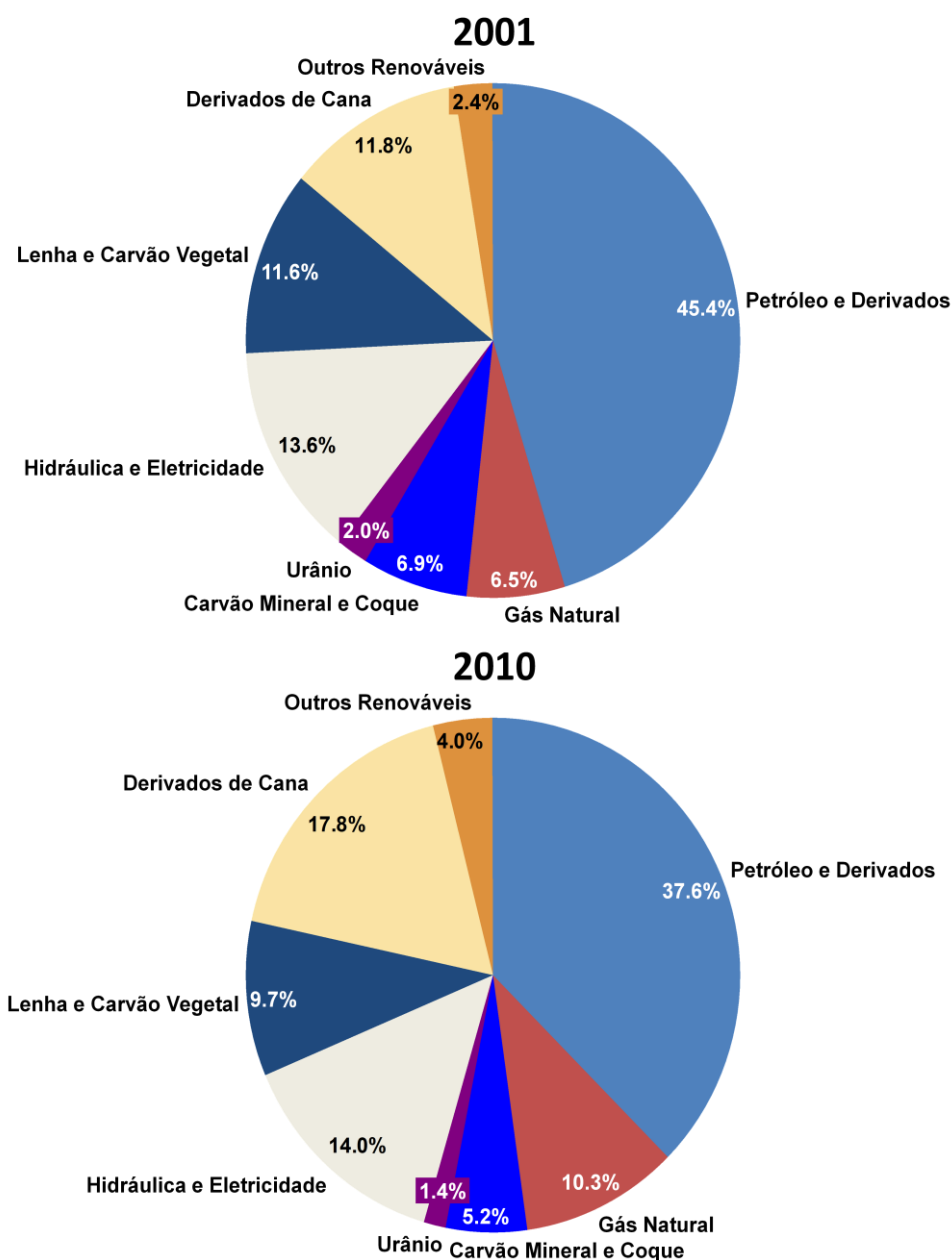


Figura 10 - Matriz Energética Brasileira
Fonte: Elaborado pelo autor com dados de EPE (2011)

Na mesma linha, pode-se destacar que o assunto é tema importante na pauta do setor público ao se atentar para algumas citações de figuras de extrema relevância que podem ser considerados formadores de opinião:

“Nos preços atuais, o mercado de gás não é competitivo no Brasil. Só a preços competitivos esse mercado se revolve” – Dilma Rousseff, Presidente da República (O Estado de São Paulo, 15 de Agosto de 2003).

“O Brasil está pronto para viver a era do ouro do gás natural” – Edison Lobão, Ministro de Minas e Energia (UOL, 29 de Abril de 2012).

“O potencial do Brasil é muito grande [...] O preço do gás caiu, a petroquímica ficou mais vantajosa, e a gente, com uma extensão enorme de Brasil para gás, vai deixar isso para trás?” – Magda Maria Chambriard, Diretora Geral da ANP (Brasil Energia, 02 de Maio de 2012).

“Não é possível competir com o gás americano. A situação da petroquímica no Brasil é difícil em função dessa competição que os EUA têm imposto” – Maria das Graças Foster, Presidente da Petrobras (Reuters, 17 de Abril de 2012).

Assim, verifica-se uma situação prejudicial ao Brasil como um todo, traduzida na falta de competitividade do setor de gás natural frente a referências internacionais. Ainda, a questão toma proporções crescentes à medida que o combustível ganha importância no contexto nacional, a repercussão apresentada no setor público se difunde e o apelo das indústrias energointensivas se torna mais forte.

A circunstância como um todo justifica a necessidade de se realizar estudos para promover o aumento da competitividade, como o desenvolvimento de propostas para viabilizar soluções para a questão de acordo com o método apresentado no próximo capítulo.

4 MÉTODO

Para se avaliar a competitividade na indústria de gás natural será utilizado um método constituído do estudo e compreensão dos determinantes da competitividade mais relevantes para essa indústria e comparação com outros países no sentido de se obter melhorias para o Brasil.

A principal justificativa se baseia na compreensão de que diferentes setores da economia apresentam-se mais relacionados a certos determinantes do que outros, e assim não é essencial analisar todos, apenas os mais importantes. Como exemplo, para a indústria de construção civil, o determinante Eficiência no Mercado de Mão de Obra é um fator muito relevante por demandar recursos humanos numerosos de reduzida qualificação em relação à indústria eletrônica, que por sua vez está extremamente sujeita à capacidade de inovar do setor.

Portanto, são necessários a determinação do foco do estudo da competitividade, a documentação de todos os determinantes, a definição dos critérios a serem utilizados, a priorização das alternativas e a seleção dos principais determinantes para o caso da indústria do gás natural.

4.1 Foco do Estudo

No capítulo de Revisão Bibliográfica, especificamente na seção sobre competitividade, foram priorizados os estudos que serviam de estrutura para o entendimento da competitividade no nível de nação e não os estudos voltados para estratégia competitiva entre empresas.

Não coincidentemente, como mostra a Figura 11, o foco do estudo é a competitividade de países ou setores. Essa delimitação é importante ser ressaltada para se evitar confusões com estudos de estratégia competitiva, em que frequentemente são analisados setores para avaliar qual deveria ser a estratégia mais adequada do ponto de vista de uma empresa com objetivo de melhor se posicionar no mercado.



Figura 11 - Foco de Estudo da Competitividade
Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, a partir desse ponto, referências à competitividade devem ser estritamente entendidas como relacionadas à competitividade de um país ou setor, a menos que o contrário seja especificado.

4.2 Documentação de Determinantes

Objetivando-se constituir uma análise mais abrangente e imparcial, devem-se utilizar determinantes da competitividade de fontes diferentes, consolidados em uma só documentação. Assim, da Revisão Bibliográfica, podem-se destacar determinantes da competitividade para a indústria em geral. A documentação apresenta-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Documentação de Determinantes

Determinante	Adaptado de
Recursos naturais ou físicos ³	PORTER, 1990
Recursos de conhecimento	PORTER, 1990
Condições de demanda	PORTER, 1990
Indústria relacionada e de apoio	PORTER, 1990
Estratégia empresarial, estrutura e rivalidade	PORTER, 1990
Interesses do governo	WEF, 2011
Regulamentação e abertura de mercado	WEF, 2011
Infraestrutura	WEF, 2011
Ambiente macroeconômico	WEF, 2011
Saúde e educação primária	WEF, 2011
Educação superior e treinamento	WEF, 2011
Eficiência no mercado de bens	WEF, 2011
Eficiência no mercado de mão de obra	WEF, 2011
Desenvolvimento do mercado financeiro	WEF, 2011
Tamanho do mercado	WEF, 2011
Sofisticação de negócios	WEF, 2011
Inovação	WEF, 2011

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota-se, entretanto, que alguns determinantes não aparecem da mesma maneira que estão descritos na Revisão Bibliográfica. Isso se deve ao fato de que alguns determinantes gerais foram divididos em determinantes mais específicos, de modo que a análise tenha uma profundidade semelhante ao longo dos determinantes. Por esse motivo, é relevante detalhar os determinantes não explicados na Revisão Bibliográfica:

- Recursos Naturais ou Físicos: Todos os bens nacionais derivados de geografia e constituição da paisagem que possam gerar benefícios para uma nação;
- Recursos de Conhecimento: Capacitação tecnológica e científica, *expertise* técnica e domínio de práticas de mercado;
- Interesses do Governo: Assunto de relevância nacional que leve o governo a desenvolver uma política pública e utilizar sua capacidade de tomador de decisão;

³Para fins deste trabalho, o determinante Recursos Naturais ou Físicos engloba os fatores referentes à oferta, incluindo dependência externa e perdas na produção, além de recursos e reservas

- Regulamentação e Abertura de Mercado: Restrições envolvidas no conjunto de normas que rege a atividade econômica e o grau de facilidade da participação da atividade privada no setor;

4.3 Priorização de Determinantes

Para se reduzir distorções da escolha subjetiva de determinantes mais relevantes para a análise da competitividade da indústria brasileira de gás natural, será utilizado um método de priorização baseado na ferramenta de desenvolvimento de produtos, conhecida como *Quality Function Deployment* (AKAO, 1990).

Critérios serão estabelecidos, detalhados e justificados quanto à sua relevância. Em seguida, serão atribuídos pesos de um a cinco para cada critério e então será classificado o relacionamento entre cada critério e os determinantes com notas um, três e nove, de modo a produzir os graus de importância. Por fim, apresentam-se as correlações entre os determinantes de modo a demonstrar que, em última análise, existe um relacionamento entre eles.

É importante ressaltar que o conhecimento prévio da indústria foi essencial na atribuição de pesos e pontuações, dado o Diagnóstico da Situação.

4.3.1 Critérios

Os seguintes critérios e respectivos pesos foram considerados na priorização, em ordem decrescente de magnitude dos pesos:

- Relevância para o Setor (Peso 5): Avalia a importância em termos de impactos de cada determinante na competitividade do setor analisado como um todo, pois que o trabalho se restringe a um setor particular e os determinantes foram retirados de estudos inespecíficos;
- Sujeição a Políticas Energéticas (Peso 4): Mede a possibilidade de um determinante ser diretamente endereçado por meio de uma política energética, o que é necessário visto que o objetivo do trabalho é influenciá-lo;

- Alinhamento às Redes de Produção (Peso 3): Afere o quanto o determinante pode contribuir para a construção de redes de produção mais eficientes e modulares, de acordo com a literatura correspondente;
- Concentração Geográfica (Peso 2): Identifica a limitação regional de um determinante, pois que se este determinantes pode ser facilmente ser assimilado com base em casos internacionais, então não há a necessidade de se desenvolvê-lo localmente;

4.3.2 Classificação de Relacionamentos entre Determinantes e Critérios

Nesta seção serão justificadas as pontuações atribuídas para os relacionamentos entre os determinantes documentados e os critérios estabelecidos. Contudo, para não tornar a explicação muito extensa, serão explicados os relacionamentos de maior destaque, sendo que o restante se encontra indicado na próxima seção.

No critério Relevância para o Setor, existem cinco determinantes de maior relevo: Estratégia empresarial, estrutura e rivalidade se deve ao papel da Petrobras como agentes centralizador; Interesses do governo reflete a garantia do abastecimento elétrico, a priorização do petróleo e as ações executadas por meio da Petrobras; Regulamentação e abertura de mercado aparece devido à legislação pouco efetiva com bastante espaço para melhoria; Infraestrutura se mostra um dos principais determinantes do setor por corresponder a uma parcela grande dos custos finais; Condições de Demanda impõem as restrições para que o desenvolvimento do mercado de gás natural seja realizado.

No critério Sujeição a Políticas Energéticas, são quatro os determinantes mais importantes: Estratégia empresarial, estrutura e rivalidade se destaca pela sensibilidade com que os novos entrantes podem influenciar o mercado, dados os possíveis desdobramentos da Lei do Gás; Regulamentação e abertura de mercado explica que as agências estão sujeitas às normas estabelecidas pelo governo; Infraestrutura ainda depende muito de políticas energéticas para continuar no crescimento, independentemente de avanços recentes; Tamanho do Mercado pode estar sujeito a políticas energéticas do ponto de vista do consumo, criando incentivos para que indústrias utilizem o gás natural independentemente de tarifas.

No critério Alinhamento às Redes de Produção, estão presentes de maneira mais acentuada três determinantes: Estratégia empresarial, estrutura e rivalidade podem ser

alteradas para suportar redes de relacionamento empresariais com maior quantidade de agentes especializados em cada etapa da cadeia; Inovação indica de forma mais acentuada como as novas tecnologias e modelos de negócios deverão surgir para transformar a estrutura produtiva do setor; Condições de Demanda serão os principais motores para influenciar novas modalidades produtivas, com menores tarifas e garantia de fornecimento através de maior eficiência ao longo da cadeia.

No critério Concentração Geográfica, são indicados dois principais determinantes: Recursos naturais ou físicos são muito importantes para setores extrativos e sua concentração geográfica é essencial para que o país possa usufruir do bem ao longo da cadeia; Infraestrutura é representada principalmente pela rede de gasodutos, restrita a determinadas geografias do território nacional.

4.3.3 Seleção de Determinantes

Com os critérios e pesos associados, foi construída a matriz que relaciona os critérios aos determinantes, além de possíveis correlações existentes entre os determinantes. Os resultados são encontrados na Figura 12.

Assim, destacados estão os oito principais determinantes que foram apurados, com base na pontuação estabelecida, estabelecendo-se o corte em Grau de Importância Relativo igual a 5%, como indicado na Tabela 2.

Tabela 2 - Determinantes Selecionados

Determinante	Grau de Importância Relativo
Estratégia Empresarial, Estrutura e Rivalidade	13%
Infraestrutura	13%
Regulamentação e Abertura de Mercado	11%
Condições de Demanda	10%
Tamanho do Mercado	8%
Inovação	7%
Interesses do Governo	7%
Recursos Naturais ou Físicos	5%

Fonte: Elaborado pelo autor

Como esperado, os determinantes selecionados possuem elevada relevância em relação aos critérios importantes para se influenciar a competitividade do setor, de modo que são os principais candidatos para gerar subsídios efetivos para melhorias da competitividade da indústria de gás natural.

Esses determinantes selecionados passarão por uma análise detalhada em termos de gargalos existentes e alternativas para gerar soluções para o problema da falta de competitividade do setor de gás natural. Além, serão buscados exemplos em outros países com setores mais desenvolvidos de gás natural das melhores práticas em termos de políticas energéticas. Para efeito de padronização, no próximo item será admitida a ordem alfabética.

5 APLICAÇÃO DO MÉTODO NA ANÁLISE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE GÁS NATURAL

5.1 Condições de Demanda

Como maior mercado consumidor de gás natural no Brasil, a indústria se beneficia de qualidade elevada nos bens finais e obtém maior eficiência na geração de energia para as fábricas, em comparação com outras fontes combustíveis (RUAS, 2005).

Como a geração de eletricidade se encontra de maneira muito próxima à produção de gás natural, as condições colocadas pelas termelétricas serão tratadas ao longo do texto, diferentemente da demanda industrial que apenas se volta para o gás caso certos critérios de suprimento sejam verificados.

Desse modo, se mostra necessário destacar as principais restrições que o consumidor principal coloca sobre o fornecimento de gás natural. Assim, é possível classificar tais condições em dois grupos principais: as condições de preço e de fornecimento.

5.1.1 Preço

Como elemento da estrutura de custos, o gás natural se mostra com especial relevância na indústria energointensiva. Como exemplo, de acordo com Antônio Carlos Kieling, da Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento (Anfacer), o gás natural representa 25% do preço do produto final do setor de cerâmicas de revestimento (Fonte: O Estado de São Paulo, Novembro 2010).

Para que a promoção de gás natural se traduza em uma aplicação na prática, o resultado precisa ser economicamente mais vantajoso em relação a combustíveis substitutos. Além disso, existe uma tarifa abaixo da qual são permitidos novos investimentos em plantas, que sem o gás natural não seriam concretizados. Um exemplo é a indústria petroquímica da Arábia Saudita, que teve seu desenvolvimento possibilitado pelas restrições governamentais na tarifa final para a indústria, que colocaram um teto reduzido para incentivar a economia.

Contudo, no Brasil ainda se verificam questões na tarifa que a mantém muito acima de referências internacionais.

Inicialmente pode-se verificar que a questão está enraizada no fato de que a tarifa de gás natural não é um preço de mercado. Isso se deve ao fato de que existem agentes com bastante poder com poucos concorrentes, sem esquecer-se das etapas da cadeia de valor que constituem monopólios naturais como transporte e distribuição. A consequência é a falta de margem para negociação e ausência de alternativas para as quais os consumidores podem recorrer. Em uma economia de mercado, quando o lado da demanda não consegue pagar o preço, a oferta tende a ser realizada com preços mais reduzidos, mas o mesmo não ocorre em uma economia em que os preços são previamente fixados.

Portanto, para se aprofundar no preço, será analisada a formação da tarifa industrial de gás natural no Brasil.

As distribuidoras recebem o gás com a tarifa formada por duas partes, cuja nomenclatura varia de acordo com a origem do gás, seja nacional ou da Bolívia: variável ou *commodity* e fixa ou transporte. A primeira traduz os custos da molécula e tem seu valor indexado a uma cesta internacional de óleos. A segunda amortiza os investimentos em infraestrutura no GASBOL, no caso de gás importado, e gasodutos brasileiros, no caso de gás nacional. A esse montante se acrescenta a margem de distribuição, que é definida no âmbito estadual. Finalmente, incidem tributos federais e estaduais (FIRJAN, 2011).

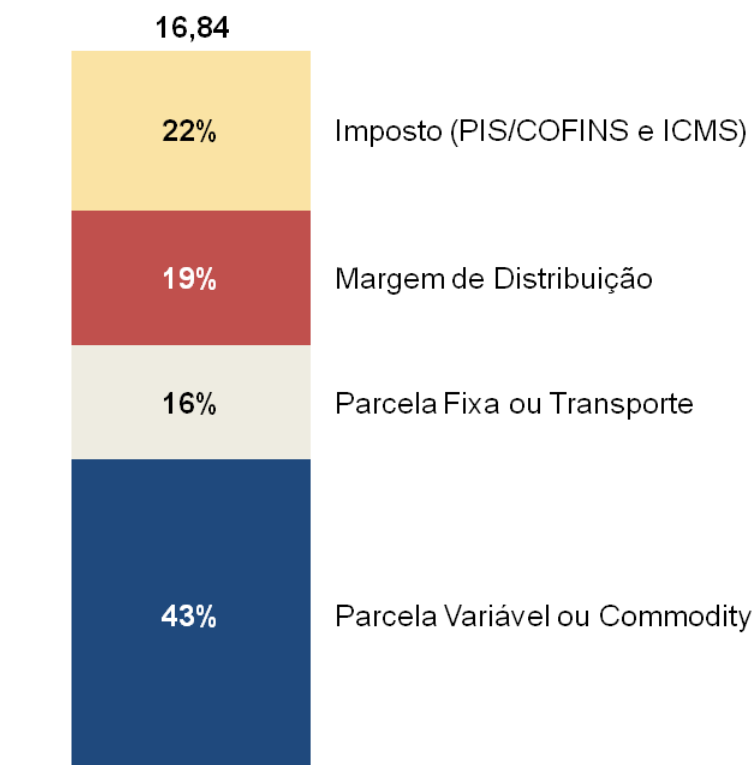


Figura 13 - Decomposição do Preço de Gás Natural para o Consumidor Industrial no Brasil (US\$/MMBtu)

Fonte: Elaborado pelo autor com dados de FIRJAN (2011)

Comparando-se a Figura 9 e Figura 13, é possível observar que já na parcela variável ou de *commodity*, o Brasil apresenta um valor maior do que a tarifa final de Índia, Estados Unidos, Canadá e China. Ainda sobre a mesma parcela, destaca-se que ter seu valor associado ao preço do petróleo retoma um fundamento baseado no gás natural associado a jazidas de petróleo de modo que tenham oferta e demanda semelhantes. Contudo, não há mais sentido nessa relação, dada a contínua evolução da extração de reservas de gás não associado.

Não existe transparência na forma com que a Parcela Fixa é calculada e existem diversos estudos sobre qual deveria ser a remuneração correta da infraestrutura, destacando as amplas diferenças encontradas entre o calculado e o encontrado na prática. Outra questão é o fato da parcela fixa ser maior para os estados que utilizam gás nacional em relação aos estados consumidores de gás boliviano, onerando de maneira diferente para um mesmo produto, o que cria desigualdades regionais. Adicionalmente, como não se considera a distância de transporte, não existem incentivos para a construção de fábricas próximas a regiões produtoras, o que reduziria os custos globais.

Em relação às margens de distribuição, o principal problema verificado é a falta de transparência, dado que toda a regulação é feita pelas agências estaduais e as próprias

distribuidoras são estaduais. Assim, as margens são publicadas apenas para alguns estados, gerando heterogeneidade que os consumidores de gás têm de superar para atuar em diferentes regiões do país.

A análise sobre os tributos incidentes na cadeia do gás natural indica que, apesar de serem maiores que as referências internacionais, não são o principal gerador de uma tarifa cara para a indústria, se for comparado o peso dos tributos no gás ao mesmo na energia elétrica.

5.1.2 Fornecimento

Não basta apenas haver tarifas reduzidas de gás natural para a indústria. Muitas plantas industriais necessitam de adaptações para funcionar como combustíveis diferentes, exceto no caso de equipamentos modernos que já permitem a utilização de gás natural e óleo combustível alternadamente. Assim, em muitos casos é necessário imobilizar pesados investimentos na alteração da planta fabril que são sujeitos ao risco de variação no preço da tarifa para serem viáveis. Nesses casos, gás natural passa a ser encarado como um ativo específico para determinados fins e não apenas um combustível substituto.

Desse modo, aparece como condição essencial a garantia de fornecimento de longo prazo para ampliar a utilização industrial do gás, o que se apresenta na prática como uma restrição.

Com o Termo de Compromisso explicado anteriormente, parte da produção é reservada para as termelétricas como forma de garantir a segurança de abastecimento elétrico. Assim, como na maior parte do tempo essa parcela reservada não é utilizada, a sua venda é realizada por meio de leilões.

No entanto, entendendo-se que a indústria precisa de fornecimento contínuo e constante, não se tem encontrado muita demanda pelo gás dos leilões. Com isso, muitos têm interpretado que a indústria não apresenta necessidade de gás, mas o correto seria que não tem sentido do ponto de vista de abastecimento de operações industriais a compra de quantidades pontuais e sem garantias futuras.

Assim, fica clara a necessidade de contratos de longo prazo estabelecidos entre a produção e o consumo.

5.2 Estratégia Empresarial, Estrutura e Rivalidade

Objetivando-se entender o modo que se organizam as diferentes etapas da cadeia de gás natural, atenta-se para a composição empresarial desde a produção até a distribuição.

Pode-se observar na Figura 14 a relevância da Petrobras como produtora de Gás Natural, o que se deve ao seu histórico de controle do primeiro elo da cadeia e aos investimentos realizados em exploração. Depois que foi possibilitada a participação de outros agentes nas atividades de exploração e produção, ainda não houve incentivo para que a entrada no mercado de novos agentes seja extremamente significativa. Além disso, o fato da Petrobras estar proximamente relacionada com o governo Brasileiro cria um tipo de risco político, já que influências governamentais no setor podem fazer com que investimentos pesados no começo da cadeia por empresas privadas sejam perdidos.

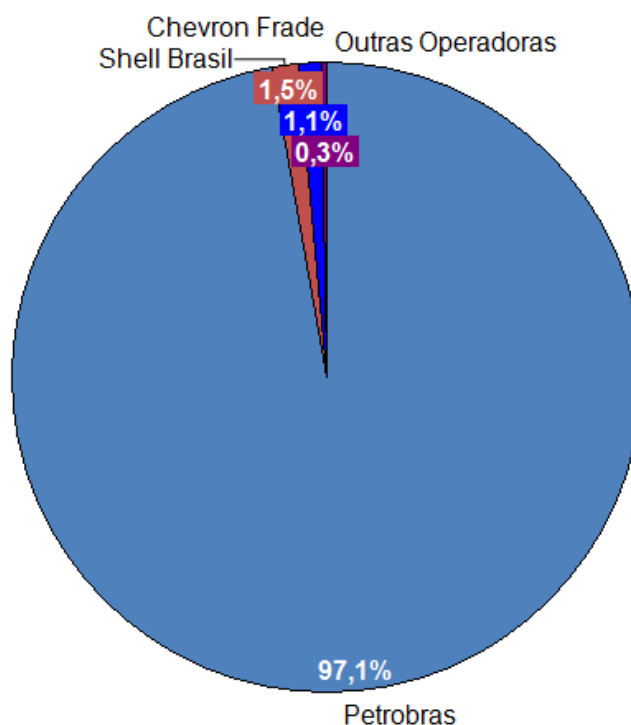


Figura 14 – Produção de Gás Natural por Operador, Dezembro 2011
Fonte: Elaborado pelo autor com dados de ANP (2012)

Na rede de transporte, verificamos uma tendência semelhante (Figura 15), com o mercado controlado pela Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil S.A. (TBG), Petrobras Transporte S.A. (Transpetro) e Gasocidente. TBG é uma subsidiária da Petrobras, cuja composição acionária possui 51% de participação da Petrobras por meio da Gaspetro (*Website TBG*, 2012). A Transpetro é uma subsidiária integral da Petrobras. O controle de

mercado na prática vem historicamente do monopólio da Petrobras sobre os gasodutos, que se findou recentemente com a Lei do Gás em 2009.

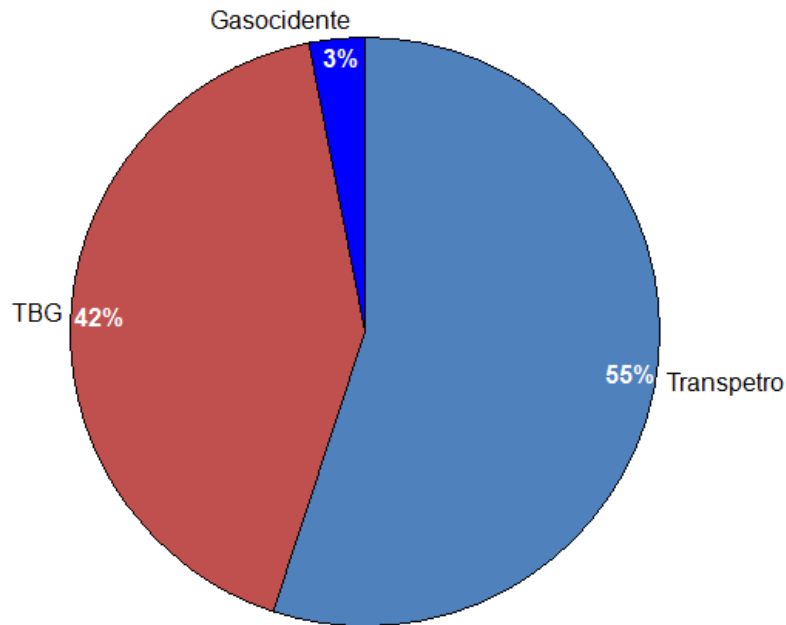


Figura 15 - Quilômetros de Gasodutos por Operador no Brasil
Fonte: Adaptado de KUPFER et al. (2008) com dados de Transpetro e CTGAS

Na distribuição, o papel da Petrobras é relevante através de participações em 20 das 27 distribuidoras brasileiras (KUPFER et al., 2008). A Petrobras realiza ainda 100% do processamento por meio das Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGNs) e domina a comercialização de gás com as distribuidoras.

Depois de se obter uma visão geral da estrutura empresarial de toda a cadeia, evidencia-se o papel verticalizado da Petrobras como estratégia para investir no setor de gás natural. Se por um lado, a atuação traz investimentos e desenvolve as diferentes etapas do processo produtivo, por outro existem riscos inerentes à posição da estatal.

O primeiro risco é de priorizar o retorno em algum elo da cadeia que tenha algum significado estratégico para a empresa e deixar de lado o desenvolvimento da cadeia como um todo. O segundo é criar barreiras para novos agentes por constituir um ator com elevada escala em um setor com altos investimentos necessários. O terceiro é limitar a concorrência e competição no setor, pois que nesse caso os consumidores não teriam escolha entre os fornecedores, que por sua vez não seriam forçados a buscar o aumento de eficiência e redução de custos.

Outra questão relevante é o fato que as distribuidoras sejam agentes com margens definidas e negociarem contratos de fornecimento com as transportadoras. Nessa situação os distribuidores não possuem motivação para negociar o preço proveniente do transporte, já que isso não afetará o seu resultado. Por outro lado, o consumidor final, que arca com a tarifa depois da distribuição, não participa da negociação.

Portanto, o atual modelo de estrutura e estratégia empresarial não apresenta características de uma rede de produção modular, em que cada agente seria especializado em sua própria função, maximizando a eficiência localmente. A modularidade traria benefícios ao se separar a atuação de um mesmo agente em diferentes etapas da não apenas por meio de operação, mas também de influência, como participação acionária.

Em experiências internacionais, foi verificada a tendência de reforma no setor do gás natural de sorte a desverticalizar a cadeia, incluindo novos agentes em todas as etapas para promover a competição no setor. Três exemplos muito claros são evidenciados na Tabela 3, para Espanha, Inglaterra e Itália, países que identificaram a necessidade, formularam políticas energéticas e conseguiram obter resultados encorajadores.

Tabela 3 - Número de Agentes em Cada Segmento Antes e Depois da Reforma

País	Transporte		Distribuição		Comercialização	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Espanha	1	5	1	26	1	36
Inglaterra	1	1	1	1	1	125
Itália	1	2	1	583	1	530

Fonte: Adaptado de KUPFER et al. (2008)

As raízes desse movimento foram questões políticas, econômicas e ideológicas que depois da década de 70 atingiram as cadeias produtivas de forma a reduzir a atuação do Estado, com privatizações em diferentes setores, além da criação de agências regulatórias como a ANP para fiscalizar e regular, principalmente, agentes verticalizados. Assim, em muitos casos buscou-se separar transporte e distribuição, que funcionam como monopólios naturais, de produção e comercialização, elos competitivos da cadeia de valor (KUPFER et al., 2008).

As consequências disso para um sistema produtivo, principalmente no chamado *unbundling* (separação) entre transporte e comercialização, são positivas para o desenvolvimento do mercado. O transportador passa a negociar a capacidade em vez de gás,

fazendo com que seu resultado esteja diretamente relacionado com a sua competência em manter a máxima utilização de gasodutos, agregando eficiência na cadeia. Por outro lado, aparece a figura de comercializadores, entidades extremamente capazes em atividades de negociação, o que gera liquidez para o mercado por meio de contratos negociados livremente. Assim, os ativos de gás podem ser operados por uma diversidade de atores, exaurindo-se os poderes de barganha ou negociação de vendedores com grande quantidade em seu poder.

Adicionalmente, ocorre o fenômeno de criação de *hubs* ou mercados regionais que possuem preços comuns, sendo que o mais relevante é o *Henry Hub*, um dos mercados americanos de gás natural. Diferentemente do mercado de petróleo ou de outros ativos negociados com preços semelhantes globalmente, existem diferenças locais entre os *hubs* quando do desenvolvimento reduzido de mercado ou quando os custos de produção são bastante diferentes globalmente. O fenômeno de desfragmentação do mercado global de gás natural ainda depende do desenvolvimento da oferta e do entendimento da fonte energética como estratégica.

5.3 Infraestrutura

A infraestrutura de gás natural é entendida pelo conjunto de gasodutos de transporte e distribuição. A condução de gás é um processo custoso, se a comparação for realizada para uma mesma quantidade de energia em relação a outras fontes, devido aos investimentos necessários e consequentemente do risco associado. Assim, é necessário se analisar quais os impedimentos envolvidos no processo de desenvolvimento de gasodutos e como se pode incentivar a expansão da infraestrutura, no caso de uma rede de gasodutos deficiente.

Por ser um segmento caracterizado pelo monopólio natural, com investimentos elevados e receitas marginais reduzidas, o desafio da normatização no sistema de transporte e distribuição é a garantia de investimentos em sua expansão (FERRARO, 2010).

A malha de gasodutos no Brasil ainda é muito aquém do adequado para um país de sua dimensão. Segundo Pedro S. Cecchi, da Exploradora e Produtora de gás natural HRT em artigo para Valor Econômico, a extensão de gasodutos no Brasil é de 27,6 mil km, enquanto a Argentina possui 104 mil km, ou seja, quase quatro vezes maior com um terço da área brasileira. Desse modo, se mostra necessária a expansão da infraestrutura, por meio de incentivos a investimentos no setor.

5.3.1 Impedimentos e Avanços

Vê-se que a Petrobras, com seu papel histórico de monopolista do transporte de gás, é o principal investidor no setor. Contudo, são dois os principais motivos pelos quais a estatal não tem investido o necessário para o desenvolvimento de uma infraestrutura abrangente no país. Primeiramente, a Petrobras não detém de recursos suficientes para conseguir o alongamento necessário da malha e, em segundo lugar, com o Pré-sal, a estatal vêm priorizando as atividades de exploração e produção de petróleo, de acordo com Edmilson Moutinho dos Santos, Professor do Instituto de Energia e Eletrotécnica da Universidade de São Paulo e especialista no setor de gás natural (Fonte: Entrevista realizada pelo autor). A colocação do óleo em primeiro plano fica evidenciada pela estratégia governamental de focalizar esforços no pré-sal, reserva em que o gás representa um papel pequeno, em detrimento de reservas de gás não associado, por exemplo. Portanto, com as restrições governamentais de investimentos, deve-se buscar a ampliação de investimentos privados em transporte.

Para se entender a motivação para que a iniciativa privada invista em transporte, é necessário atentar-se para os dois principais interessados. Vislumbrando-se empreendimentos de grande porte com retornos relativamente definidos e expectativas de retorno no longo prazo, aparece o papel de grandes investidores, como fundos de pensão, do mesmo modo que investem em usinas hidrelétricas, portos ou quaisquer grandes projetos logísticos ou de energia. Por outro lado, membros da indústria energointensiva podem fomentar investimentos em infraestrutura com o objetivo de garantir o fornecimento de suas plantas.

Com a Lei do Gás, encontram-se avanços importantes no incentivo à infraestrutura de transporte, como o regime de concessão para novos gasodutos, a provocação de terceiros para novos gasodutos e a elaboração do Plano Decenal de Expansão da Malha Dutoviária de Transporte (LEI Nº 11.909, DE 4 DE MARÇO DE 2009).

O regime de concessão para novos gasodutos que não exijam acordos internacionais traz a possibilidade de uma multiplicidade de agentes atuando no transporte de gás natural. Com licitações públicas, garante-se uma menor tarifa para o agente que conseguir maior produtividade e eficiência nesse determinado elo, agregando competitividade na cadeia. Assim, os atores em exploração e produção conseguem mais rotas de escoamento de sua produção e os consumidores recebem uma tarifa mais reduzida, beneficiando a cadeia como um todo.

Com a Lei do Petróleo, a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis era a única responsável pela provocação de novos gasodutos. Após a Lei do Gás, o Ministério de Minas e Energia propõe a construção de novos gasodutos, mas também pode ser estimulado pela iniciativa privada e, desde que se considere a necessidade da infraestrutura, será a concedida ao lance de menor tarifa. Esse novo paradigma permitiu a descentralização do planejamento da malha de gasodutos de transporte, de modo a ser dirigido também pela demanda e não apenas sujeito às decisões regulatórias. Assim, aparece a possibilidade de consumidores de altíssimo porte ou até mesmo conjuntos de consumidores direcionarem a infraestrutura de transporte para atenderem sua demanda insatisfeita.

O Plano Decenal de Expansão de Malha Dutoviária de Transporte é uma formalização do programa governamental para fomentar o desenvolvimento da infraestrutura de gasodutos de transporte. Elaborado pelo Ministério de Minas e Energia com subsídios técnicos da Empresa de Pesquisa Energética, o plano visa estabelecer diretrizes que incluam os gasodutos projetados por iniciativa do MME e os provocados por terceiros. Adicionalmente deve ser incluído o direcionamento de principais regiões ou indústria prioritárias, mostrando que o governo coloca o gás natural como fonte relevante no âmbito de planejamento energético do país, trazendo confiança para investidores privados.

Em relação à malha de distribuição, a principal dificuldade encontrada é a falta de uma regulamentação homogênea, dado que a distribuição é entendida no contexto estritamente estadual. Assim, as distribuidoras existentes se mostram avessas ao risco de ampliação da malha, de sorte que precisam manter a utilização de seus gasodutos para manter o retorno sobre o investimento.

5.3.2 Alternativas

Apesar da evidente relevância dos gasodutos de transporte para o desenvolvimento do mercado de gás natural, existem outros processos para a condução de gás explicados anteriormente, o Gás Natural Comprimido e o Gás Natural Liquefeito. O GNC apenas apresenta viabilidade econômica para distâncias curtas, então não aparece como alternativa importante no caso de um país com dimensões grandes. Já o GNL é comumente utilizado no contexto global para exportações de gás por meio de navios, mas também no transporte rodoviário em caminhões adaptados.

A contrapartida da expansão do GNL é o custo relevante para suportá-lo que, além do gasto com resfriamento e contenção do líquido, exige a criação de terminais de regaseificação. Esses são exemplos de empreendimentos nos quais a Petrobras tem investido, principalmente de maneira próxima a mercados que não apresentam consumo que justifique gasoduto, como na região nordeste, ou regiões nas quais a importação se torna bastante viável, como no Rio de Janeiro.

Para melhor compreensão, pode-se realizar uma analogia para o caso brasileiro da infraestrutura de transporte terrestre em que foi priorizada a criação de estradas em detrimento de ferrovias. Por um lado o sistema rodoviário gerou flexibilidade em termos de percursos, mas por outro lado causou a redução na eficiência energética no transporte do país. Assim, não basta investir apenas em GNL, mas sim utilizá-lo em situações em que o gasoduto não se mostra a opção mais adequada.

5.4 Inovação

A inovação é um conceito que vêm ganhando destaque no contexto político e econômico, por se tornar aspecto estratégico da produção. Com paradigmas antigos da engenharia de produção como o Taylorismo e Fordismo, se acreditava na excelência operacional e redução de custos associados ao processo produtivo como principal fator de diferenciação. Mais tarde, com o Toyotismo, buscou-se ampliar a flexibilidade e redução de estoques, por exemplo, mas ainda se colocava as operações no centro da criação de valor. Apenas recentemente se desenvolveu o entendimento de inovação como principal mecanismo para se agregar valor em um setor plenamente desenvolvido.

Na indústria de gás natural encontra-se um número expressivo de inovações de processo, mas é importante deixar claro que, como o produto final é uma *commodity*, não se existem inovações relevantes em termos de produto.

A cogeração é uma inovação de processo de geração de energia, pois que aparece como método alternativo de utilização do gás natural, sendo utilizado em caldeiras, fornos ou usinas termoeletricas. Através de um ciclo de cogeração, é possível se produzir energia elétrica e térmica simultaneamente, ao se aproveitar a energia dissipada pelo gerador elétrico para aquecer água em um processo industrial, por exemplo. Com isso, ganhos significativos de eficiência são encontrados, de modo que o Instituto Nacional de Eficiência Energética

estima a energia perdida em processos de geração de energia elétrica em 60-70%, mas quando se adiciona um sistema de cogeração, o mesmo combustível desenvolve apenas 10-20% de perda energética.

Além disso, não é necessário se ter uma escala muito elevada para se instalar esse sistema, pois que estabelecimentos como hospitais, edifícios comerciais e hotéis já conseguem se beneficiar da cogeração. Assim, com ganhos de eficiência e consequentemente de produtividade, obtém-se benefícios diretos para a competitividade do setor.

Contudo, não se verifica uma grande utilização do sistema em relação a outros países, como evidenciado na Figura 16, destacando um amplo potencial para incremento de produtividade em geração de energia com o gás natural.

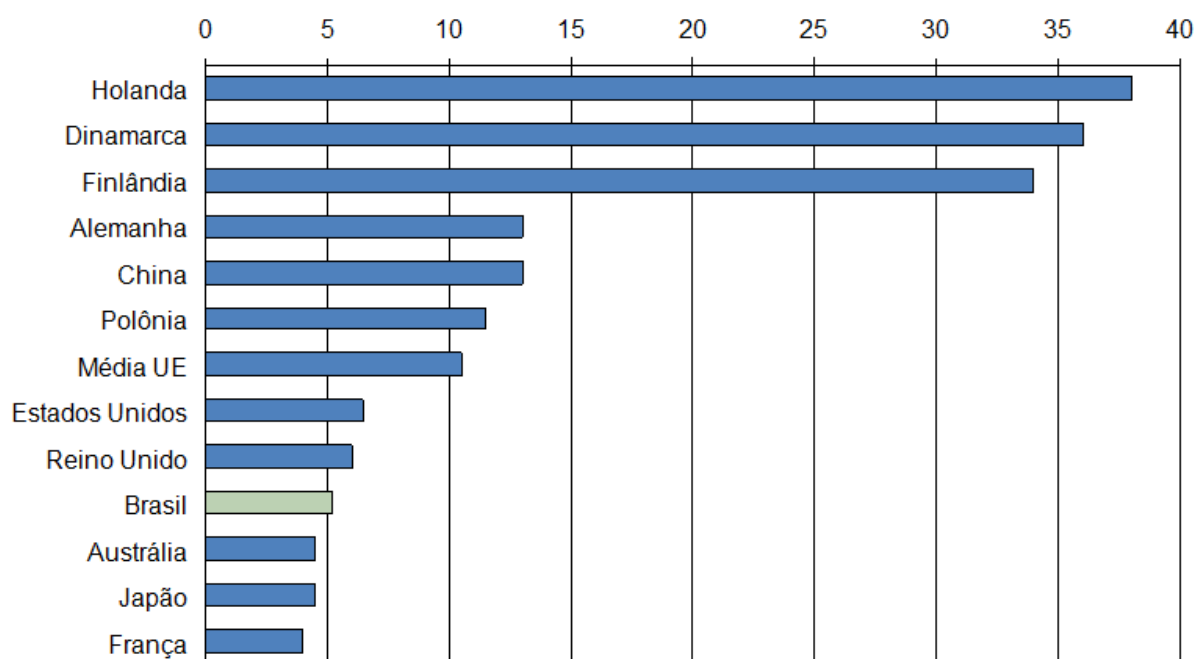


Figura 16 - % de Cogeração na Produção de Energia Elétrica
Fonte: Adaptado de SANTOS (2004) com dados de Eletrobras

Outras importantes inovações para a indústria de gás natural foram as Turbinas à Gás em Ciclo Combinado (TGCC), desenvolvimento de novas tecnologias para o GNL e a utilização como Gás Natural Veicular (KUPFER et al., 2008).

Com as Turbinas à Gás em Ciclo Combinado ocorreu a difusão da geração de energia elétrica em meados da década de oitenta, agregando maior rendimento e reduzindo custos do processo em termos de implantação e operação.

As tecnologias desenvolvidas para possibilitar a maior utilização de GNL permitiram a ampliação das distâncias alcançadas pelo gás natural, criando uma rede global

comercialização, vista na Figura 17. Adicionalmente, possibilita a criação de um mercado global, com vantagens em termos de liquidez e informação descentralizada. Por fim, criou-se um mecanismo adicional para compor a oferta de gás natural em países com quantidades insuficientes para satisfazer a demanda, como é o caso do Brasil.

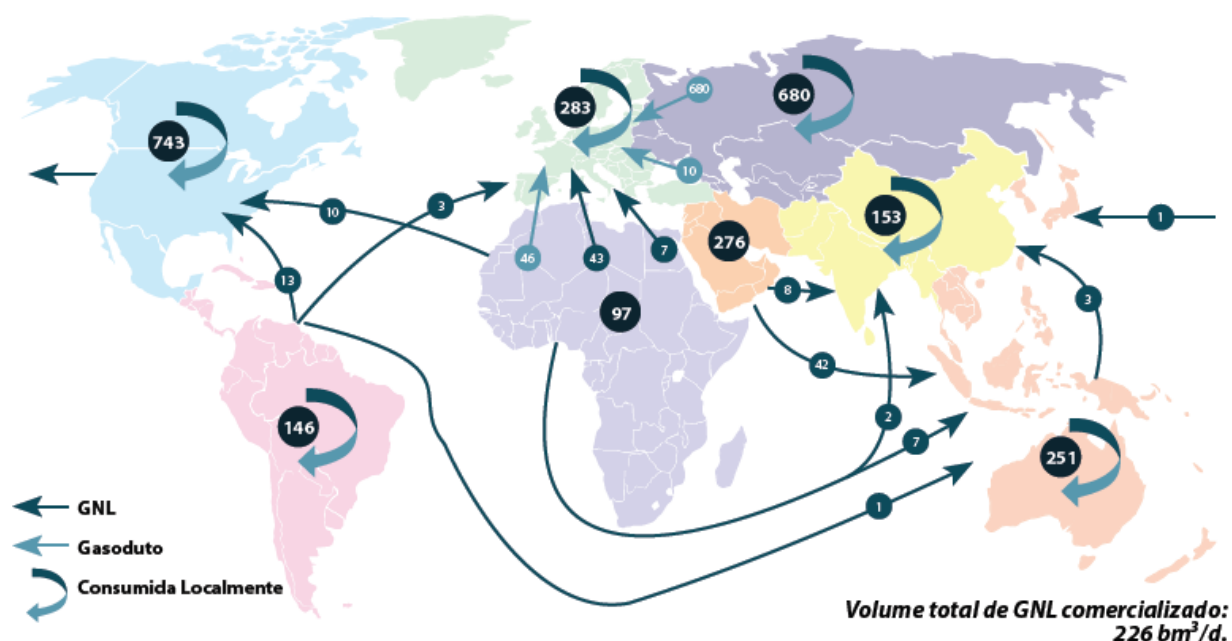


Figura 17 - Fluxos de Comércio de Gás Inter-regionais em 2007 (bmc/dia)
Fonte: Retirado de CNI (2011) com dados de *International Gas Union*

O Gás Natural Veicular (GNV) apresentou-se como uma possibilidade para aumentar a quantidade de fontes adequadas para movimentar o sistema de transporte brasileiro. Inicialmente se obteve um preço reduzido o suficiente para mobilizar donos de automóveis de forma a substituir o sistema de combustão e arcar com os respectivos custos. Logo em seguida, com problemas de falta de suprimento e embates sobre o direcionamento, rapidamente pôde-se verificar crescimento acentuado dos preços de GNV, trazendo inclusive usuários de volta para os combustíveis líquidos. Outro ponto que pesa sobre o GNV é a menor eficiência energética em relação a outras aplicações como a industrial, o que o tem colocado em um patamar de menor evidência em discussões sobre política energética. Assim, o etanol aparece como combustível mais adequado para a utilização veicular do que o gás natural.

De acordo com Edmilson Moutinho dos Santos, professor do Instituto de Energia e Eletrotécnica da Universidade de São Paulo e especialista no setor de gás natural, o combustível tem sido utilizado de maneira pouco eficiente. Por exemplo, se produz energia elétrica por meio do gás para depois se utilizar ar-condicionado à energia elétrica. Hoje é viável o funcionamento de ar-condicionado e de outros equipamentos utilizando o gás natural,

eliminando diversas perdas envolvidas no processo atual. Novas maneiras de se utilizar o gás diretamente são desenvolvidas pela inovação e geração de tecnologia de modo a melhorar a eficiência energética (Fonte: Entrevista elaborada pelo autor).

Assim, grande parte das inovações na cadeia de gás natural visa reduzir os custos envolvidos, gerar novos mercados e maneiras mais eficientes de se fazê-lo, com maior produtividade. Assim, pode-se atribuir a expansão da participação de gás natural na matriz energética brasileira e mundial às inovações que transformaram a comercialização e utilização do combustível.

Contudo, para o desenvolvimento interno das capacidades de desenvolvimento tecnológico, ainda não se verificam os incentivos necessários para a criação de centros de estudos, bem como o fortalecimento de instituições voltadas para pesquisas do setor energético ou investimentos em inovação.

Como apontado em ABDI (2011), na Noruega foram criadas políticas para incentivar a inovação tais como: abatimento integral dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento do imposto, estruturação de cursos universitários voltados para fornecer mão de obra qualificada para o setor e instituição de um fundo para financiar a pesquisa.

De modo a situar o Brasil na questão de incentivos à inovação, destaca-se que a Lei do Bem já constitui o âmbito jurídico de maneira adequada com abatimento dos investimentos em P&D do imposto de renda e reduz pela metade o IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) para a compra de determinados equipamentos para quem cumprir os requisitos necessários (LEI Nº 11.196, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2005). Porém, muitas vezes se verifica o impedimento de tais benefícios devido à falta de informação do setor privado ou à burocracia encontrada no processo.

5.5 Interesses do Governo

Apesar deste Trabalho de Formatura não apresentar foco em discussões políticas, é importante ressaltar quais as principais motivações para o governo interferir na indústria de gás natural e como isso afeta a competitividade do setor. Assim, podem-se destacar três principais interesses governamentais com impacto relevante na cadeia de gás natural: priorização do petróleo, abastecimento elétrico e interesses conflitantes por meio do poder decisório da Petrobras.

Em primeiro lugar, o governo federal deixa claro o seu foco em petróleo quando se trata da cadeia do óleo e gás. Isso fica evidente no nível do discurso quando prioriza o pré-sal e dá pouco destaque para campos onde o gás apresenta maior relevância. Ainda, é considerada a reinjeção de gás natural, de modo a promover a retirada de petróleo, mas inutiliza-se todo o gás natural. Entretanto, isso não seria necessário já que poderia ser reinjetado qualquer outro tipo de gás não comburente, como o gás carbônico, mas o gás natural muitas vezes é utilizado por estar presente em abundância na operação de extração.

Adicionalmente, aparece na pauta política o pré-sal com muita frequência, mas reservas de gás natural não associado são colocadas em segundo plano. Nesses casos, contudo, muitas vezes são verificados grandes interesses de governos locais, visando fomentar a indústria regional com a oferta de gás, como ocorre, por exemplo, na bacia do Paraná e do São Francisco.

Uma solução para essa questão foi verificada no Reino Unido, em que houve a separação do agente verticalizado nas atuais BP e BG, de forma a eliminar as possíveis distorções da priorização de um combustível e o desenvolvimento de um setor em detrimento de outro.

Outra questão de peso na agenda governamental é o abastecimento do sistema elétrico com gás natural. O apagão gerou grande descontentamento do público com o governo e consequentemente foi colocado como um evento negativo que não pode acontecer novamente pelas autoridades, pelo possível impacto em termos de rejeição. Assim, a ampliação de incentivos ao consumo, como tarifa reduzida, traria grandes investimentos para o setor e geraria uma série de benefícios produtivos para a cadeia. Contudo, novos consumidores podem aparecer como possíveis barreiras para a garantia de fornecimento de gás para geração de energia.

Desse modo, o desenvolvimento do setor está restrito a políticas energéticas que não coloquem em risco o sistema elétrico, mesmo que de maneira branda. Isso pode prejudicar ações que beneficiem o setor energético como um todo, mas que para isso seja incrementado o risco de desabastecimento elétrico.

O poder decisório que o governo possui como agente da cadeia sobre a Petrobras causa influência política direta, que não está necessariamente alinhada com os interesses do desenvolvimento da cadeia, mas com vontade política, cuja função pode não ser a busca pela maior eficiência e competitividade do setor. Como exemplo, a nomeação da presidência da Petrobras é feita por parte da presidência da república.

Uma resolução aplicada para essa questão em particular em experiências internacionais foi apontada em ABDI (2011), em que na Noruega as atividades de planejamento de longo prazo e de operação são realizadas por empresas diferentes e de forma a maximizar o valor das mesmas. Assim, por serem agentes envolvidos diretamente na cadeia, seu valor está diretamente associado ao desenvolvimento do setor, fazendo com que incentivos em todos os elos da cadeia sejam benéficos para as instituições.

Adicionalmente, por meio da Petrobras, o governo não apresenta recursos para o desenvolvimento do setor, mas mesmo assim mantém uma política centralizadora não permitindo a entrada de investidores privados. Essa atitude reflete o interesse em colocar entidades públicas sobre um setor considerado estratégico, mas que não consegue evoluir por falta de financiamento. Isso se mostra pela não concessão de terminais de GNL que operam com grande ociosidade e a ausência de leilões de campos, sob o argumento de que os *royalties* do pré-sal ainda estão indefinidos, mesmo que não estejam relacionados com campos de gás natural não associado.

A Pemex é uma estatal mexicana que por muitos anos teve o monopólio do setor, apresentou a mesma influência do governo no mercado de gás natural. Contudo, por meio de medidas para reduzir o poder governamental na indústria de gás natural, foi possível separar atividades ao longo da cadeia antes verticalizadas.

Um exemplo remete a uma disputada política da Petrobras fora do âmbito de gás natural, mas que pode trazer um exemplo de interesse governamental nas atividades de empresas públicas. A Porto Seguro Imóveis, empreendedora imobiliária, era acionista minoritária da Petroquisa, Petrobras Química S.A., então subsidiária da Petrobras. Após a privatização dos ativos da Petrobras, a Porto Seguro Imóveis processou a estatal por considerar-se lesada na operação, pois que a Petroquisa teria recebido títulos podres da dívida pública como forma de pagamento. Segundo o jornal Valor Econômico, o julgamento não condenou a Petrobras pela confusão entre o credor e devedor, depois que a Petroquisa foi adquirida pela Petrobras em janeiro.

Finalmente, os interesses governamentais podem influenciar a cadeia de gás natural de forma pouco positiva, mas existem mecanismos para se mitigar os riscos associados e promover a competitividade sem que o governo represente um papel centralizador.

5.6 Recursos Naturais ou Físicos

Com o objetivo de se analisar a composição da oferta nacional de gás natural, primeiramente observa-se os recursos e reservas disponíveis para exploração e produção, mas também se focará a atenção na dependência externa por meio de importações e as perdas envolvidas no processo.

5.6.1 Recursos e Reservas

No setor de gás natural, existe relevância em se analisar a quantidade dessa fonte presente em bacias sedimentares entendida na forma de recursos e reservas, pois estão diretamente associados à maior possibilidade de oferta. Assim, países líderes na oferta de gás natural a custos reduzidos encontraram competitividade na existência de extensas reservas, com possibilidade de desenvolvimento da indústria energética.

A diferença entre reserva e recurso se dá pela etapa do processo de exploração. Os recursos são definidos anteriormente e apresentam grau de incerteza técnica e econômica elevada, mas as reservas já demonstram maior grau de viabilidade para a produção de gás natural.

Segundo Edmilson Moutinho dos Santos, professor do Instituto de Energia e Eletrotécnica da Universidade de São Paulo e especialista do setor de gás natural, apenas 5% a 6% das reservas em bacias sedimentares brasileiras já foram exploradas (Fonte: Entrevista realizada pelo autor). Isso demonstra uma quantidade extremamente elevada de recursos inexplorados, que poderiam contribuir com o aumento da oferta de gás natural de maneira significativa.

Existe gás natural em abundância sob reservas de gás não convencional nas bacias do Paraná, considerada a maior no Brasil, e do São Francisco. Inclusive se encontram diversas empresas envolvidas em atividades de exploração e produção na bacia do rio São Francisco, como as privadas Petra, Orteng e as controladas pelo governo Cemig e Petrobras.

Apesar de todo esse potencial, as atividades de exploração de gás natural não vêm colocando o Brasil, como toda sua extensão e recursos de gás, entre países com grandes reservas. Esse fato se evidencia ao se posicionar o Brasil em 35º em reservas provadas em

uma lista de 55 principais países elaborada por BP (2011). Assim, a Figura 18 coloca as reservas provadas brasileiras em relação a países com mercado de gás natural mais desenvolvido.

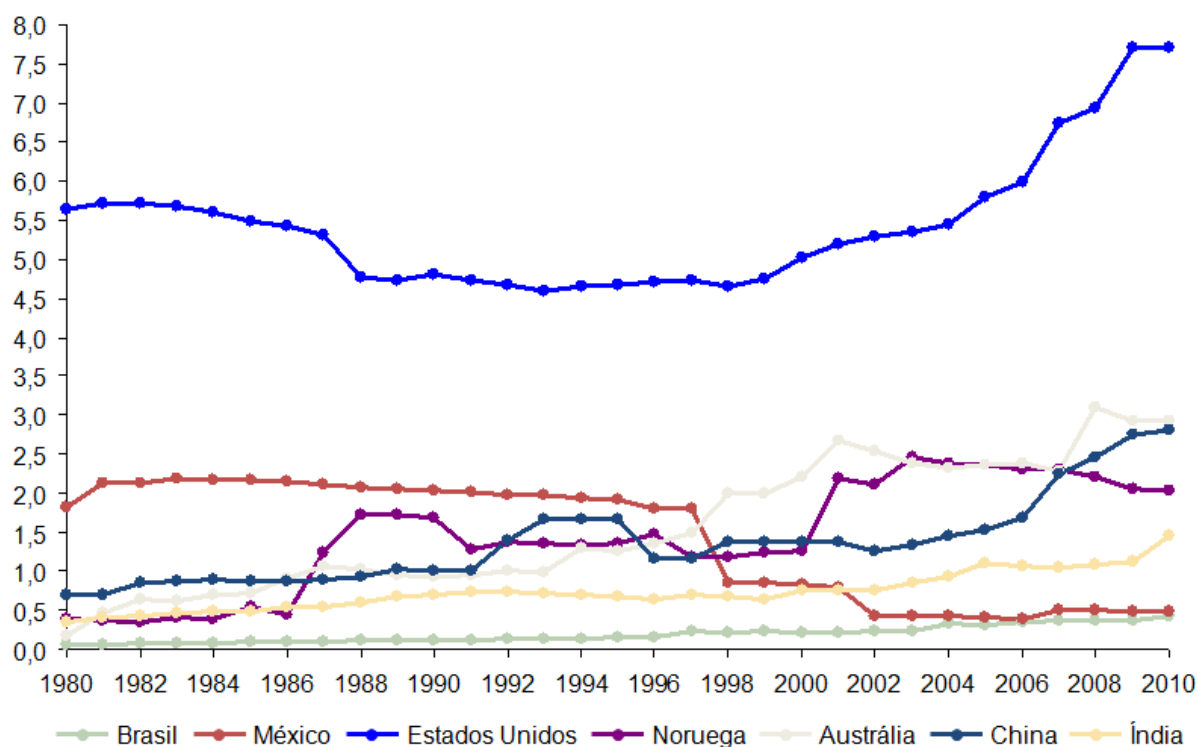


Figura 18 - Reservas Provadas em 2010 (tmc) - Países Selecionados

Fonte: Elaborado pelo autor com dados de BP (2011)

Desse modo fica evidente a necessidade de ampliação de incentivos à atividade exploratória de gás natural sob a bandeira de que existe uma capacidade ainda não investigada que pode trazer desenvolvimento social e econômico para o Brasil. Contudo, hoje se verificam interrompidos os leilões de novos campos enquanto não se definir a questão dos *royalties*. Esse empecilho reduz a confiança de investidores privados para financiar o desenvolvimento do setor, além de manter ociosa o potencial brasileiro em termos de recursos físicos de gás natural.

5.6.2 Dependência externa e perdas

Existem outros fatores que reduzem a competitividade brasileira ao afetar a oferta nacional de energia, como a dependência do gás boliviano como elemento restritivo ao planejamento energético e as significantes perdas obtidas no processo produtivo.

Na Tabela 4, são indicadas as importações de gás natural, das quais o gás boliviano é a principal fonte, contribuindo para mais de um terço do consumo nacional. Com isso, se coloca um risco político sobre a cadeia do gás, apoiada sobre uma oferta relevante de longo prazo que depende diretamente de um país com princípios concorrenciais questionáveis. De acordo com RUAS (2005), em 2006 o exército boliviano tomou posse de refinarias da Petrobras com a perspectiva de nacionalização do setor de gás sob o argumento de que a estatal brasileira remunerava o estado da Bolívia de maneira insuficiente. Assim, foram colocadas taxas altíssimas sobre as atividades estrangeiras de exploração e produção, como a Petrobras, o que encareceu a tarifa de gás para os consumidores brasileiros mesmo que a Petrobras tenha absorvido parte do prejuízo com a redução de sua margem, demonstrando o risco a que está sujeito a indústria de gás natural brasileira.

Tabela 4 – Fluxo de Gás Natural no Brasil (mmc)

Fluxo	2008	2009	2010
Produção	21.593	21.142	22.938
Importação	11.348	8.543	12.647
Variação de Estoques, Perdas e Ajustes ⁴	-6.105	-8.063	-6.829

Fonte: Adaptado de EPE (2011)

Ainda, a importação de gás da Bolívia obedece a um contrato de *take-or-pay*, de modo que o comprador deve pagar o gás mesmo que não o utilize, sendo 80% a quantidade mínima. Isso faz com que o Brasil incorra em perdas se não possuir consumo o suficiente para conseguir absorver parte do fluxo de gás.

Além de depender de importações para atender a demanda por gás natural, a Petrobras possui planos de exportar o excedente de produção dos leilões, caso não se verifique lances para a compra do combustível. Assim, com uma demanda insatisfeita por gás natural a preços

⁴ Inclusive não-aproveitada e reinjeção

competitivos e fornecimento firme, planeja-se investir em plantas de GNL voltadas para a exportação, o que não faz sentido do ponto de vista do abastecimento do mercado interno.

Como o Brasil não mantém estoques substanciais de gás natural, a parcela Variação de Estoques, Perdas e Ajustes da Tabela 4 indica de maneira relativamente direta as perdas com reinjeção e queimas. Para efeito de comparação, reduzindo-se as perdas para a metade, seria possível reduzir o contrato de fornecimento de gás boliviano da ordem de um quarto. Encontra-se em referências internacionais a motivação para reduzir os desperdícios de combustíveis, que ainda figura como problema estrutural demonstrado pelos dados do Balanço Energético Nacional.

Ainda, de acordo com Edmilson Moutinho dos Santos, professor do Instituto de Energia e Eletrotécnica, o pré-sal tende a aumentar consideravelmente a quantidade de gás queimado e desperdiçado. Isso se deve ao fato de que o produtor não deve postergar a extração de petróleo até que haja condições para a retirada do gás natural por não fazer sentido do ponto de vista econômico (Fonte: Entrevista realizada pelo autor).

Dessa maneira, evidencia-se a gravidade da situação, do mesmo modo que uma oportunidade para o aumento da oferta disponível de gás natural.

5.7 Regulamentação e Abertura de Mercado

A regulamentação de um dado setor pode representar dois papéis distintos, o de restringir a atuação dos agentes da cadeia ou o de incentivar a maior produtividade em cada elo da cadeia.

Na cadeia de gás natural, verificam-se duas dimensões excludentes de atuação regulatória e que desempenham papéis diferentes no incentivo a competitividade do setor como um todo. A ANP é a responsável pelo âmbito federal com atuação nas etapas iniciais da cadeia, como exploração, produção e transporte. Já o controle da distribuição cabe às agências reguladoras estaduais, que podem possuir diferentes normatizações para cada estado.

Ainda existem instituições que possuem poder relevante sobre o setor, mas cujo papel não será discutido com maior profundidade por serem extremamente complexos e de natureza estritamente governamental, como o Conselho Nacional de Políticas Energéticas e o Ministério de Minas e Energia. O primeiro auxilia diretamente a presidência da república na formulação de políticas energéticas e é composto principalmente por ministros de estados

relacionados ao setor. O segundo se volta para todas as atividades com impacto sobre mineração, metalurgia e produção energética, tendo sob sua supervisão entidades como a Petrobras.

5.7.1 Âmbito Federal

A ANP desempenha um papel que tecnicamente tem impacto relevante na cadeia de gás natural, por meio de regulação, contratação e fiscalização. A regulação compreende o conjunto de normas jurídicas a que estão submetidos os agentes do setor. A contratação subentende as atividades licitatórias das atividades de exploração, produção e transporte de gás. A fiscalização se refere à manutenção do respeito à legislação vigente ao estabelecer critérios para atividades diferentes e monitorar o cumprimento do conjunto de regras pelos atores da cadeia.

Assim, a ANP poderia buscar maior transparência nas parcelas da tarifas de gás natural, como *commodity* e a de transporte. Como papel de agente regulador, é interessante manter informados os possíveis novos ingressantes sobre as dinâmicas de mercado. Assim, sem explicitar os cálculos que culminam no preço para o consumidor final de gás, dificulta-se o entendimento das raízes da falta de competitividade e, assim o desenvolvimento da cadeia de gás natural fica a cargo do setor público.

A questão dos comercializadores, mesmo que incentivada pela Lei do Gás, ainda não tem acontecido na prática de forma palpável. Resumidamente, o livre acesso viabiliza a compra de capacidade de transporte pelo carregador, que de acordo com FERRARO (2010) define-se pela utilização do serviço de transporte de gás, exercido por produtores, distribuidores, comercializadores e grandes consumidores. Assim, os comercializadores são figuras que surgem para gerar liquidez no mercado e ampliar as forças concorrenciais na compra e venda de gás. Com isso, os transportadores, que não tinham a capacidade de realizar a venda de gás da maneira mais produtiva, acabaram por perder essa etapa da cadeia para agentes que a realizem do modo mais eficiente, desonerando o consumidor final.

Todas essas deficiências na atuação da ANP advêm de uma explicação clara. De acordo com Edmilson Moutinho dos Santos, Professor do Instituto de Energia e Eletrotécnica da Universidade de São Paulo e especialista no mercado de gás natural, a ANP tem perdido o poder e a margem de manobra em relação a agentes da cadeia e ao próprio governo, fato que

era diferente no período em que foi criada. Ainda segundo ele, para o gás natural, a regulação se encontra em um estado confuso e ruim (Fonte: Entrevista realizada pelo autor). Depois da tendência de criação de agências reguladoras com papéis essenciais na redução de atores verticalizados na rede de produção, cada vez mais o papel de formulador de políticas energéticas como o MME e o CNPE tem se destacado sobre a fiscalização das atividades inerentes à cadeia.

Em experiências internacionais, KUPFER et al. (2008) evidencia o papel de agências reguladoras fortalecidas, como a OFGEM no Reino Unido que pode até alterar a estrutura acionária de agentes da cadeia. Ainda destaca o papel das agências reguladoras anterior a práticas anticoncorrenciais, enquanto que os órgãos de defesa da concorrência atuam depois que a prática acontece.

Por fim, evidencia-se o enfraquecimento da ANP, como órgão que poderia agregar maior competitividade, desde que tenha maior influência sobre o setor.

5.7.2 Âmbito Estadual

Um ponto que foge ao conhecimento coletivo em relação às ações organizacionais do setor são as cláusulas nos contratos entre Petrobras e Distribuidoras que não estão disponibilizadas para o conhecimento público. Porém, com iniciativas voltadas para a transparência pública, como a Lei do Acesso à Informação, existe a tendência de cada vez mais esse tipo de informação estar disponível ao alcance de quem paga impostos e acaba por financiar a Petrobras indiretamente.

As agências estaduais em alguns casos não exigem a publicação da margem de distribuição na tarifa de gás natural, algo que dificulta a atuação de investidores industriais pelo país, criando heterogeneidade na regulação e demonstrando que a autonomia das distribuidoras supera o controle das agências.

Adicionalmente, a regulação estadual, diferentemente do que acontece no setor elétrico, não incentiva a atuação de consumidores livres. Esses podem ser entendidos como grandes consumidores de gás natural, de modo que negociem diretamente com os produtores, mas pagando uma taxa para a distribuidora. Assim, muitas vezes grandes indústrias somente conseguem ser viabilizadas por tarifas reduzidas, acordadas com produtores já que o volume consumido compense a menor margem obtida por parte do produtor.

Assim, do mesmo modo que produtores de alumínio podem ser consumidores livres de energia elétrica, então indústrias energointensivas com grande utilização de gás natural em suas operações têm a sua atividade de consumo livre permitida e regulada por agências estaduais. Portanto, verifica-se a necessidade de atuação acentuada por parte das agências para apoiar o desenvolvimento industrial e econômico da sua região de atuação.

Finalmente, do mesmo modo que se encontra a baixa influência da ANP sobre a regulação na dimensão federal, também se evidencia o papel de reduzido impacto desempenhado pelas agências estaduais reguladoras de gás natural.

5.8 Tamanho de Mercado

A existência de um mercado amplo pode ser um fator decisivo para a competitividade para o setor, ao possibilitar economias de escala com produção próxima ao consumo elevado e ao mesmo tempo amenizar custos de transporte em relação a referências internacionais.

Para se realizar a análise do tamanho de mercado, primeiramente será examinado o mercado consumidor atual para em seguida se buscar as possíveis tendências futuras de crescimento.

5.8.1 Mercado Consumidor Atual

Para se avaliar de que maneira o gás natural é utilizado no Brasil, deve-se entender os diferentes segmentos da demanda e as respectivas relevâncias no contexto nacional. Adicionalmente, uma comparação com mercados consumidores de outros países pode ocasionar um melhor entendimento sobre o desenvolvimento da utilização do gás natural no país.

Como pode se observar na Figura 19, dentre os destinos servidos pelo gás natural, destacam-se o consumo industrial, geração de eletricidade, setor energético. Além desses segmentos, ainda existem outros menos relevantes em termos numéricos. Porém ainda não tão relevantes, se encontram os mercados de transporte e residencial.

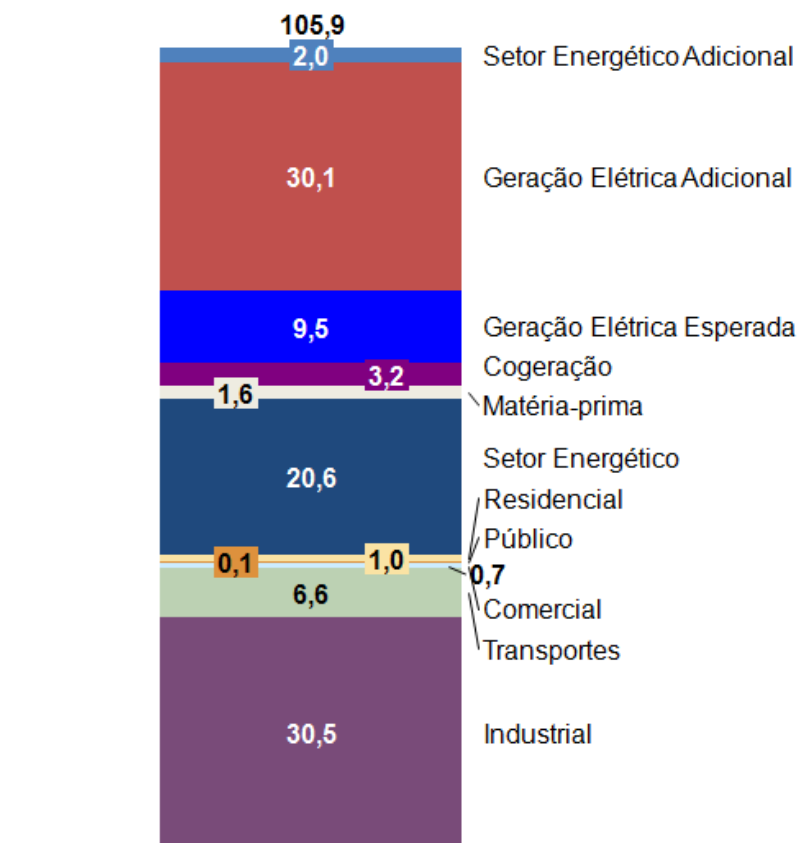


Figura 19 - Consumo Total de Gás Natural no Brasil (mmc/dia)
Fonte: Elaborado pelo autor com dados de MME,EPE (2011)

A indústria aparece como um dos principais consumidores de gás natural ao lado da geração de energia elétrica. Segundo RUAS (2005), a motivação do mercado industrial advém da maior eficiência energética para as operações por meio do gás, além de melhores propriedades encontradas nos produtos finais.

A geração elétrica desempenha o papel fundamental de garantir a oferta de energia, independentemente da existência de chuvas para abastecer o sistema hidrelétrico e é um dos principais destinos da produção. O setor energético necessita do gás natural para se desenvolver a oferta de outras fontes de energia, como petróleo e carvão.

Como descrito anteriormente, o setor automotivo brasileiro tem como uma de suas fontes o gás, mas que após inicialmente se mostrar uma alternativa à gasolina e óleo diesel, hoje se tornou um destino de baixa eficiência do ponto de vista energético para gás natural.

O mercado residencial consome uma fração reduzida do gás natural disponível, por estar majoritariamente associado ao aquecimento de água para banho. Em países de clima mais frio a utilização do gás para aquecimento do ambiente através da calefação gera um consumo significativo desta fonte energética.

Após a compreensão dos diferentes segmentos nos quais o gás natural tem atuação, a comparação do mercado consumidor brasileiro com referências internacionais se encontra na Figura 20.

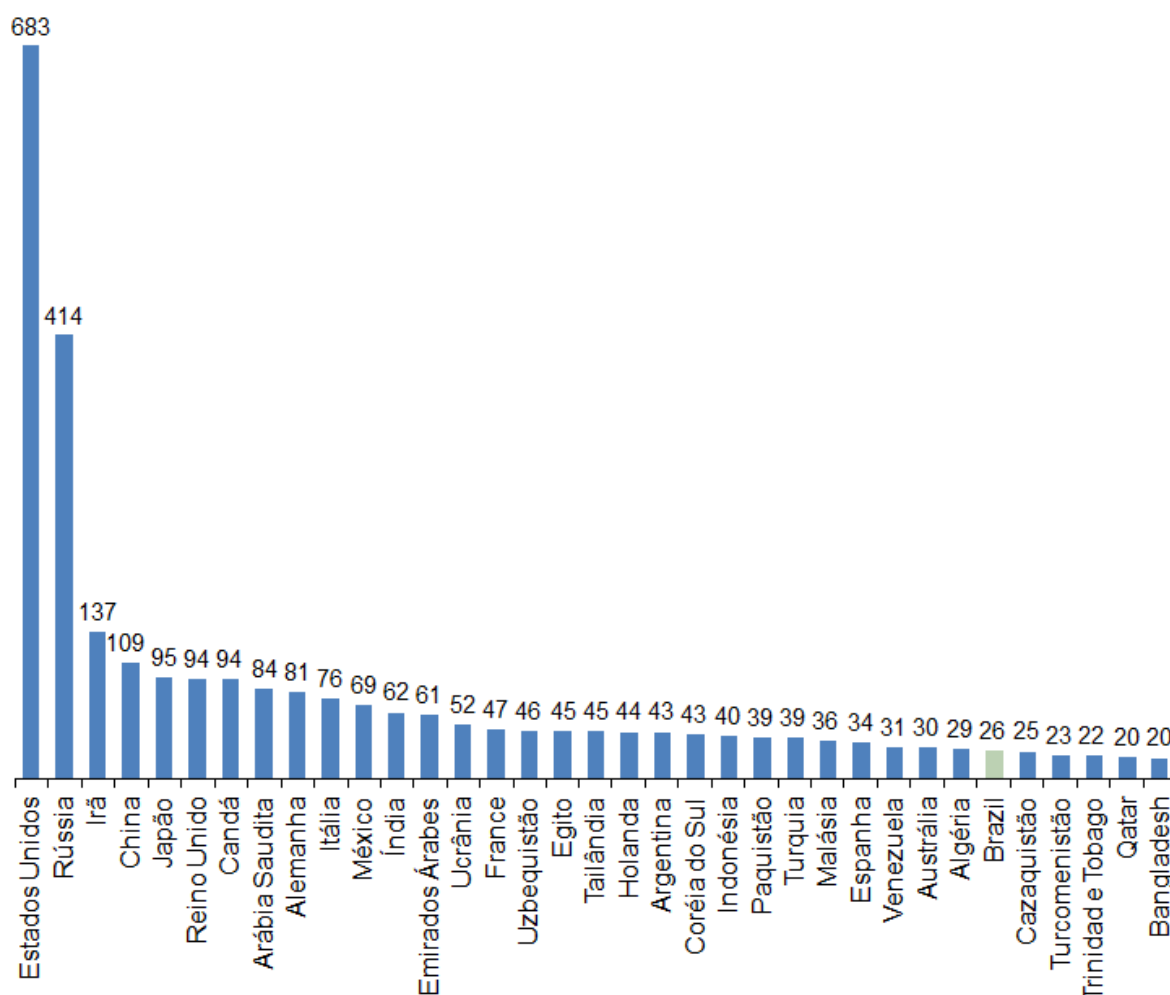


Figura 20 - Maiores países consumidores de Gás Natural em 2010 (bmc)
Fonte: Elaborado pelo autor com dados de BP (2011)

Atualmente o Brasil se encontra na 30ª posição global em termos de consumo de gás natural. Aparentemente isso pode indicar um baixo consumo para um país que possui a sexta maior economia do mundo, de acordo com o Fundo Monetário Internacional (2012). Essa diferença é ainda mais evidente quando se atesta o potencial de oferta de gás natural, com a capacidade de desenvolver o mercado consumidor brasileiro. Assim, existe espaço para o crescimento da demanda de gás natural como um todo.

5.8.2 Tendências de Alteração do Mercado

No Brasil existe o potencial de se utilizar o gás natural como matéria prima para a indústria petroquímica já que a nafta, matéria derivada do refino de petróleo, é o principal insumo utilizado. Com o processamento, é possibilitada a fabricação de compostos plásticos de natureza pouco complexa, mas de relevância importante para a economia, como o eteno e o propeno. Isso indica um mercado ainda pouco explorado para o gás natural.

Para aproximar a demanda da oferta de modo a garantir o mercado de petróleo e gás, a Noruega descentralizou *clusters* da indústria e desenvolveu uma rede de pólos produtivos voltados para indústrias pesadas como o da cidade de Stavanger (ABDI, 2011). Já os Estados Unidos alcançaram pólos regionais bem definidos, como o de Houston no Texas, em que a indústria petroquímica desenvolve um papel acentuado. Assim, verifica-se cada vez mais o desenvolvimento do mercado vir associado à criação de pólos industriais.

Desse modo, o trabalho conclui a análise da competitividade na indústria brasileira de gás natural, que gerou subsídio para o desenvolvimento de propostas de solução para a falta de competitividade, através do estudo dos principais determinantes, seus gargalos e práticas de países mais desenvolvidos em termos de políticas energéticas para o gás natural. No próximo capítulo, são construídas as propostas de melhorias.

6 PROPOSTAS DE MELHORIAS

Após se analisar a indústria brasileira de gás natural, foram elaboradas algumas propostas para se incentivar o desenvolvimento da competitividade no setor ao buscar a resolução dos gargalos encontrados.

Essas propostas devem ser entendidas como sugestões em termos de subsídios para a formulação de políticas energéticas voltadas para a melhoria da competitividade no setor como uma contribuição para o enriquecimento da literatura sobre a questão.

É importante ressaltar que as propostas de melhorias foram baseadas na análise setorial anterior, buscando alternativas que influenciem diretamente os determinantes da competitividade estudados com maior detalhamento.

Assim, a Figura 21 sintetiza os principais relacionamentos entre propostas de melhorias e determinantes, devendo ser entendida conforme o seguinte exemplo: o desenvolvimento de pólos industriais garante o fornecimento contínuo, que constitui uma condição da demanda; investe em infraestrutura de transporte de acordo com a natureza de utilização de gás natural; gera inovação para a criação de novas tecnologias ao unir conhecimentos de diferentes consumidores e propicia o aumento do mercado consumidor pela redução de custos globais da indústria energointensiva do pólo, gerando maiores investimentos em plantas localmente.

Propostas	Determinantes							
	Condições de Demanda	Estratégia Empresarial, Estrutura e Rivalidade	Infraestrutura	Inovação	Interesses do Governo	Recursos Naturais ou Físicos	Regulamentação e Abertura do Mercado	Tamanho de Mercado
Desenvolvimento de pólos industriais	✓		✓	✓				✓
Redução da influência da Petrobras ao longo da cadeia		✓	✓					
Promoção de inovação e eficiência energética				✓				
Restrição à atuação do Governo na Petrobras					✓		✓	
Melhora do aproveitamento do gás retirado						✓		
Geração de alternativas à exportação			✓			✓		
Retorno de leilões de Exploração e Produção		✓				✓		
Fortalecimento de Agências Reguladoras	✓						✓	✓
Busca de alternativas para o Termo de Compromisso					✓	✓		
Fomento de exploração e produção de gás não convencional						✓		

Figura 21 - Matriz de Propostas vs. Determinantes

Fonte: Elaborado pelo autor

6.1 Desenvolvimento de pólos industriais

Uma questão chave observada ao longo do trabalho foi a elevada relevância do transporte para o gás natural. Essa importância se deve à baixa densidade energética em termos de volume, fazendo com que sejam necessários processos caros para liquefazer o gás natural a baixas temperaturas ou uma infraestrutura de grande porte de gasodutos.

Desse modo, ao se aproximar geograficamente oferta e demanda obtém-se redução de grande parte dos custos, que acabariam por onerar as etapas seguintes da cadeia, gerando maior produtividade para o setor.

Uma maneira de se realizar a aproximação seria por meio de pólos industriais com a participação de indústrias energointensivas para as quais o gás natural é um elemento de extrema importância. Considerando um país com a extensão do Brasil, o pólo fabril aparece como solução mais adequada, pois não exige infraestrutura custosa para um transporte por grandes distâncias.

A fonte de gás poderia ser um poço em estágio de produção com reservas atestadas suficientes para manter em atividade as fábricas regionais. Uma alternativa para a oferta de um pólo industrial seria um terminal de regaseificação próximo a uma zona portuária pela qual seria permitida a importação por parte de grandes navios adaptados para o transporte do GNL. Deve-se destacar que essa atividade está permitida pela Lei do Gás, na questão da promoção de autoimportadores, entidades caracterizadas pela importação de gás natural para consumo próprio.

Um benefício direto seria a formulação de contratos de longo prazo, essenciais para garantir o fornecimento para agentes da iniciativa privada avessos ao risco, diminuindo ainda as incertezas envolvidas na manutenção dos agentes presentes nos pólos. Esse benefício seria uma consequência natural da construção pólo industrial, pois que é vantajosa, tanto para o lado do suprimento de gás quanto para o consumo, a garantia de comercialização no longo prazo. Outro benefício seria a atração de investimentos externos ao setor para o desenvolvimento da oferta e da cadeia, dado que se verificou a falta de recursos para financiar o setor. Além, com essa iniciativa se almeja atingir desenvolvimento para a região do pólo, mas não necessariamente nos eixos industriais convencionais, possibilitando redução das desigualdades econômicas regionais e crescimento econômico para o Brasil. Por fim, os consumidores finais do gás poderiam se beneficiar da economia de escala advinda do compartilhamento de tecnologia e da compra de insumos necessários à produção de mais de uma indústria, dada a proximidade entre as indústrias e a possibilidade de auxílio mútuo.

No Brasil já existem pólos industriais relevantes, mas em nenhum dos quais o gás natural exerce um papel de destaque. O pólo petroquímico de Houston no Texas utiliza o gás de xisto a preços reduzidos e consiste em um dos maiores do mundo, sendo um exemplo no qual o Brasil pode se basear.

6.2 Redução da influência da Petrobras ao longo da cadeia

Um dos principais pontos analisados no setor de gás natural é a atuação da Petrobras na cadeia, desempenhando um papel monopolista e reduzindo a competitividade com práticas inibidoras de concorrência.

Em referências internacionais, buscou-se a separação das atividades de transporte e comercialização de um agente antes verticalizado. Com isso, o gerenciamento do transporte passa a ser pela capacidade, ou seja, buscando-se maximizar a utilização da infraestrutura, enquanto a atividade de comercialização passa a ser descentralizada, com margens menores para quem realiza a venda de gás natural.

Assim, é encorajado o ingresso de novos agentes nas diversas etapas da cadeia, trazendo competição internamente, de modo a reduzir as ineficiências inerentes à atividade de um ator único. Para tanto, deve-se continuar o trabalho realizado pela Lei do Gás e colocar em prática o que está estabelecido em lei principalmente em termos de introdução de novos importadores, produtores, operadores para a rede de transporte e comercializadores. Como foi evidenciado anteriormente, experiências internacionais indicaram uma correlação forte entre desverticalização da cadeia e a entrada de agentes ao longo da cadeia, mas principalmente em atividades de comercialização. É necessário ressaltar que a Lei do Gás, embora prevendo a introdução dos novos agentes, não mobiliza a atuação na prática.

À luz da compreensão das redes de produção, verifica-se que essa proposta busca a modularidade da cadeia. Os agentes se voltam para eficiência em determinado segmento da cadeia, de sorte a gerar produtividade para toda a cadeia, com a redução de custos totais e maior utilização da capacidade.

Adicionalmente, se verifica a introdução de investimentos na cadeia, de modo que a Petrobras não dispõe de recursos para o setor já que prioriza as atividades de exploração e produção do pré-sal de acordo com interesses próprios.

Na mesma linha de reduzir a influência da Petrobras na cadeia, uma possível melhoria seria limitar a participação da estatal em distribuidoras. Como etapa da cadeia estritamente estadual, a única maneira de a Petrobras influenciar é a participação acionária, o que pode ser considerada uma prática anticoncorrencial e deveria ser atenuada com máximos de participação de 20%, por exemplo.

Em experiências internacionais, uma solução adicional foi a divisão do integrante verticalizado da cadeia em dois agentes, um dedicado ao ramo de petróleo e outro ao setor de

gás. Esse é o caso no Reino Unido das empresas BP e BG, no qual foram mantidos os interesses de cada agente apenas em sua cadeia, reduzindo o conflito de interesses entre os investimentos nos diferentes setores.

Por fim, com o livre acesso aos gasodutos e a atuação de uma quantidade elevada de comercializadores, um mercado dinâmico pode ser criado. Assim, com contratos de gás natural negociados livremente, as margens impostas nas atividades de compra e venda passarão a ser marginais e realizadas por um número grande de agentes sem poder de barganha.

6.3 Promoção de inovação e eficiência energética

Para o desenvolvimento da competitividade na indústria brasileira de gás natural, são necessárias alterações na organização de recursos e agentes produtivos. Contudo, para que o setor origine competitividade internamente, principalmente em se tratando do longo prazo, se mostra necessária a geração de inovação.

Um mecanismo para se incentivar a inovação é o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento voltado para a criação de novas tecnologias aplicáveis ao processo produtivo do gás natural.

Assim, se propõe que seja incentivada e amplamente difundida a utilização de benefícios estabelecidos pela Lei do Bem por parte do setor de gás natural, com o abatimento do valor de investimentos de P&D no imposto de renda, dentre outros benefícios. Para isso, propõe-se a simplificação dos critérios necessários para o setor privado poder participar do programa, bem como a redução dos prazos no processo de validação dos requisitos.

Como visto anteriormente, novas tecnologias foram essenciais na melhoria da produtividade de cadeia e trouxeram benefícios para os diversos agentes envolvidos. A utilização de gás natural em equipamentos que hoje funcionam como energia elétrica, como ar-condicionados, é um exemplo de aumento de eficiência global. Isso acontece, pois que se evita a lógica de produção de energia elétrica com gás e depois o consumo de eletricidade em equipamentos que poderiam ser movidos por gás. Eliminando-se um processo térmico intermediário, agrega-se maior produtividade para o sistema produtivo.

Adicionalmente, de modo a colocar o setor em um patamar de elevada produtividade, a eficiência energética aparece como questão de extrema relevância. Assim, como fonte de

elevada eficiência em relação a alternativas como carvão e óleo combustível, deve-se utilizá-la em processos da maneira mais adequada.

Como exposto anteriormente, a cogeração deve ser incentivada como processo industrial que utiliza os recursos energéticos do gás natural para gerar energia elétrica e térmica. Assim, se evita parte das perdas inerentes ao processo de combustão, utilizando a energia de maneira mais eficiente.

Do mesmo modo, se verificou que a utilização de gás no setor automotivo não deve ser promovida por ser uma utilização com baixo aproveitamento energético. Assim, o GNV deve ser progressivamente descontinuado para dar maior espaço para a utilização de gás natural na indústria, processo com melhor eficiência energética.

6.4 Restrição à atuação do Governo na Petrobras

Observa-se que o governo tem um poder relevante em termos de influência sobre a gestão da Petrobras, não apenas por ser uma empresa pública, mas também pela indicação de cargos importantes como a presidência da estatal ser feita pela presidência da república.

Com isso, a Petrobras executa muitas vezes um papel estratégico para o governo, fugindo de decisões características de uma empresa do setor de gás natural para privilegiar o conteúdo nacional em seus equipamentos, parcerias com empresas nacionais, extração de petróleo do pré-sal e segurança do sistema energético, por exemplo.

Com ações listadas na BM&F Bovespa, a Petrobras é uma das empresas brasileiras com maior quantidade de acionistas. Desse modo, a estatal está comprometida com os investidores de modo a buscar a valorização das ações e consequentemente o lucro no longo prazo. Porém, a influência governamental acaba muitas vezes por gerar menos valor para o acionista e favorecer a política governamental para o setor. Mesmo quando a empresa se beneficia do poder governamental, quando possui preferência para se tornar exploradora e produtora de áreas do pré-sal, a incerteza envolvida nessa dinâmica adiciona risco para o portfólio do acionista.

Mas o argumento mais importante nesse sentido é que o governo pode se beneficiar de uma maneira acentuada com a redução da atuação na Petrobras. Se por um lado o governo mantém o controle próximo de cada decisão da estatal e pode direcionar investimentos e operações, por outro pode auferir do desenvolvimento da competitividade do setor, o que

agrega valor para a cadeia, expande o crescimento da economia, gera empregos, melhora o saldo da balança comercial e promove maior arrecadação de impostos.

Portanto, uma medida para mitigar o controle federal sobre a Petrobras pode ser um caminho para agregar competitividade à cadeia de gás natural, permitindo à estatal buscar a maneira mais produtiva de executar suas operações e sua estratégia para se tornar um agente da cadeia com postura equivalente à de seus pares.

Uma possível solução seria implantar medidas rígidas de governança corporativa de modo a limitar a influência do governo, levando em consideração os interesses dos diversos *stakeholders* envolvidos, como acionistas, clientes, comunidade e outros agentes da cadeia.

Outro caminho seria criar mecanismos para separar a gestão estratégica da companhia de cargos apontados pelo poder executivo, mas sim de profissionais de carreira de dentro da estatal com experiência e capacitação técnica. Contudo, essa alternativa pode significar mudanças muito radicais e possivelmente gerar rejeição por parte de membros do governo federal interessados no papel da Petrobras como principal agente da cadeia sendo, portanto, de difícil implementação no curto prazo.

Uma limitação dessa proposta de melhoria seria caracterizada no momento em que a Petrobras, livre de influências públicas em seu comando, passe a preterir o setor de gás natural por verificar menores margens em sua operação em comparação com o setor do petróleo.

6.5 Melhora do aproveitamento do gás retirado

Como visto na análise da indústria brasileira de gás natural, a parcela não aproveitada é de especial destaque, levando-se em conta perdas, queima e reinjeção. De forma a se obter uma comparação, no ano de 2010 essa parcela foi superior à quarta parte da produção nacional do combustível.

Ainda, se espera um aumento relevante no montante de gás natural perdido e queimado devido ao desenvolvimento das atividades de produção no pré-sal. A preferência pelo petróleo deve se traduzir em pesada infraestrutura de extração de óleo, mas pouca capacidade para se produzir gás.

Verifica-se um potencial desperdiçado que serve de alerta para os produtores de gás, pois que existe uma demanda industrial carente de gás natural. Essa questão possui uma raiz

histórica, no período em que o Brasil começa a explorar o petróleo e acaba por extrair gás natural associado. Antes não havia um consumo elevado para justificar a necessidade de construção de infraestrutura de transporte, o que gradativamente sofreu mudanças culminando na relevância desse combustível para a matriz energética hoje. Contudo, ainda se verificam vestígios desse período, considerando-se aceitável a falta de utilização do gás, ainda que existam iniciativas para cada vez mais atenuar as perdas.

Outro fator determinante no baixo aproveitamento é a estratégia energética governamental que, colocando o petróleo como principal fonte, acaba por desperdiçar energia na forma de gás natural com reservas associadas ao óleo bruto. Em declarações públicas de tomadores de decisão do setor, muitas vezes se encontra a justificativa da reinjeção de gás natural sob o argumento de que o petróleo representa uma prioridade para o governo. Contudo, é possível conciliar todos os interesses desde que haja incentivos para o transporte e comercialização da parcela que seria inutilizada.

É importante se salientar que a existência de perdas ainda será relevante no contexto brasileiro independentemente de políticas energéticas, mas este estudo propõe a redução de tais desperdícios, ciente de que muitos deles são inevitáveis.

Assim, entendendo-se que a criação de gasodutos é uma alternativa cara para campos pequenos cuja produção não justifique a construção de uma malha de transporte adicional, este estudo apresenta uma opção de menor custo. Propõe-se que seja estudada a viabilidade e incentivada a criação de estruturas para liquefazer o gás natural para que seja transportado na forma de GNL próximas a áreas nas quais se identifica grandes perdas de gás e queimas.

Por outro lado, uma política pública de não reinjeção de gás se mostra necessária para evitar o desperdício de gás natural para extrair petróleo, enquanto que se poderia utilizar qualquer gás não comburente. Portanto, são propostos incentivos fiscais para produtoras de petróleo que utilizem alternativas para a reinjeção, que não o gás natural, de forma a possibilitar maior oferta do gás natural.

Para se mostrar a relevância do gás natural, basta explicitar o contexto de desenvolvimento dos Estados Unidos motivado por grandes quantidades de gás de xisto, mesmo sem desviar um montante elevado dos investimentos do setor do petróleo.

6.6 Geração de alternativas à exportação

Ao se analisar a dinâmica de leilões pontuais de gás natural, verificou-se a tendência na política energética de criação de infraestrutura para exportação de gás natural, visto que muitas vezes não existem agentes dispostos a comprar o combustível nas condições impostas e o resultado é o excesso de gás nas mãos da Petrobras.

É importante ressaltar que essa falta de demanda pontual não significa que o mercado se encontra plenamente abastecido, mas que para a lógica produtiva, principalmente em indústrias energointensivas, não é viável a utilização de lotes pontuais, mas se encontra a necessidade de um fornecimento firme.

Assim, tendo em vista que do ponto de vista do desenvolvimento do setor não é adequada a exportação de gás, destacam-se as principais dificuldades encontradas nessa atividade e uma alternativa para melhor se destinar o excesso de produção pontual.

A exportação de gás natural deve encontrar resistência por parte do governo, uma vez que coloca no mercado internacional um produto de baixo valor agregado, o que poderia abastecer a indústria brasileira, gerando competitividade e permitindo a exportação de bens com alto valor adicionado para a melhoria da balança comercial.

A tendência de exportações brasileiras de gás é a elevada competição praticada por países com alta produção de gás focada no mercado externo. Esse é o caso, por exemplo, de membros da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), como Catar, Arábia Saudita e Argélia. Organizados como bloco econômico, esses países possuem grande influência sobre a curva de oferta internacional, controlando o preço praticado no mercado.

Adicionalmente, devido à baixa competitividade da indústria brasileira de gás natural, as tarifas oferecidas ao mercado externo são elevadas em relação às outras possíveis fontes. Isso quer dizer que a Petrobras teria que dar um desconto grande para atender à demanda internacional, reduzindo as margens obtidas nessa operação e dificultando a amortização no investimento de infraestrutura de exportação.

Ainda, antes se imaginava o suprimento do mercado americano com o gás brasileiro. Contudo, essa opção não é mais viável devido ao baixo custo com que os Estados Unidos extraem grandes quantidades de gás de xisto, o que é diferente do caso do petróleo, pois que os americanos não possuem reservas tão relevantes no contexto mundial e carecem de óleo. Do mesmo modo, apesar da tecnologia de GNL permitir a comercialização a grandes distâncias, não tem sentido econômico o Brasil exportar para países asiáticos, que podem ser

melhor abastecidos por países do Oriente Médio e Rússia. Com isso, não se evidencia consumidor em potencial com quem a Petrobras possa comercializar e gerar retornos saudáveis.

Portanto, dados os gargalos para a exportação de gás natural por parte da Petrobras, uma alternativa proposta é fornecer gás a preços subsidiados pelo governo para redes distribuidoras próximas à origem do combustível. O incentivo para o governo investir na permanência do gás natural no Brasil é o próprio desenvolvimento do setor, com crescimento econômico e geração de empregos. Outra possível solução seria o incentivo de equipamentos que podem utilizar mais de uma fonte energética, como gás natural e óleo combustível. Assim, o consumo de gás natural a preços reduzidos poderia ser feito por compras pontuais de gás, de maneira que os leilões seriam as fontes mais adequadas para essa utilização de gás. Desse modo se incentiva o desenvolvimento da cadeia brasileira e se evita a imobilização de capital público em instalações voltadas exclusivamente para exportações.

6.7 Retorno de leilões de exploração e produção

No setor de petróleo e gás natural brasileiro, verificou-se que a ANP é o órgão responsável pela realização dos leilões de concessão de campos para as atividades de exploração e produção. No entanto, atesta-se a interrupção de tais leilões desde 2008, para que a questão do destino dos *royalties* do pré-sal seja definida.

Contudo, existem diversas reservas no Brasil em campos *onshore* e outras localidades que independem do pré-sal e não apresentam questionamentos sobre os *royalties*, de modo que o pré-sal é entendido como uma fração da área explorável brasileira. Assim, demonstra-se que uma questão particular está afetando a totalidade das atividades de exploração e produção brasileira, independentemente da relevância para o governo da resolução dessa questão.

Além, para o desenvolvimento do setor de gás natural e o fomento à maior competitividade, se mostra necessário a existência de oferta, que hoje não consegue ser elevada em razão da interrupção dos leilões de exploração e produção. As empresas privadas responsáveis por tais atividades demonstram ansiedade para manter o crescimento de suas operações, mas que são impedidas por não terem possibilidades concretas de obterem novos campos. Isso faz com que o investidor privado perca a confiança no setor e a situação pode

culminar na retirada de investimentos que são relevantes para o desenvolvimento da competitividade na indústria de gás natural.

Antes da conclusão deste Trabalho de Formatura, de acordo com o artigo do Valor Econômico, o Ministro de Minas e Energia, Edison Lobão, estabeleceu a previsão da retomada de leilões de exploração e produção para maio de 2013. Contudo, manteve a restrição de que as discussões sobre o projeto de lei sobre os *royalties* do pré-sal devem ser resolvidos anteriormente, o que pode sugerir que a previsão não seja realizada na prática.

6.8 Fortalecimento de Agências Reguladoras

Na análise da indústria de gás natural brasileira, evidenciou-se o papel pouco incisivo desempenhado pelas agências reguladoras, seja ANP ou agências estaduais. Isso se traduz em falta de fiscalização e controle para os agentes da cadeia e a publicidade de informações deficiente.

No estudo foi encontrada uma regulação ineficiente e confusa, causada em parte pelo enfraquecimento característico das agências reguladoras. Questões tributárias também apresentam diferentes interpretações.

Em primeiro lugar, pode ser analisado que a função de fiscalização e controle realizada pelas agências reguladoras está comprometida devido à falta de recursos destinados para as atividades das agências. Porém, do ponto de vista técnico, a questão principal a ser analisada é a reduzida transparência das tarifas.

6.8.1 Transparência de tarifas

Ao longo do estudo, se destacou a importância da atração de investimentos para desenvolver o setor de gás natural no Brasil. Contudo, investidores desejam realizar análises de viabilidade econômica para entender as dinâmicas comerciais envolvidas. Assim, quanto maior subsídio técnico e informações relevantes disponíveis ao mercado, maior é a segurança que o investidor terá, em oposição à situação em que existe bastante incerteza nos retornos obtidos para seu investimento.

Assim, investidores voltados tanto para a cadeia de gás natural quanto para o consumo desse combustível esperam um alto grau de transparência nos dados disponibilizados ao público.

A análise da estrutura tarifária do gás natural demonstrou que existem grandes incertezas em diversos aspectos da formação do preço, como as parcelas variável ou *commodity* e fixa ou de transporte, no âmbito federal, e as margens de distribuição, no âmbito estadual.

A parcela variável ou *commodity* está associada a uma cesta de óleos, prática que cada vez apresenta menos fundamento com o crescimento de reservas não associadas de gás natural. A parcela fixa ou de transporte remunera os investimentos em infraestrutura de gasodutos, mas não informa detalhes de como é calculada, sendo considerada superior ao necessário para amortizar investimentos em transporte.

As margens de distribuição apresentam grande heterogeneidade por serem de responsabilidade de agências estaduais. Assim, apesar de em alguns estados o valor da margem de distribuição ser informado, em outros é necessário passar por diversos processos burocráticos para se descobrir e em alguns a informação não está disponível de forma alguma.

Por fim, o setor de gás natural ainda precisa apresentar maior transparência, principalmente em termos de tarifas, para alcançar maiores investimentos na cadeia como um todo e manter o consumidor informado sobre o que efetivamente está remunerando. É importante ressaltar que essa melhoria deve ser tomada em conjunto com outras soluções para incentivar investimentos e, apesar de importante, pode ser considerada menos estrutural em relação a outras medidas apresentadas.

6.9 Busca de alternativas para o Termo de Compromisso

Ao longo da análise da indústria brasileira de gás natural, se verificou a grande relevância que o combustível apresenta em relação à segurança do abastecimento elétrico, garantindo, em um caso de escassez de chuva, que a menor quantidade de energia advinda das hidrelétricas não prejudique a demanda por eletricidade.

Contudo, o gás natural apresenta o potencial de promover maior desenvolvimento econômico para a indústria energointensiva, desde que possua fornecimento firme e preços competitivos.

Assim, entende-se que o papel esperado pelo governo para o gás natural poderia se estender de um combustível de segurança para um motor do crescimento econômico. Um argumento seria que o aproveitamento energético do gás é mais elevado no seu consumo pela indústria do que no destino a termelétricas.

Além, o Termo de Compromisso estabelecido entre a Petrobras e a ANEEL apresenta um valor constante que raramente é atingido e muitas vezes não chega a ser aproveitado. Com isso, na grande maioria do tempo, a Petrobras reserva uma quantidade de gás que não é utilizada e é conduzida para os leilões pontuais.

Uma alternativa seria a utilização de termos de compromisso variáveis, que levassem em conta previsões meteorológicas de forma a antecipar a real demanda de termelétricas e possibilitar o maior destino de gás para o setor industrial. Fica claro que essa alternativa necessita de um estudo de viabilidade complexo que foge ao escopo deste trabalho, mas que permanece a sugestão da avaliação da real exequibilidade do projeto.

Outra possibilidade seria o entendimento de que o gás natural não deve ser considerado a solução de longo prazo para a questão do abastecimento elétrico, mas que o setor deve estar baseado principalmente em usinas hidrelétricas e que cabe ao governo fomentar a sua construção. A alternativa ainda se baseia no fato de que a eletricidade mais barata é a proveniente de hidrelétricas, mas ainda se verifica que o desenvolvimento de usinas encontra gargalos em debates na questão de impacto ambiental da implantação, como no caso da hidrelétrica de Belo Monte.

6.10 Fomento de exploração e produção de gás não convencional

Uma das questões analisadas que dificulta o desenvolvimento da competitividade do setor de gás natural é a oferta pouco elevada em relação à demanda interna, tanto do ponto de vista industrial quanto do setor elétrico.

Contudo, ao se analisar as dinâmicas da oferta, encontra-se um potencial relevante de gás não convencional em termos de recursos e reservas. Destacam-se as Bacias do Paraná e do São Francisco, com grandes concentrações de gás não convencional, apesar de que a quantidade exata ainda não seja precisa por falta de atividades exploratórias. Desse modo, apesar da ampla incerteza das reservas, as relevantes quantidades que podem ser encontradas podem compensar o risco de realizar exploração.

Também, muitas vezes não se dá uma posição de evidência para estas reservas, devido a dois principais fatores: preferência por poços de petróleo e o risco de maior impacto ambiental causado pela extração de gás não convencional.

Conforme explicado anteriormente, o maior destaque dado ao petróleo coloca a exploração e produção de gás não associado em segundo plano, mas dada a grande possibilidade de escala de produção do gás não convencional, é possível encontrar grande rentabilidade longe do óleo.

A principal externalidade negativa da produção de gás não convencional é o impacto ambiental causado pelo processo de extração conhecido como fratura hidráulica, que pode causar principalmente a contaminação de lençóis freáticos. Contudo as alternativas de produção *offshore* têm a possibilidade de causar vazamentos de altíssimo impacto, como o recente derramamento de petróleo pela BP no Golfo do México.

As atividades de exploração e produção do gás não convencional brasileiro ainda apresentam outros benefícios diretos, como a maior proximidade da oferta e da demanda e o desenvolvimento de novas tecnologias. A aproximação física da produção e consumo se dá porque as principais reservas de gás não convencional se encontram no continente e não na no oceano como os poços do pré-sal. As tecnologias de extração de gás não convencional ainda são pouco desenvolvidas no Brasil e apresentam uma janela de oportunidade para o país dominar as técnicas de extração de gás não convencional.

Hoje já existem atividades promissoras principalmente na Bacia do São Francisco, com grande quantidade de leilões bem sucedidos, demonstrando que a opinião de investidores tem mudado, mas que ainda o gás não convencional é visto como benefício pontual. Cabe aos desenvolvedores de políticas energéticas incentivar os leilões nessas áreas para que seja facilitado o desenvolvimento da competitividade no setor de gás natural.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Trabalho de Formatura objetivou endereçar a questão da reduzida competitividade da indústria brasileira de gás natural, analisando o setor sobre a ótica de determinantes da competitividade e culminando em um conjunto de dez propostas de melhorias para subsidiar a elaboração de políticas energéticas.

Para isso, a literatura foi estudada em duas frentes distintas. A primeira tratou das Redes de Produção, em especial do tema da modularidade, pois essa questão é fundamental em um setor com a presença de integração vertical ao longo da cadeia. A segunda frente buscou uma metodologia para melhor se definir conceitualmente e posteriormente avaliar a competitividade de um setor, destacando quais são os determinantes que a promovem.

Assim, de modo a dirigir o estudo para os pontos mais relevantes para o caso específico do gás natural, foi preciso documentar e priorizar os determinantes que são mais importantes para a indústria em questão de acordo com um método qualitativo composto por critérios e seus respectivos pesos. Esse entendimento derivou da observação que a influência dos determinantes sobre a competitividade depende estruturalmente do setor sobre o qual está sendo realizado o trabalho. Assim, os oito principais determinantes estabelecidos, em ordem de relevância, foram Estratégia empresarial, estrutura e rivalidade; Infraestrutura; Regulamentação e abertura de mercado; Condições de demanda; Tamanho do mercado; Inovação; Interesses do governo e Recursos naturais ou físicos.

Contextualizando-se o problema da baixa competitividade e verificando-o na elevada tarifa de gás natural no Brasil em comparação com outros países, o problema e respectiva magnitude foram detalhados. Adicionalmente, atentou-se para a relevância do tema para a indústria energointensiva brasileira e para formadores de opinião do setor público.

Foi realizada a análise do setor de gás natural dirigida pelos oito principais determinantes da competitividade, buscando-se entender os gargalos fundamentais, tendências no mercado atual e exemplos de casos de sucesso no cenário internacional. Destaca-se que a análise de cada determinante promoveu elementos para a formulação das propostas de melhorias.

Assim, foram estabelecidas dez propostas de melhorias para servir de subsídio para a formulação de políticas energéticas voltadas para o desenvolvimento do setor de gás natural, mais especificamente para a promoção da competitividade:

- Desenvolvimento de pólos industriais;
- Redução da influência da Petrobras ao longo da cadeia;
- Promoção de inovação e eficiência energética;
- Restrição à atuação do Governo na Petrobras;
- Melhora do aproveitamento do gás retirado;
- Geração de Alternativas à exportação;
- Retorno dos leilões de exploração e produção;
- Fortalecimento das Agências Reguladoras;
- Busca de alternativas para o Termo de Compromisso;
- Fomento de exploração e produção de gás não convencional;

Para proporcionar uma visão integrada do processo de análise e criação de alternativas, foram apresentados os relacionamentos existentes entre as propostas e os determinantes influenciados por cada uma das propostas. Com essa visão, foi possível observar que o conjunto de propostas de melhorias visa influenciar a totalidade dos determinantes analisados, em outras palavras, para cada determinante estabelecido houve pelo menos uma proposta de melhoria que busque influenciá-lo, o que advoga a favor da amplitude de análise.

Finalmente, as contribuições do Trabalho de Formatura podem ser classificadas de duas formas distintas, sendo a primeira na metodologia aplicada pelo autor para estudar a competitividade e a segunda nas próprias propostas de melhorias somadas ao embasamento da análise setorial.

A metodologia empregada pelo autor pode vir a ser utilizada e adaptada em novos trabalhos acadêmicos, que buscam analisar a competitividade em setores distintos, não apenas o de gás natural. É necessário ressaltar que a metodologia, longe de ser um conjunto de passos detalhados a serem seguidos, apresenta apenas um roteiro do que deve ser considerado para se analisar a competitividade. Destaca-se também que análises setoriais com a perspectiva do setor não são extensamente estudadas na literatura em comparação com trabalhos sobre estratégias competitivas do ponto de vista de uma empresa em particular. Portanto, dadas as limitações de um Trabalho de Formatura, a estrutura desenvolvida pelo autor pode complementar a literatura em termos de metodologia de novos trabalhos.

Da mesma forma, as proposições para elevar a competitividade do setor brasileiro de gás natural estão colocadas de forma a contribuir para a maior extensão da literatura sobre o tema, recomendando desde questões amplamente aceitas como mecanismos para aumentar a

eficiência energética até pontos sensíveis como a redução da influência da Petrobras sobre o setor. Assim, o trabalho mostra a necessidade de se formular políticas energéticas para o setor, tratado com especial e crescente relevância no contexto energético brasileiro. Ainda, as alternativas de solução devem fomentar o debate sobre a questão e, assim, provocar novos estudos com novas propostas, proposições reformuladas ou simplesmente mais detalhadas.

Desse modo, o Trabalho de Formatura não apenas buscou cumprir seu objetivo estabelecido inicialmente, de desenvolver propostas de melhorias para a competitividade do setor, mas também contribuiu para o desenvolvimento pessoal e acadêmico do autor, com a possibilidade de envolver Engenharia de Produção com um tema tratado no estágio. Por fim, o Trabalho de Formatura visa promover novas reflexões e movimentações acadêmicas sobre um tema tão relevante.

8 REFERÊNCIAS

ABEPRO; **Associação Brasileira de Engenharia de Produção**. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=440&s=1&c=417>> Acesso em: 28 de outubro de 2012.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Referências para a Política Industrial do Setor de Petróleo e Gás: O Caso da Noruega**. Editora Ideal, 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Boletim da Produção de Petróleo e Gás Natural – Dezembro 2011**. Superintendência de Desenvolvimento e Produção, 2012.

AKAO, Y. **Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design**. New York, Productivity Press, 1990.

BP. **Statistical Review of World Energy**. Londres, 2011.

CASA CIVIL. **LEI Nº 11.196**, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2005.

CASA CIVIL. **LEI Nº 11.909**, DE 4 DE MARÇO DE 2009.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **A Indústria e o Brasil: Gás Natural, Uma Proposta Política para o País**. Brasília, 2010.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional**. Brasília, 2011.

Entrevista realizada pelo autor com EDMILSON MOUTINHO DOS SANTOS, Professor do Instituto de Energia e Eletrotécnica da Universidade de São Paulo e especialista no setor de gás natural. São Paulo, agosto de 2012.

ERNST, D. KIM, L. **Global production networks, knowledge diffusion, and local capability formation**. Research Policy 31, 2002.

FERRARO, M. C. **Estruturas de Incentivo ao Investimento em Novos Gasodutos: Uma Análise Neo-Institucional do Novo Arcabouço Regulatório Brasileiro**. Rio de Janeiro, 2010.

FIRJAN. **Quanto custa o Gás Natural para a Indústria do Brasil?** Rio de Janeiro, 2011.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. **World Economic Outlook.** Washington, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. **O que é a Cogeração?**

Disponível em: <http://www.inee.org.br/forum_co_geracao.asp> Acesso em: 11 de agosto de 2012.

KRUGMAN, P. R. **Competitiveness: A Dangerous Obsession.** Foreign Affairs, 1994.

KUPFER, D. et al. **Projeto PIB – Perspectivas do Investimento no Brasil.** BNDES, FUJB, UFRJ; 2008.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2020.** Brasília, 2011.

GOVERNO FEDERAL BRASILEIRO. **Plano Brasil Maior: Conselhos de Competitividade Setoriais.** 2011.

PORTER, M. E. **The Competitive Advantage of Nations.** New York, The Free Press, 1990.

REILJAN, J. HINRIKUS, M. IVANOV, A. **Key Issues in Defining and Analysing the Competitiveness of a Country.** Tartu University Press, 2000.

RUAS, J. A. G. **Gás Natural no Brasil: Elementos para uma nova etapa de desenvolvimento.** Universidade Estadual de Campinas, 2005.

SANTOS, A. L. F.. **Distribuição do Gás Natural e Oportunidades para Co-geração.** Rio de Janeiro, 2004.

STURGEON, T. J. **Modular Production Networks: A New American Model of Industrial Organization.** Massachusetts Institute of Technology, 2002.

TBG; **Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil.** Disponível em: <<http://www.tbgi.com.br/portalTBGIWeb/tbgi.portal>> Acesso em: 27 de julho de 2011.

VALOR ECONÔMICO. **Brasil pode chegar a 2050 com 93% de fontes renováveis, diz Greenpeace.** Disponível em: <<http://www.valor.com.br/arquivo/691497/brasil-pode-chegar-2050-com-93-de-fontes-renovaveis-diz-greenpeace>> Acesso em: 19 de agosto de 2012.

VALOR ECONÔMICO. **Infraestrutura Compartilhada.** Disponível em: <<http://www.valor.com.br/opinioao/2533080/infraestrutura-compartilhada>> Acesso em: 05 de agosto de 2012.

VALOR ECONÔMICO. **Nova rodada da ANP gera otimismo na Rio Oil & Gas.** Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/2838374/nova-rodada-da-anp-gera-otimismo-na-rio-oil-gas>> Acesso em: 26 de setembro de 2012.

VALOR ECONÔMICO. **Petrobras vence no STJ processo bilionário.** Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/2807460/petrobras-vence-no-stj-processo-bilionario>> Acesso em: 02 de setembro de 2012.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Competitiveness Report 2011-2012.** Geneva, 2011.

APÊNDICE A – *Ranking* de Competitividade

Tabela 5 - *Ranking* de Competitividade Global

País/Economia	Rank/142	Pontuação	País/Economia	Rank/142	Pontuação
Suíça	1	5.74	Cazaquistão	72	4.18
Singapura	2	5.63	Marrocos	73	4.16
Suécia	3	5.61	Bulgária	74	4.16
Finlândia	4	5.47	Filipinas	75	4.08
Estados Unidos	5	5.43	Croácia	76	4.08
Alemanha	6	5.41	Romênia	77	4.08
Holanda	7	5.41	Albânia	78	4.06
Dinamarca	8	5.40	Macedônia	79	4.05
Japão	9	5.40	Botsuana	80	4.05
Reino Unido	10	5.39	Trinidad e Tobago	81	4.00
Hong Kong	11	5.36	Ucrânia	82	4.00
Canadá	12	5.33	Namíbia	83	4.00
Taiwan	13	5.26	Guatemala	84	4.00
Catar	14	5.24	Argentina	85	3.99
Bélgica	15	5.20	Honduras	86	3.98
Noruega	16	5.18	Argélia	87	3.96
Arábia Saudita	17	5.17	Geórgia	88	3.95
França	18	5.14	Líbano	89	3.95
Áustria	19	5.14	Grécia	90	3.92
Austrália	20	5.11	El Salvador	91	3.89
Malásia	21	5.08	Armênia	92	3.89
Israel	22	5.07	Moldávia	93	3.89
Luxemburgo	23	5.03	Egito	94	3.88
Coréia do Sul	24	5.02	Sérvia	95	3.88
Nova Zelândia	25	4.93	Mongólia	96	3.86
China	26	4.90	Camboja	97	3.85
Emirados Árabes Unidos	27	4.89	Síria	98	3.85
Brunei Darussalam	28	4.78	Gâmbia	99	3.84
Irlanda	29	4.77	Bósnia e Herzegovina	100	3.83
Islândia	30	4.75	Equador	101	3.82
Chile	31	4.70	Quênia	102	3.82
Omã	32	4.64	Bolívia	103	3.82
Estônia	33	4.62	Benim	104	3.78
Kuwait	34	4.62	Tajiquistão	105	3.77
Porto Rico	35	4.58	Etiópia	106	3.76
Espanha	36	4.54	Jamaica	107	3.76
Bahrein	37	4.54	Bangladesh	108	3.73
República Tcheca	38	4.52	Guiana	109	3.73
Tailândia	39	4.52	República Dominicana	110	3.73
Tunísia	40	4.47	Senegal	111	3.70
Polônia	41	4.46	Suriname	112	3.67
Barbados	42	4.44	Zâmbia	113	3.67
Itália	43	4.43	Gana	114	3.65
Lituânia	44	4.41	Nicarágua	115	3.61

Portugal	45	4.40	Camarões	116	3.61
Indonésia	46	4.38	Malawi	117	3.58
Chipre	47	4.36	Paquistão	118	3.58
Hungria	48	4.36	Cabo Verde	119	3.58
Panamá	49	4.35	Tanzânia	120	3.56
África do Sul	50	4.34	Uganda	121	3.56
Malta	51	4.33	Paraguai	122	3.53
Sri Lanka	52	4.33	Belize	123	3.52
Brasil	53	4.32	Venezuela	124	3.51
Maurício	54	4.31	Nepal	125	3.47
Azerbaijão	55	4.31	Quirguistão	126	3.45
Índia	56	4.30	Nigéria	127	3.45
Eslovênia	57	4.30	Mali	128	3.39
México	58	4.29	Costa do Marfim	129	3.37
Turquia	59	4.28	Madagascar	130	3.36
Montenegro	60	4.27	Timor-Leste	131	3.35
Costa Rica	61	4.27	Zimbábue	132	3.33
Irã	62	4.26	Moçambique	133	3.31
Uruguai	63	4.25	Suazilândia	134	3.30
Letônia	64	4.24	Lesoto	135	3.26
Vietnã	65	4.24	Burkina Faso	136	3.25
Federação Russa	66	4.21	Mauritânia	137	3.20
Peru	67	4.21	Iêmen	138	3.06
Colômbia	68	4.20	Angola	139	2.96
Eslováquia	69	4.19	Burundi	140	2.95
Ruanda	70	4.19	Haiti	141	2.90
Jordânia	71	4.19	Chade	142	2.87

Fonte: Adaptado de WEF (2011)