



Sergei Antonio de Figueiredo Beserra

**Transição Energética no Brasil: Estratégias e
Modelos de Negócio na Indústria de Petróleo e Gás**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
graduação em Administração de Empresas do
Departamento de Administração da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Marcos Cohen

Rio de Janeiro
Maio de 2021



Sergei Antonio de Figueiredo Beserra

**Transição Energética no Brasil: Estratégias e
Modelos de Negócio na Indústria de Petróleo e Gás**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
graduação em Administração de Empresas da PUC-
Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo.

Prof. Marcos Cohen

Orientador

Departamento de Administração - PUC-Rio

Prof^a. Renata Peregrino de Brito

Departamento de Administração - PUC-Rio

Prof^a. Mônica Cavalcanti Sá de Abreu

Departamento de Administração - UFC

Rio de Janeiro, 3 de maio de 2021.

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Sergei Antonio de Figueiredo Beserra

Bacharel em História pela UFRJ, formado em Análise de Sistemas pelo Instituto Brasileiro de Pesquisa em Informática, Pós-Graduado em Gestão Executiva em Petróleo & Gás – MBP COPPE/UFRJ. Desenvolveu a sua carreira em empresas de renome internacional como PwC, IBM e SAP em projetos de sistemas de gestão empresarial, sendo a maior parte do tempo concentrados na Indústria de Petróleo & Gás. Atuou também em diversos outros setores como, bens de consumo, manufatura de elétricos eletrônicos e sucroenergético. Desde 2014 exerce a função de executivo sênior no Gartner, com foco no mercado de Petróleo e Gás.

Ficha Catalográfica

Beserra, Sergei Antonio de Figueiredo

Transição energética no Brasil: estratégias e modelos de negócio na indústria de petróleo e gás / Sergei Antonio de Figueiredo Beserra ; orientador: Marcos Cohen. – 2021.

147 f.: il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração, 2021.

Inclui bibliografia

1. Administração - Teses. 2. Estratégia. 3. Modelos de negócio. 4. Transição energética. 5. Capacidades dinâmicas. 6. Petróleo e gás. I. Cohen, Marcos. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD: 658

Para Renée, Marilza e Bia

Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Marcos Cohen, pela paciência, compreensão e incentivo que me guiaram no desenvolvimento desta pesquisa.

A Profa. Flavia Cavazotte, meu primeiro contato com o IAG, que me mostrou o caminho para iniciar essa jornada do MBA em Gestão ao Mestrado Profissional.

Aos Prof. Leonardo Lima, pelas prazerosas aulas sobre finanças corporativas, opções, derivativos, que me ajudaram a compreender um pouco melhor a complexa área de trading e precificação do petróleo.

A Profa. Alessandra Costa, fonte de incentivo para escrever os primeiros ensaios mais autorais, pensando “fora da caixa”.

Ao Prof. Luís Pessôa, pela prazerosa prova baseada em resolução de problemas, obrigado por ter me recomendado categoricamente a fazer o mestrado.

Ao Prof. Luiz Brandão pelas aulas de avaliação de projetos, com casos sempre muito instigantes. A sua apostila está sempre ao meu lado e foi usada nesse trabalho.

A Prof. Graziela Fortunado por ter ajudado a dissecar o CAPM e demais modelos para gestão de portfólio. Sempre solicita, com mente aberta para os desafios do mundo real e o enquadramento dos modelos.

A Prof^{ra}. Renata Brito pela introdução ao conhecimento mais profundo das Capacidades Dinâmicas que resultou nas primeiras ideias de aplicação à indústria do petróleo.

A Prof^{ra}. Mônica Abreu, pela sua grande contribuição na banca de exame, um grande prazer tê-la conhecido.

A Gisele Notari e Teresa Campos pelo incentivo e por sempre terem me guiado nos prazos e obrigações.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Resumo

Beserra, Sergei Antonio de Figueiredo; Cohen, Marcos; **Transição Energética no Brasil: Estratégias e Modelos de Negócio na Indústria de Petróleo e Gás**. Rio de Janeiro, 2021. 147p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Transição energética é um fenômeno global que vem sendo acelerado pela necessidade de combate à mudança climática, com fortes condicionantes locais. No centro deste processo estão as empresas de petróleo e gás, que precisam definir como contribuirão no redesenho do setor energético. O Brasil possui uma matriz energética das mais limpas e um grande potencial para desenvolver novos modelos de negócio com base nas energias renováveis, especialmente biocombustíveis, solar e eólica. Por outro lado, o Pré-sal tem o potencial de transformar o Brasil numa província exportadora de Petróleo, que está em pleno crescimento, além de possuir uma demanda interna reprimida, para desenvolver um novo mercado local de gás. Neste contexto, este estudo teve como objetivo identificar quais estratégias e os modelos de negócio que estão sendo adotados pelas empresas de Petróleo e Gás, no contexto da Transição Energética, no Brasil. Para alcançar esse objetivo, utilizou-se uma abordagem qualitativa, através da análise de publicações setoriais e de relatórios empresariais, bem como de entrevistas com especialistas e gestores das empresas do setor. Esta abordagem permitiu identificar quatro tipos de estratégias e cinco modelos de negócios que estão sendo adotados localmente. O estudo permite ampliar a visão dos resultados e do valor que vem sendo alcançado pelos novos modelos de negócios com base nas energias renováveis, contrariando o senso comum de que eles são sempre deficitários. O estudo conclui evidenciando que os negócios em energias renováveis já são uma realidade, e que a transição energética local, pode se beneficiar da sinergia entre a indústria de petróleo e gás e a diversificação para as energias renováveis, sendo necessário para isso, um maior planejamento integrado entre os diversos setores envolvidos.

Palavras-chave

Estratégia; Modelos de negócio; Transição Energética; Capacidades Dinâmicas; Petróleo e Gás; Óleo e Gás; Brasil

Abstract

Beserra, Sergei Antonio de Figueiredo; Cohen, Marcos (Advisor); **Energy Transition – Strategies and Business Model in the Oil and Gas Industry**. Rio de Janeiro, 2021. 147p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Energy transition is a global phenomenon that has been accelerated by the need to combat climate change, with strong local conditions. At the center of this process are oil and gas companies, which need to define how they will contribute to the redesign of the energy sector. Brazil has one of the cleanest energy matrices and a great potential to develop new business models based on renewable energies, especially biofuels, solar and wind. On the other hand, the pre-salt has the potential to transform Brazil into an oil exporting province, which is in full growth, in addition to having a repressed domestic demand, to develop a new local gas market. In this context, this study aimed to identify which strategies and business models are being adopted by the Oil and Gas companies, in the context of the Energy Transition, in Brazil. To achieve this objective, a qualitative approach was used, through the analysis of sectorial publications and business reports, as well as interviews with specialists and managers of companies in the sector. This approach allowed us to identify four types of strategies and five business models that are being adopted locally. The study allows to broaden of the results' vision and the value that has been achieved by the new business models based on renewable energies, contradicting the common sense that they are always in deficit. The study concludes by showing that the renewable energy business is already a reality, and that the local energy transition can benefit from the synergy between the oil and gas industry and the diversification towards renewable energies, being necessary for this, a greater integrated planning between the various sectors involved.

Keywords

Strategy; Business Model; Energy Transition; Dynamic Capabilities; Petroleum and Gas, Oil and Gas, Brazil

Sumário

1 Introdução	14
1.1 Contexto	14
1.2 Objetivos da Pesquisa	18
1.3 Delimitação do Escopo do Estudo	18
1.4 Relevância Acadêmica e Prática	20
2 Revisão de Literatura	22
2.1 Transição Energética e a Indústria do Petróleo	22
2.1.1 O Problema do Aquecimento Global e da Mudança Climática	22
2.1.2 A Transição Energética	23
2.1.3 A Definição dos Escopos de Emissão dos Gases de Efeito Estufa	26
2.1.4 Impacto da Transição Energética na Indústria de Petróleo e Gás	27
2.2 Estratégias para a Transição Energética na Indústria de Petróleo e Gás	32
2.3 Modelos de Negócio para a Transição Energética na indústria de Petróleo e Gás	40
2.3.1 Histórico e Problemas de Modelos de Negócio na Indústria de Petróleo e Gás	40
2.3.2 Estratégia, Modelos de Negócio e Mercado	47
2.3.3 Estratégias, Modelos de Negócio e as Capacidades Dinâmicas	54
2.3.4. Modelos de Negócios e Capacidades Dinâmicas na Indústria de Petróleo	58
2.3.5 Avaliação dos Resultados das Estratégias	62
2.4 Modelo Conceitual da Pesquisa	64
3 Metodologia	68
3.1 Tipo de Pesquisa e Esquema Metodológico	68
3.2 Pesquisa Bibliográfica	69
3.3 Seleção das Empresas, Preparação e Coleta de Dados	73
3.3.1 Seleção das Empresas e Especialistas para Entrevistas	73
3.3.2 Elaboração e Teste dos Roteiros de Entrevista	74

3.3.3 Coleta e Tratamento dos Dados.....	78
3.4 Limitações do Método de Pesquisa.....	80
4 Análise dos Resultados	82
4.1 A Transição Energética no Brasil	82
4.1.1 A Maturidade da Transição Energética no Brasil e a Falta de um Plano Nacional e Integrado para 2050	84
4.1.2 A Questão Geopolítica e as Rotas Tecnológicas	86
4.1.3 O Pré-sal, as Energias Renováveis e o Papel das Empresas de Petróleo na Transição Energética	89
4.2 As Estratégias das Empresas de Petróleo e Gás no Brasil.....	92
4.2.1 As Estratégias Concentradas e Persistentes nos Negócios de Petróleo e Gás	96
4.2.1.1 Estratégia da 3R Petroleum	96
4.2.1.2 Estratégia da PetroRio	96
4.2.1.3 Estratégia da Enauta	97
4.2.2 As Estratégias Concentradas e Resilientes nos Negócios de Petróleo e Gás	98
4.2.2.1 Estratégia da ExxonMobil.....	98
4.2.2.2 Estratégia da Chevron.....	100
4.2.2.3 Estratégia da Petrobras.....	101
4.2.3 As Estratégias de Diversificação Incremental para as Energias Renováveis.....	103
4.2.3.1 Estratégia da Shell	104
4.2.3.2 Estratégia da Equinor	106
4.2.3.3 Estratégia da Total	108
4.2.4 As Estratégias de Diversificação Disruptivas para as Energias Renováveis.....	110
4.2.4.1 Estratégia da BP	110
4.2.4.2 Estratégia da StatKraft	112
4.2.5 Análise Comparativa das Estratégias.....	113
4.3 Tecnologias e Modelos de negócio da Transição Energética no Brasil	115

4.3.1 Consumo de Energias Renováveis ou Redução da Pegada de Carbono na Produção de Petróleo – <i>Upstream, Downstream</i> , Varejo e Escritórios.....	115
4.3.2 Descarbonização da Produção com Técnicas de Reinjeção de Gás, na Direção do Sequestro, Armazenagem, Transporte e Uso do Carbono	116
4.3.3 Estender a Experiência na Produção de Petróleo e Gás para Implantação de Energias Renováveis	117
4.3.4 Cadeia de Valor Própria Verticalmente Integrada na Produção de Energia Renovável	118
4.4 Resultados Alcançados pelos Novos Negócios com Energias Renováveis.....	121
5 Conclusões.....	126
5.1 Limitações Gerais da Pesquisa	130
5.2 Implicações do Estudo e Sugestões para Futuras Pesquisas.....	131
6 Referências Bibliográficas	134
7 Apêndices.....	143
Apêndice 1 Questionário Preparado Para as Entrevistas de Executivos e Especialistas	143
Apêndice 2 Carta de Apresentação.....	146

Lista de Quadros

Quadro 1 - Visão Geral das Posições das Empresas sobre Questões Climáticas	33
Quadro 2 - Aquecimento Global & Pico do Petróleo e as Estratégias Correspondentes no Quadro de Capacidades Dinâmicas	36
Quadro 3 - Estratégias no Nível de Negócios Adotadas pelas MNCs para Lidar com as Pressões por um Desenvolvimento Sustentável.....	37
Quadro 4 - Grau de Diversificação das Operações de Negócios Comerciais das IOC	38
Quadro 5 - Capacidades Dinâmicas e os Tipos de Dinâmicas dos Mercados.....	55
Quadro 6 - Conceitos Contrastantes das Capacidades Dinâmicas.....	56
Quadro 7 - Modelo Conceitual de Referência para a Pesquisa.....	64
Quadro 8 - Termos Utilizados nas Consultas de Referências Bibliográficas	72
Quadro 9 - Categorias para Classificação das Estratégias em Relação à Transição Energética	75
Quadro 10 - Categorias para Classificação das Estratégias Utilizadas na Literatura.....	75
Quadro 11 - Categorias de Tecnologias de Energias e Modelos de Negócio	76
Quadro 12 - Lista dos Entrevistados	77
Quadro 13 - Classificação das Estratégias das Empresas em Relação à Transição Energética	114
Quadro 14 - Modelos de Negócio da Indústria de Petróleo e Gás na Transição Energética Brasileira.....	120
Quadro 15 - Capacidades Dinâmicas e Integrativas para Arranjos de Negócios na Transição Energética.....	121
Quadro 16 - Resultados Comparativos entre Energias Renováveis e Combustíveis Fósseis	123

Lista de Figuras

Figura 1 - Interrelação do Mercado e os Modelos de Negócio	48
Figura 2 - O Modelo de Negócio faz a Mediação entre os Domínios Técnico e Econômico	49
Figura 3 - Business Model Canvas, de Alex Osterwalder e Pigneur	50
Figura 4 - Operating Model Canvas de Andrew Campbell e a Complementação do Modelo de Negócio de Osterwalder & Pigneur.....	51
Figura 5 - Progressão da Economia de Valor.....	53
Figura 6 - Esquema Simplificado das Capacidades Dinâmicas, Modelo de Negócios e Estratégia.....	57
Figura 7 - Diferença da Natureza dos Negócios entre Upstream e Downstream	62
Figura 8 - Relacionamento entre Capacidades Dinâmicas Integrativas, Mercado, Modelos de Negócio e Estratégia.....	67
Figura 9 - Estrutura Metodológica da Pesquisa.....	69
Figura 10 - Abordagem para Construção das Referências Bibliográfica..	71
Figura 11 - Matriz Energética e Elétrica Brasileira	82
Figura 12 - Matriz de Decisão 2x2 para Definição dos Tipos de Estratégias das Empresas de Petróleo em Relação à Transição Energética	93

*“Se as escolhas do presente determinam[...]
o nosso futuro, o futuro sonhado determina[...]
as escolhas que fazemos no presente.”
Eduardo Giannetti*

1 Introdução

1.1 Contexto

Recursos naturais e energia sempre foram determinantes nas oportunidades e limitações da qualidade de vida das sociedades. Nos últimos 250 anos, a partir do início da era industrial, a humanidade se organizou e se desenvolveu em função de sua disponibilidade. Segundo Smil (2017,p. X), “*não haveria a civilização moderna sem a combustão maciça do combustível fóssil, mas ele é a fonte do aumento do CO² atmosférico e a principal causa do aquecimento global antropogênico*”. No entanto, seja pelo risco da finitude dos recursos fósseis ou pela intensificação das mudanças climáticas, a sua substituição por fontes energéticas renováveis e de baixo teor ou livre de carbono é profundamente desejável e necessária.

Embora com diferenças na definição do escopo e tempo, o termo Transição Energética (TE) vem sendo empregado para designar esse processo (Asemllash & Gorini, 2021; WEF, 2019; Fattouh, Poudineh et West, 2018; Koranyi, 2019; Pickl, 2019; Boon, 2019; Smil, 2017). Com a crescente conscientização da relevância e urgência do tema, a Conferência do Clima de Paris em 2015 - COP-21 transformou-se em um marco divisor na questão do aquecimento global, colocando em evidência a necessidade de aceleração da transição energética. No entanto, ainda não está claro como a TE irá ocorrer, assim como ainda não há uma compreensão da sua diversidade e nem um consenso sobre a sua profundidade, velocidade e custo (Yergin, 2020). Isso se confirma, especialmente, quando se trata da necessidade de atender às metas de tolerância traçadas pelo relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Changes* – IPCC¹(2014), que tem por objetivo uma matriz energética neutra em carbono até 2050.

¹ Essa meta estabeleceu o limite de que o aquecimento global não seja ultrapassado em mais de 1,5 a 2 graus centígrados, tendo como referência o período pré-industrial.

A necessidade de aceleração da TE, em decorrência dos riscos decorrentes das mudanças climáticas já identificados como riscos sistêmicos pelo mercado financeiro, cria um cenário de ameaças e oportunidades² (Fink, 2020).

Nesse cenário de transições e incertezas, as empresas do setor de petróleo e gás necessitam reavaliar, mais profundamente, suas estratégias: verticalmente, na descarbonização dos produtos e processos, uma vez que o petróleo ainda terá forte presença, ao menos até a metade deste século; e, horizontalmente, na diversificação dos seus negócios, avaliando possibilidades adjacentes que aproveitem ou criem capacidades para novos modelos de negócio, relacionados às energias renováveis ou neutras em carbono (McGlade, 2020; Alizadeh, 2011; Zhong & Bazilian, 2018; Koranyi, 2019).

Ambas as estratégias exigirão capacidade para desenvolvimento de novos produtos e processos mas, especialmente, para o desenvolvimento de novos modelos de negócio. Com isso, as empresas terão que reorganizar os seus recursos e competências internas e adquirir novas competências e habilidades, que serão necessárias para o sucesso dos novos modelos de negócio (Teece, 2018).

Portanto, ao contrário do que possa parecer, a estrutura competitiva da indústria de Petróleo e Gás – P&G, embora muito rentável em diversos períodos de sua história, nem sempre foi tão estável quanto se possa imaginar. De fato, a indústria conheceu diversos “modelos de negócio”, na visão conceitual de (Stevens, 2016), que caracterizaram a sua estrutura competitiva em momentos distintos da sua história: o monopólio da Standard Oil; o oligopólio das “Sete irmãs”³; o domínio do cartel da Organização dos Países Produtores – Opep, com o surgimento das National Oil Companies – NOCs; até o modelo atual das International Oil Companies – IOCs, que se transformou no modelo de negócio referência, como melhor prática para todo o setor (Stevens, 2016).

No entanto, com a entrada de novas províncias produtoras e, especialmente, as reservas não convencionais norte-americanas (*shale gas* e *shale oil*), consideradas por Yergin (2020) como a maior revolução tecnológica da indústria no século XXI, a indústria de P&G passou a ter um problema de sobre oferta,

² Larry Fink é fundador e CEO do Fundo de Investimento BlackRock.

³ As Sete Irmãs eram Exxon, Mobil, Chevron, Gulf Oil, Texaco, British Petroleum (BP) e Shell. Hoje são quatro: ExxomMobil, Chevron (que incorporou a Gulf Oil e Texaco), BP e Shell.

agravado drasticamente pela quebra de demanda com a Covid-19. Dessa forma, o atual momento da indústria é diferente.

Quem viveu décadas com receio de alcançar o pico da produção de petróleo, em razão do risco de escassez de reservas, que ameaçava a segurança energética do planeta, agora se vê diante da possibilidade de um cenário do pico da demanda já ter sido alcançado⁴, o qual poderá nunca mais ser recuperado (Reuters, 2021). Ou seja, hoje, por conta da retração do mercado, a oferta supera a necessidade de consumo. Para alguns economistas, a pandemia da Covid-19 pode ter precipitado algo que já estava para acontecer. Ela pode ter sido o gatilho para uma nova revolução tecnológica, uma destruição criativa na direção de um novo modelo econômico - uma economia verde e inteligente (Perez & Schafer, 2020).

Não faltam evidências de que as empresas de petróleo e gás já estejam revisando profundamente as suas estratégias. De acordo com Pickl (2019), cinco entre as oito grandes empresas analisadas em seu artigo já possuem estratégias formuladas para os investimentos em energias renováveis ou de baixo carbono, com orçamento e times dedicados, destacando-se os investimentos em energia solar, eólica e de biocombustíveis.

Essas empresas também estão investindo em tecnologias de sequestro de carbono e armazenagem de eletricidade e, seis em cada dez, têm investimentos de *venture capital* em *startups* em energias renováveis. Portanto, os modelos de negócio do setor de energias renováveis continuam a emergir e evoluir, mas ainda são pouco representativos no portfólio geral de investimentos das empresas de petróleo e gás. (Shojaeddini et al., 2019; Koranyi, 2019; Pickl, 2019). De fato, os modelos de negócio que estão sendo experimentados ainda apresentam características de instabilidade e falta de densidade de mercado⁵ (Roth, 2016) para que possam ser escalados e se transformarem em parte significativa do escopo de operações das empresas de petróleo e gás, se possível globalmente.

⁴ Em dois dos três cenários de previsão da demanda dos combustíveis líquidos da British Petroleum - BP, o pico da demanda de petróleo já teria sido alcançado em 2019. Outros analistas não acreditam que já se tenha alcançado o pico, mas preveem que ele seja alcançado entre 2025-30.

⁵ “A primeira tarefa de um mercado bem-sucedido é reunir muitos participantes que queiram fazer negócio, para que possam procurar as melhores transações. Isso torna um mercado denso” (Roth, 2016, l. 118)

Paralelamente, há mais de duas décadas, o Brasil tem atraído investimentos de empresas e de investidores internacionais e nacionais com interesses na indústria de petróleo e gás devido ao seu potencial de reservas *offshore* e, mais notoriamente, pelo potencial das reservas do Pré-Sal. No entanto, as IOCs, que possuem estratégias de diversificação para as energias renováveis, compreendendo o potencial do Brasil nesse setor, têm investido, de forma representativa, em biocombustíveis e, ainda numa escala um pouco menor, em energia solar e eólica, com tendência de aceleração (Shojaeddini et al., 2019). Pode-se adicionar a esse potencial inicial os avanços que vêm sendo obtidos com o etanol de segunda geração⁶ e novos produtos a partir do bagaço da cana, que podem alcançar, inclusive, o setor petroquímico, com produção de plásticos.

Desta forma, entende-se que há uma combinação local sinérgica de oportunidades atrativas para ser investigada: o Brasil possui, ao mesmo tempo, um grande potencial tanto para a exploração e produção de hidrocarbonetos, quanto para o desenvolvimento das energias renováveis. Porém, a viabilidade das transições energéticas em curso dependerá da combinação de desenhos de modelos de negócio rentáveis e da criação de densidade de mercado, num processo de ajustes de tentativas e erros, entre os diversos agentes (Teece, 2009, 2018; Roth, 2016).

Logo, este trabalho parte da compreensão de que o grande desafio a ser ultrapassado pelos negócios de energias renováveis tem aspectos tecnológicos, especialmente no segmento de transportes, mas está muito mais concentrado na capacidade de se desenhar e implementar novos modelos de negócio, com margens competitivas, que propiciem a sua adoção em escala (Teece, 2018; Chesbrough, 2010). Só a partir da dinâmica de desenho e implementação dos novos modelos de negócio e do mercado, as energias renováveis poderão alcançar uma escala para representarem um percentual significativo nas operações das empresas de petróleo e gás.

Tendo em vista o potencial e a relevância das condicionantes locais para a transição energética, o foco deste trabalho está na identificação das estratégias e dos

⁶ O etanol de segunda geração é fruto da prática da economia circular. A palha e o bagaço de cana-de-açúcar, antes resíduos, agora passam por um novo tratamento, um processo altamente tecnológico de hidrólise e dupla fermentação, que dá origem ao chamado Etanol de Segunda Geração (E2G), que contém a mesma composição química do etanol comum, de Primeira Geração (E1G). Por meio dessa inovação, aumentou-se a produtividade em 50%, com a mesma área plantada. RAÍZEN. **ETANOL**. Disponível em: <https://www.raizen.com.br/nossos-negocios/etanol#e2g>.

novos modelos de negócio que estão sendo desenvolvidos pela indústria de petróleo e gás, no Brasil.

Considerando o contexto exposto na introdução, são propostas as seguintes questões de pesquisa:

1. Quais são as estratégias adotadas pelas empresas de petróleo que atuam no Brasil, em relação à transição energética?
2. Para as empresas que estão praticando estratégias de diversificação para energias renováveis ou neutras em carbono, quais modelos de negócio estão sendo adotados?
3. Quais são as capacidades que as empresas precisariam utilizar para viabilizar a adoção de novos modelos de negócio?
4. Esses novos modelos de negócio estão apresentando resultados que viabilizem sua inclusão nos portfólios das empresas de petróleo e gás?

1.2

Objetivos da Pesquisa

O objetivo principal deste estudo é identificar as estratégias de transição energética e os novos modelos de negócio que estão sendo implementados pelas empresas de petróleo e gás no Brasil e verificar se podem ser considerados como alternativas viáveis para a inclusão nos seus portfólios.

Considerando ainda que a transição energética é um processo longo e cercado de incertezas, é um objetivo secundário deste trabalho identificar quais capacidades, em geral e dinâmicas, deveriam ser utilizadas ou desenvolvidas para viabilizar os novos modelos de negócio.

1.3

Delimitação do Escopo do Estudo

Este estudo ateve-se à compreensão do impacto da transição energética nas estratégias das empresas de petróleo que operam no Brasil. Assim, para que esse objetivo fosse alcançado, o escopo concentrou-se nas empresas mais relevantes do setor, pelo impacto das suas ações ser mais representativo na própria transição

energética, sem perder de vista as empresas de menor porte que poderiam indicar uma maior riqueza nesse processo de transformação industrial.

Em maio de 2021, a ANP contava com noventa e três grupos de empresas de Petróleo e Gás cadastradas como concessionárias para exploração de produção de petróleo e gás, sendo 47 nacionais e 46 estrangeiros (ANP, 2021). Para efeitos práticos e seguindo um critério de relevância, o escopo da pesquisa ficou restrito às empresas que lideram o setor de acordo com quatro categorias:

- National Oil Companies – NOCs – representada apenas pela Petrobras como a principal empresa que ancora todo o ecossistema da indústria local;
- International Oil Companies - IOCs – Shell, BP, Total, Exxon, Chevron e Equinor, mais ativas no processo de transição energética;
- Empresas independentes locais – PetroRio, Enauta, 3R Petroleum;
- Empresas independentes internacionais, representadas pela Statkraft, como empresa internacional, independente, representando as empresas de petróleo e gás que atuam no país apenas em energias renováveis.

De forma a fornecer um quadro abrangente de todas as possibilidades de atuação no Brasil, o critério para seleção dessas empresas foi baseado na relevância dos seus investimentos em aquisição de direitos e na realização de campanhas exploratórias, no desenvolvimento da produção, volume de produção de petróleo e gás, além da originalidade das suas estratégias.

O escopo temporal deste estudo compreende as ações dessas empresas entre os últimos cinco a dez anos, quando for relevante, mas, por se concentrar nas estratégias e na transição energética até 2050, reconhece-se a importância das ações que irão ocorrer nessa próxima década. Com isso, delimitou-se, temporalmente, a década de 2020-30. Em relação ao escopo de empresas, o estudo é focado naquelas operadoras de exploração e produção de petróleo – *Upstream*. Contudo, como poderá ser visto, o ecossistema da indústria, principalmente o que atua no segmento das energias renováveis, muitas vezes é conduzido por unidades de negócios constituídas em outras empresas ou subsidiárias, mais próximas ao *Downstream*. Portanto, empresas, unidades de negócios, sociedades de propósito específicos, consórcios e subsidiárias dessas grandes operadoras foram tratados como parte integrante da estratégia das suas matrizes.

1.4

Relevância Acadêmica e Prática

Como já demonstrado no contexto desta introdução, a transição energética tem fortes condicionantes de recursos naturais e da infraestrutura local. Por conseguinte, compreender como este processo está ocorrendo, localmente, é de vital importância para os agentes que atuam no setor de energia, além de revelar a real velocidade que está sendo estabelecida na transição energética local.

Compreender as estratégias adotadas, assim como as alternativas possíveis que poderiam acelerar ou retardar o processo de descarbonização do setor energético e, especialmente, o de petróleo e gás brasileiro, possui grande relevância para a indústria, assim como para todas as partes interessadas que atuam e necessitam compreender a dinâmica do setor energético local.

Academicamente, o estudo busca contribuir para o desenvolvimento da aplicação dos conceitos provenientes das capacidades dinâmicas⁷, nascidos no âmbito das indústrias com ambientes de alta velocidade de mudança. Esses conceitos são aplicados em uma indústria de velocidade moderada, com diversos agentes dominantes e incumbentes que necessitam redesenhar as suas estratégias e modelos de negócio, num ambiente de transformações profundas e muitas incertezas. Ainda nessa área, o estudo explora a importância e a necessidade do desenvolvimento de capacidades dinâmicas e do conceito de modelo de negócios, para viabilizarem o desenho e a implementação das diferentes fontes de energias renováveis e neutras em carbono.

O estudo também ajudará a compreender como um setor industrial, intensivo em capital, com pouca flexibilidade de pontos de retornos para os seus investimentos, lida com cenários de incertezas e quais são os resultados financeiros que esses novos modelos de negócio estão alcançando.

Por outro lado, a literatura que vem estudando os efeitos da transição energética nas estratégias das empresas de petróleo, geralmente está mais focada no comportamento do modelo de negócio das IOCs. O estudo local, abordando as três

⁷ “O termo Capacidades Dinâmicas é uma tradução literal da expressão Dynamic Capabilities em inglês, que necessita ser melhor contextualizada para alcançar o seu real significado em inglês. A palavra capability significa a capacidade ou o poder de fazer algo por meio do uso de competências e habilidades” (Oxford University Press, 2010).
Ver também “Definições das Capacidades Dinâmicas” (Silva e Meirelles, 2014, p. 45, tabela 1).

categorias de empresas que atuam na região – NOCs, IOCs e independentes locais e internacionais, dará maior amplitude sobre a avaliação de todo o escopo das estratégias das empresas de petróleo e gás, assim como do processo de transição energética local.

2

Revisão de Literatura

2.1

Transição Energética e a Indústria do Petróleo

2.1.1

O Problema do Aquecimento Global e da Mudança Climática

O problema do aquecimento global e da mudança climática pode ser definido sumariamente da seguinte forma: se a humanidade continuar emitindo a quantidade de CO² dos dias de hoje, até 2050 a temperatura da terra será aquecida em 2,5° C, se comparada à temperatura média da era pré-industrial. Tal possibilidade é considerada um grande risco ambiental para a humanidade e, consequentemente, para a sustentabilidade da própria economia e dos negócios, pois gera mudança climática e uma série de eventos climáticos extremos (IPCC, 2014, 2019).

Embora os resultados das ações climáticas, pós Acordo de Paris, ainda apresentem um ritmo mais lento do que as proposições (UNFCCC, 2020), o tratado deve ser considerado como um marco vitorioso no combate contra o aquecimento global, por ter conseguido estabelecer um padrão e alinhar metas ambiciosas, por meio de um compromisso voluntário entre as diversas nações - “*nationally determined contribution*” - NDC (Yergin, 2020). A meta estabelecida e que se tornou padrão para qualquer discussão sobre questões ambientais é de, até 2050, reduzir a emissão de CO² de tal forma que o aumento médio da temperatura da Terra não aumente em 1,5° C ou, no máximo 2° C, tendo como referência a temperatura média do período pré-industrial.

No ano do acordo, os cientistas britânicos alertavam que a temperatura média estava em 1,02° maior do que a média registrada entre 1850 e 1900. Era a primeira vez que o mundo superava o nível de 1° a mais da média pré-industrial. Apesar de os fenômenos climáticos, como o El Niño, terem elevado a temperatura naquele ano, estava clara a relação da influência humana no aquecimento global impactando

na concentração de CO² pelo longo prazo da sua permanência na atmosfera, em mais de 100 anos⁸.

Para que as metas do Acordo de Paris sejam alcançadas, mais do que 50% das emissões de Gases do Efeito Estufa – GEE deveriam ser cortadas, sendo que dois terços dos GEE emitidos hoje, por efeitos antropogênicos, são oriundos do setor de energia. Na última década, as emissões de CO² associadas à energia aumentaram 1% ao ano, em média. Se essa taxa de crescimento continuar, o aquecimento global, até o final do século, chegará a mais de 3° C.

Portanto, em qualquer um dos cenários projetados, dos mais conservadores, em termos das possibilidades de redução das emissões de GEE, aos mais otimistas, é evidente o papel relevante que todo o setor de energia tem a desempenhar no combate ao aquecimento global, promovendo a aceleração da transição energética.

Em relação ao papel do Acordo de Paris nesse processo, Yergin (2020) o considera um divisor de águas. Na sua visão, pode-se falar de uma nova era, em termos de energia e clima, na direção de um futuro com baixa emissão ou neutro em carbono, visto que o aquecimento global será o maior propulsor da transição energética.

2.1.2 A Transição Energética

A expressão transição energética é utilizada para descrever as mudanças de consumo predominante das fontes energéticas primárias ao longo da história. Os exemplos mais conhecidos são os da transição da lenha para o carvão, do carvão para o petróleo e gás e, a mais recente, do petróleo e gás para as energias renováveis ou neutras em carbono. Como já foi observado na introdução deste estudo, existem diversas interpretações sobre como esse processo de transição energética vai ocorrer. Elas divergem no entendimento do escopo, do tempo e do custo da transição. Por exemplo, para a *International Renewable Energy Agency* – IRENA, a transição energética significa o caminho de transformação do setor energético

⁸ Embora não haja um consenso sobre a duração e permanência do carbono na atmosfera, pelo grau de variedade das estimativas - de 100 a 800 anos -, tem sido aceita a estimativa de 100 anos.

global baseado nos combustíveis fósseis para as fontes neutras em carbono, até a segunda metade deste século (IRENA, 2020).

Já a visão do Fórum Econômico Mundial (World Economic Forum) amplia o conceito, afirmando que a transição energética é mais do que apenas a descarbonização e, por isso, para ser completa, necessita balancear uma tríade, denominada triângulo da energia, este o qual equilibraria as necessidades de: sustentabilidade ambiental; segurança e acesso às energias; e, atendimento ao crescimento da demanda energética para garantir o desenvolvimento econômico (WEF, 2020).

Para Smil (2017), pesquisador e especialista no tema, que publicou uma das obras mais completas sobre a transição energética, mesmo que as metas acordadas entre as nações para uma transição rápida para as energias renováveis sejam alcançadas, o suprimento global de energia primária ainda continuará sendo dominado pelos combustíveis fósseis, não apenas em 2025, 2030, mas até meados do século 21. Nas suas palavras:

Um mundo sem a queima dos combustíveis fósseis é desejável, ele será eventualmente inevitável, e nós devemos trabalhar para acelerar a sua chegada - mas o processo será custoso, e irá tomar tempo assim como um extraordinário comprometimento (Smil, 2017,p.210, tradução nossa).

Smil (2017) ressalta que, considerando todas as condições existentes atuais, na sua estimativa mais conservadora, não há possibilidade de se alcançar essas metas em 50 ou 80 anos, o que atingiria até o final do século. No entanto, independente do cenário escolhido, para que a humanidade seja bem-sucedida nessa jornada, Smil (2017) ressalta que é necessário compreender a complexidade da transição energética como a substituição de diversos sistemas de energias associados com diversas tecnologias instaladas para o consumo energético.

Para Smil (2017), não se pode compreender a transição energética e nem acelerá-la, com o foco apenas na substituição das fontes primárias ou secundárias. Os processos de conversão das fontes energéticas, assim como os dispositivos, equipamentos, máquinas, motores e turbinas que consomem energia, devem ser elementos centrais nas transições, pois as tecnologias não se desenvolvem de forma individual. Elas são fruto de combinações e recombinações entre diversas tecnologias e a forma como elas se combinam faz diferença no resultado da eficiência energética, na geração de resíduos, na manipulação dos recursos naturais

ou na maior ou menor emissão de poluentes e de CO². Por esse motivo, Smil (2017) defende a visão de que não existe apenas uma transição energética, porém, várias transições de sistemas energéticos, as quais dependerão muito das restrições e oportunidades locais. Razão pela qual ele, também, chama a atenção para o fato de que, quanto menos desenvolvida economicamente uma sociedade, mais fácil será a sua transição energética.

O emprego do termo no plural lança luz para compreender que o processo não ocorre de forma linear, com um domínio absoluto de uma fonte energética. A humanidade sempre conviveu com diversas transições energéticas, em diferentes contextos, com diferentes tempos de execução. Na era do domínio do carvão não foi eliminado o uso da combustão da lenha.

Ainda recentemente, a China foi o país que mais desenvolveu energias renováveis, mas o consumo de carvão cresceu em paralelo. Esse conceito é particularmente relevante para se compreender, por exemplo, a singularidade das transições energéticas no Brasil e porque o país possui uma matriz profundamente limpa, com grande participação percentual das energias renováveis.

Em plena era da hegemonia do petróleo, o Brasil era dependente de importações. Com o choque no preço do petróleo dos anos 70, o Brasil ficou com o saldo da sua balança comercial muito afetado, enfrentando sérias dificuldades para manter o seu desenvolvimento econômico. Isso levou o governo militar a adotar uma política de investimentos em diversas fontes energéticas, da reativação do carvão vegetal ao novo programa de energia nuclear. No entanto, as energias que mais contribuíram para a criação da matriz energética brasileira atual, estavam atreladas aos recursos naturais e às competências instaladas. Se destacam a indústria da cana, os recursos hídricos e a competência na engenharia de hidroelétricas de grande porte, e o desenvolvimento de novas competências no setor de exploração e produção de petróleo *offshore*, por meio da Pesquisa e Desenvolvimento – P&D (Leite, 2007).

O cenário de transição energética que se vive hoje no Brasil foi gerado, principalmente, por decisões estratégicas e históricas em três frentes: duas em energias renováveis, onde nas quais o país tornou-se referência mundial – hidroelétrica e biocombustíveis - e a terceira, que levou à autossuficiência na produção de petróleo e à descoberta das reservas do Pré-sal, já no início do século

XXI. Assim, o Brasil transformou-se num país exportador de petróleo em plena transição energética para as energias renováveis.

Uma maneira complementar, para fortalecer essa visão e compreender essa complexidade, é imaginar que qualquer nó de uma rede que necessite consumir energia irá procurar os recursos energéticos mais próximos e economicamente mais viáveis e seguros. Esse processo estabelecerá uma demanda que irá criar uma densidade de mercado, o qual viabilizará ofertas de agentes econômicos, sustentando um sistema energético que poderá necessitar de transformações, ao longo do ciclo de vida desse nó econômico de rede. Então, naturalmente, esse nó ou polo econômico dependerá de fatores locais – recursos naturais, infraestrutura e políticas públicas para se construir um mercado ou, dependerá de importação de energias.

Como esses sistemas energéticos dependem de capital intensivo, com retornos de médio para longo prazo, para o desenvolvimento de infraestruturas de geração, armazenagem e transportes de energia, as suas transformações são lentas. Desta forma, por estarem sujeitas a planos e políticas públicas de longo prazo, envolvendo entidades públicas e governamentais e agentes econômicos privados, nem sempre o resultado no longo prazo pode ser determinado *a priori*.

2.1.3

A Definição dos Escopos de Emissão dos Gases de Efeito Estufa

Para a avaliação das estratégias das empresas de petróleo e gás em relação a transição energética, na direção da descarbonização, é indispensável dominar o conceito dos escopos 1, 2 e 3 para a avaliação das emissões dos GEE. As ambições e metas ambientais das suas estratégias, quando não estão definidas por esses escopos, podem ser bem comparadas por meio deles.

Esses escopos foram definidos pelo GHG *Protocol* no final dos anos 90, através de uma parceria entre a BP e a General Motors – GM, com o objetivo de definir um padrão para contabilização e realização de inventários da emissão dos GEE, aplicável a todos os setores de atividades econômicas. O GHG *Protocol* está alinhado com a ISO 14.064, que trata, mundialmente, da Gestão de Emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE), e foi adotado como padrão pelo Acordo de Paris, em 2015. As definições que seguem, abaixo, foram extraídas da segunda edição das

“Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol”, elaborada pela Fundação Getúlio Vargas - FGV e World Resource Institute – WRI (GVces & WRI, 2009).

Definição dos Escopos:

Escopo 1 – Emissões diretas de fontes que pertencem ou são controladas pela organização como, por exemplo, as emissões de combustão em caldeiras, fornos, veículos da empresa; emissões da produção de químicos em equipamentos de processos que pertencem ou são controlados pela organização; e, emissões de sistemas de ar condicionado e refrigeração, entre outros.

Escopo 2 – Emissões de GEE indiretas provenientes da aquisição de energia elétrica e térmica que é consumida pela empresa. Para muitas organizações, a energia adquirida representa uma das principais fontes de emissões de GEE e a oportunidade mais significativa de reduzir tais emissões.

Escopo 3 - Esse escopo é uma categoria de relato opcional que permite a consideração de todas as outras emissões indiretas. As emissões do Escopo 3 são uma consequência das atividades da empresa, mas ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas pela mesma. No caso das empresas de petróleo e gás, as emissões de GEE provenientes do uso dos seus derivados comercializados para os clientes, enquadram-se no Escopo 3.

A partir dessas definições, é importante compreender a importância do Escopo 3 em toda a discussão do papel da indústria de petróleo e gás no seu relacionamento com a sociedade e seus clientes, na medida em que mais de 85% dos gases de efeito estufa dos combustíveis fósseis são provenientes do seu consumo⁹.

2.1.4

Impacto da Transição Energética na Indústria de Petróleo e Gás

Para Pickl (2019), entre os fatores que levarão a uma transição energética na direção das energias renováveis estão a perspectiva do aumento nos custos com a exploração e produção de petróleo; o avanço da preocupação com a mudança

⁹ EQUINOR. **Sustainability**. Disponível em: <https://www.equinor.com/en/sustainability/climate.html>.>Acesso em: 18 abr. 2021.

climática; as evidências da taxa de crescimento das energias renováveis; além do fato de que as demandas futuras de energia necessitarão de fontes alternativas ao petróleo. Motivo pelo qual, as empresas dessa indústria precisam compreender como vão substituir um portfólio de negócios os quais constituíram-se, historicamente, em um dos maiores geradores de fluxo de caixa – *cash cow*.

Contudo, os modelos de negócio das grandes petroleiras, que estão se transformando em empresas de energias renováveis, são muito diferentes e necessitarão de diferentes aportes de capital para o desenvolvimento desse setor. Pickl (2019) destaca que esses empreendimentos geram fluxos de caixa mais lineares, como se fossem renda fixa, por várias décadas após as despesas iniciais de capital e que isso seria diferente dos modelos de negócio da indústria de petróleo, pelo risco da volatilidade dos preços do barril do petróleo. Porém, ele pondera que, pelas características intermitentes das fontes renováveis, a volatilidade dos preços tende a assumir características semelhantes à da indústria do petróleo, o que exigirá competência e habilidades de *trading* para gerenciar a volatilidade crescente e fornecer uma proteção em um ambiente futuro de energias de baixo carbono.

Finalmente, Pickl (2019) reforça a visão de que a transição para as energias renováveis é a maior mudança estratégica das grandes empresas de petróleo, da qual abre três áreas para desenvolvimento de pesquisas. A primeira, para investigar um modelo de portfólio que auxiliasse as empresas de petróleo a encontrar um equilíbrio de sustentação para os seus negócios de hidrocarbonetos e os seus investimentos nas energias renováveis. A segunda, para avaliar o custo de capital e o retorno ajustados ao risco das energias renováveis, com promessa de um fluxo de caixa mais estável. E, a terceira, que seria para investigar a questão de escalas das energias renováveis, visto que até aquele momento, apenas a energia eólica *offshore* oferecia escala no mesmo nível que os investimentos de petróleo.

Para a compreensão dos impactos da transição energética, no que tange aos não energéticos da indústria de petróleo e gás, é necessário ressaltar a abrangência de utilização dos seus derivados como os insumos na química e petroquímica. Pois, a indústria já vem trabalhando em soluções experimentais para substituição de polímeros, no caso dos plásticos, a partir da cadeia do etanol, mas porém, existe ainda uma lista de diversos insumos que precisam ter as suas substituições testadas por algumas rotas tecnológicas promissoras, mas ainda incipientes. O uso de

hidrocarbonetos sintéticos produzidos a partir de hidrogênio verde, fontes limpas de CO² - para insumos químicos e a combinação de tecnologias de sequestro, utilização e armazenagem de carbono –, CCUS (Carbon Capture, Utilisation and Storage) e o uso de energias renováveis são algumas delas (IRENA, 2020).

Koranyi (2019) parte da compreensão que as IOCs estão diante de desafios interrelacionados que vão afetar os seus modelos de negócio, em função das pressões para redução dos gases de efeito estufa (GEE) e das mudanças rápidas que estão ocorrendo com as tecnologias e no mercado de energia. Na visão defendida em seu artigo, mesmo que a demanda de petróleo não diminua de forma significativa, as tecnologias de energias de baixo carbono representarão novas oportunidades de negócios e terão um aumento rápido de participação no mercado. Ele destaca ainda, que essas novas oportunidades estarão disponíveis, também, para competidores externos.

Na definição da transição energética e do momento em que a indústria de petróleo se encontra, Koranyi (2019) destaca a dificuldade em prever a velocidade da mudança em função da complexidade do setor energético, das diferenças de políticas e estruturas de incentivos, e da diversidade de atores. Ele menciona ainda, os padrões históricos, demonstrando que as transições energéticas ocorrem ao longo de décadas ou séculos devido à dependência do caminho; dos longos prazos associados ao desenvolvimento da infraestrutura; à inércia criada pela infraestrutura existente; à influência da alavancagem dos incumbentes; e, à extensão da difusão da inovação, entre outros fatores.

Em média, as transições de energia total, levaram quase um século para acontecer. O carvão manteve-se por mais de dois séculos, e o petróleo tem dominado o transporte desde meados do século XX, apesar de a transição corrente ser muito mais rápida, em função de ser gerenciada e direcionada por políticas para reduzir o impacto da mudança climática e combater os prejuízos e danos ambientais e de saúde causados pelo combustível fóssil.

Para justificar a possibilidade de aceleração da transição energética, Koranyi (2019) fornece exemplos como a adoção rápida da energia nuclear na França, do gás industrial na Alemanha e o desenvolvimento do biocombustível no Brasil. Ele também oferece exemplos em que incumbentes retardaram processos de transição com *lobby* e o poder de mercado, como no caso da substituição do carvão vegetal pelo coque no século XIX, na França e na Alemanha.

Em seu artigo, Koranyi (2019) enumera quatro direcionadores que podem impactar a natureza e a velocidade dessa transição, sendo o primeiro a mudança tecnológica. Nos últimos cinco anos, a maturidade de algumas tecnologias e a queda significativa de custos, permitiram, por exemplo, o financiamento dos veículos elétricos com o rápido avanço nas tecnologias das baterias. Ainda nesse artigo, ele cita um estudo da Barclays o qual faz uma estimativa de que a demanda de petróleo pode cair 9 milhões de barris de petróleo dia, se os veículos elétricos representarem um terço do mercado de automóveis em 2040.

No entanto, não há fortes indicações de que possa haver um futuro da eletricidade na aviação de longa distância ou no transporte marítimo, assim como ressalta que os produtos petroquímicos, não energéticos, continuarão a ser demandados por décadas a frente. Esse direcionador tecnológico, na visão de Koranyi, dependerá muito do que irá ocorrer na Ásia, por visto ser o local onde ocorrerá a maior demanda energética para suportar o crescimento econômico, seja a demanda de petróleo ou a de energias limpas e disruptivas.

O segundo direcionador estaria relacionado aos fundamentos de mercado. Seria a combinação das reduções de custos de tecnologia de energia, no lado da oferta; e, a mudança das preferências do consumidor, no lado da demanda, colocando um prêmio nos produtos de energia de baixo carbono em mais segmentos de mercado. Koranyi (2019) ressalta que a energia limpa já chegou ao setor elétrico, no qual, a maioria dos investimentos, nos últimos três anos, foi em energias renováveis.

Os casos relacionados como exemplo, citam grandes consumidores de energias que desenvolveram soluções para os seus respectivos consumos como: Google, Apple, Amazon, Walmart. O caso mais curioso está relacionado à própria ExxonMobil Corp, que em 2018 lançou no mercado uma *Request For Proposal* – RFP para contratação de geração de energia solar ou eólica para as suas instalações no Texas.

O terceiro direcionador, diz respeito às políticas governamentais e internacionais, uma vez que há um número crescente de legislações – mais de 1.200 peças relacionadas à ação climática foram aprovadas e estão em vigor. Como exemplo Reino Unido, França, Índia e China anunciaram planos para limitar as vendas de carros com motores de combustão interna.

O quarto direcionador refere-se aos investidores e influenciadores que pressionam ações para conter a mudança climática. Koranyi (2019) cita uma campanha crescente pelos desinvestimentos em combustíveis fósseis, desde o fundo soberano da Noruega, os fundos americanos de universidades, as grandes seguradoras e os fundos de pensão. Entre os casos mais conhecidos está o do Banco da Inglaterra, que apontou o aquecimento global como um risco sistêmico do setor financeiro.

Contudo, é importante compreender que a indústria de petróleo dominou uma era de mobilidade associada com diversas indústrias, especialmente a de automóveis, criando um estilo de vida. Ela evoluiu por oportunidades adjacentes ao centro da sua indústria, associada à siderúrgica, à de cimento, à química e, desenvolvendo, a petroquímica, por possuir alta mobilidade e capacidade de se adaptar para diversas funções.

A indústria do petróleo tornou-se dominante pelos atributos do seu produto básico e seus derivados, mas, especialmente, pelo esforço de construção, conscientemente ou não, de modelos de negócio e mercados que a sustentasse. Iniciando com o querosene, como iluminante, substituindo o óleo de baleia na iluminação pública para em seguida ser substituída pela eletricidade, até alcançar o patamar de referência de uma era, com a associação da gasolina com a indústria automobilística, criando um novo estilo de vida (Yergin, 1993, p. 204).

Nesse sentido, é complexo responder como uma indústria global poderá ser substituída por diversas fontes energéticas descentralizadas. Talvez, daí venha a compreensão que a eletrificação será um ponto de convergência para um sistema energético híbrido e descentralizado. Essa é uma das poucas tendências consensuais, diante de tantas incertezas.

Retomando o conceito de complexidade da transição energética exposto por Smil (2017), é necessário compreender que os sistemas energéticos são dependentes de infraestruturas intensivas em capital (minas, campos de petróleo, plantas de geração e linhas de transmissão), além de serem uma complexa rede de organizações que operam os arranjos para a extração, geração e conversão de energias. Portanto, aí está uma das grandes dificuldades desse processo que exige todo um rearranjo de diversas redes e ecossistemas econômicos, de mercados e de modelos de negócio, em torno de uma cadeia ligada ao petróleo e gás.

2.2

Estratégias para a Transição Energética na Indústria de Petróleo e Gás

Barney (2017, p. 7) define estratégia no nível corporativo como sendo “as ações que as empresas praticam para obter vantagens competitivas operando em múltiplos mercados ou setores simultaneamente”, e estratégia no nível de negócios como “as ações que as empresas praticam para obter vantagens competitivas em um único mercado”. Peng (2008, p. 7) adota o conceito de estratégia como integração – “uma combinação tanto de ações deliberadamente planejadas quanto de atividades emergentes não planejadas”. Ele define estratégia como “uma teoria da empresa sobre como competir com sucesso”. Discorrendo sobre as diversas correntes de estratégia, Peng (2008) apresenta a necessidade de reforçar a visão baseada em recursos (VBR) com uma maior ênfase nas capacidades dinâmicas. Teece (2007) utiliza a definição de estratégia de Porter como contraponto para formular a sua proposição para a visão das capacidades dinâmicas, que se constitui no referencial teórico utilizado neste trabalho:

(...) na tradição das capacidades dinâmicas a essência da estratégia envolve selecionar e desenvolver tecnologias e modelos de negócio que constroem vantagem competitiva por meio da montagem e orquestração de ativos difíceis de replicar, moldando assim a competição (Teece, 2007, p.7)

Com essas definições do conceito de estratégia identificaram-se sete referências bibliográficas que suportavam o objetivo central desta pesquisa, o de identificar e compreender as estratégias das empresas de petróleo em relação à transição energética. Essas referências selecionadas contam a história da evolução das estratégias das empresas de petróleo, de acordo com a da questão climática. Em comum, Kolk & Levy (2001), Alizadeh (2011), Escobar & Vredenburg (2011), Pickl (2019), Koranyi (2019) e Zhong & Bazilian (2018) propõem modelos de classificação das estratégias por eles identificadas.

Kolk & Levy (2001) fornecem um bom histórico de como iniciou-se a evolução do tratamento das questões ambientais relacionadas à mudança climática e às mudanças perceptíveis nas estratégias corporativas das empresas multinacionais de petróleo, impactadas pelo Protocolo de Kyoto, de 1997. Além disso, os autores reconhecem que em função do crescimento da pressão das regulamentações e da opinião pública, as estratégias climáticas da maioria das

empresas de petróleo começaram a ser modificadas, porém com diferenças no tipo e tempo das respostas.

Trabalhando com quatro empresas multinacionais - as americanas ExxonMobil e Texaco e as europeias BP e Shell -, Kolk et Levy (2001) elaboraram um quadro com cinco critérios para identificar as diferenças de comportamentos entre cada uma delas. Os critérios são reconhecimento público do problema climático; visão da ciência do clima; visão do Protocolo de Kyoto; a desfiliação da Global Climate Coalition (GCC)¹⁰, entidade responsável pelo *lobby* contra a regulamentação da indústria, frente às questões ambientais; e, os tipos de medições climáticas adotadas, como pode ser visto no Quadro 1.

Quadro 1 - Visão Geral das Posições das Empresas sobre Questões Climáticas

Topic	BP	ExxonMobil	Shell	Texaco
Reconhecimento público do problema climático	Mai 1997	x	Setembro 1997	Fevereiro 2000
Visão atual da ciência do clima	Princípio da precaução	Incerto; princípio da precaução se opõe à ciência	Princípio da precaução	Precisa ir além do 'debate prolongado sobre a ciência'
Ver o Protocolo de Kyoto	Apoia	Rotulada como ineficaz	Considerada como tendo compromissos reais de política	Não cumprirá seus objetivos de maneira responsável
Membros da Coalizão Climática Global	Deixou em 1996	Ficou até o final	Deixou em Abril 2018	Deixou em Fevereiro 2000
Tipo de medidas climáticas	Medição e monitoramento externo de emissões; investimentos renováveis, especialmente em energia solar e hidrogênio	Sem medidas climáticas; pontos em reduções de emissão em refinarias e despesas de pesquisa	Medição e monitoramento externo de emissões; investimentos renováveis em energia solar, eólica, biomassa e hidrogênio	Medição de emissões; investimentos renováveis; especialmente hidrogênio

Fonte: (Kolk & Levy, 2001)

Apesar do seu artigo ser datado de um período anterior ao Acordo de Paris, portanto, ainda no contexto do Protocolo de Kyoto no qual o posicionamento das empresas de petróleo ainda era bem mais conservador com a questão climática, Kolk & Levy (2001) já identificavam três tipos distintos de estratégias em relação à questão ambiental. No primeiro estavam a BP seguida pela Shell, como as primeiras empresas que adotaram uma visão mais aberta em relação à ciência do clima e ao Protocolo de Kyoto, investindo na redução de emissões e fontes renováveis de energia, bem como, as que primeiro abandonaram o GCC.

¹⁰ GCC foi uma entidade criada em 1989 para representar os interesses das maiores empresas produtoras e usuárias de combustíveis fósseis que liderou oposição ao Protocolo de Kyoto, monitorando e desafiando os resultados dos estudos do IPCC que indicavam o fator humano com principal elemento de contribuição para o aquecimento global.

No segundo tipo estava a ExxonMobil, que manteve um forte *lobby* contra a redução obrigatória dos Gases de Efeito Estufa – (GEE), argumentando que essas medidas não eram justificadas pela ciência e, além disso, eram proibitivas em termos de custos. Entre esses dois extremos, Kolk & Levy (2001) classificaram a Texaco, que depois veio a ser fundida com a Chevron, em uma estratégia intermediária, uma vez que havia mudado de lado, tardiamente, a partir de fevereiro de 2000.

Tais autores se questionaram quanto à possibilidade de existir essa divergência em empresas de uma mesma indústria. Como a questão ambiental era similar para as empresas, a diferença de estratégia só poderia ser originada das questões específicas de cada companhia. Para explicar a origem dessas diferenças são elencados três fatores: fatores locais, que são determinados pelas questões sociais e regulatórias do local da matriz da empresa; fatores econômicos, determinados pelas questões da situação econômica e financeira e da competitividade no mercado; e os fatores internos da organização, como o grau de centralização, posicionamento do CEO, tipo de *expertise* nas questões climáticas, tipo de processo de decisão e a própria cultura organizacional.

Kolk & Levy (2001) propõem uma definição dos dois extremos das estratégias, nomeando de “*first movers*” as empresas que caminhavam na direção de uma evolução natural da diversificação dos seus negócios, se redefinindo em termos gerais como empresas de energia e as que permaneciam com o escopo dos seus negócios concentrados no petróleo e na petroquímica. Os autores destacam, também, as sucessivas ondas de diversificação da indústria, iniciada em meados dos anos 70, com o retorno aos desinvestimentos na década seguinte e as megafusões do final dos anos 90. Ou seja, a diversificação, não era uma novidade para a indústria. Ela estaria mais na assertividade de diversificar na direção das energias renováveis e de menor impacto ambiental.

Alizadeh (2011) analisa as estratégias das empresas de petróleo, utilizando a abordagem das capacidades dinâmicas, questionando se a visão do pico da produção de petróleo junto com a questão do aquecimento global transformava a indústria de petróleo numa indústria mais dinâmica. O autor utilizou quatro das cinco categorias criadas por Kolk & Levy (2001) para identificar as estratégias das empresas perante as questões ambientais, adicionando um novo critério de avaliação relacionado às implementações de métodos de medição dos indicadores

ambientais e alterando a composição das empresas analisadas, incluindo a Total e substituindo a Texaco, que nessa ocasião já havia sido absorvida pela Chevron. O resultado da análise das estratégias é muito semelhante ao de Kolk & Levy (2001), propondo uma classificação das estratégias num espectro de dois polos – conservativo e proativo. No entanto, Alizadeh (2011) introduz uma maior riqueza na análise dos fatores que determinavam essa diferença de estratégias. Além de considerar os fatores locais como relevantes, Alizadeh (2011) explora o conceito das três atividades essenciais que definem as capacidades dinâmicas, conforme introduzido por Teece (2007): a atividade de *sense*, que aqui traduziu-se como perceber e definir as ameaças e oportunidades de mercado; o aproveitamento das oportunidades; e, a melhoria, a combinação, proteção, e quando necessária, a reconfiguração dos ativos tangíveis e intangíveis dos negócios da empresa.

Dessa forma, Alizadeh (2011) conclui que as diferenças de estratégias entre as grandes empresas se dão porque elas percebem o mercado de forma diferente e por isso escolhem diferentes estratégias. Para ele, as empresas americanas enxergam o ambiente mais estável do que as empresas europeias e possuem uma visão de futuro mais linear, ao passo que as empresas europeias veem o mundo mais turbulento e buscam reconfigurar as suas habilidades e estratégias. Embora o artigo de Alizadeh (2011) seja anterior ao Acordo de Paris, as empresas americanas continuavam com uma visão mais conservadora em suas estratégias

Como se vê no Quadro 2, Alizadeh (2011) formula uma nova estrutura de avaliação das estratégias das cinco empresas analisadas, com base em quatro critérios: a posição das empresas em relação ao aquecimento global; e, ao *Peak Oil*; além de duas novas categorias para análise das estratégias futuras, denominadas de “estratégias conservadoras”, com baixo grau de reconfiguração de capacidades; e, “estratégias proativas”, caracterizadas com alto grau de reconfiguração de competências.

Na sua classificação geral das estratégias, as duas empresas americanas são caracterizadas como as que possuem estratégias conservadoras, enquanto as europeias são classificadas como empresas com estratégias proativas, no caso da Shell e da Total, e como reativa, no caso da BP, classificação essa que reverte o enquadramento da BP como a primeira empresa a caminhar na direção de uma estratégia de diversificação.

Quadro 2 - Aquecimento Global & Pico do Petróleo e as Estratégias Correspondentes no Quadro de Capacidades Dinâmicas

Questão		Shell	ExxonMobil	BP	Chevron (Texaco)	TOTAL
Aquecimento global		Medição e monitoramento externo de emissões;	Sem medidas climáticas; pontos em redução de emissão em refinarias	Medição e monitoramento externo de emissões;	Medição de emissões;	Medição de emissões;
Pico do petróleo		Sentindo, de certo modo, a ameaça	Não está sentindo a ameaça	Sentindo, de certo modo, a ameaça	Sentindo a ameaça em baixo grau	Sentindo a ameaça em alto grau
Estratégias futuras	Estratégias conservadoras (baixo grau de capacidade de reconfigurações)	Gás, águas profundas, mares congelados, óleo de areia, geração de energia e distribuição	Eficiência energética, gás	Projetos em águas profundas	Eficiência energética	Gás natural liquefeito
	Concentração de estratégias proativas (baixo grau de capacidade de reconfigurações)	Investimentos renováveis em energia solar, eólica e biomassa	Investimentos renováveis em bio-combustível de algas	Investimentos renováveis, especialmente em energia solar	Investimentos renováveis, especialmente em energia geotérmica e hidrogênio	Investimentos em poder nuclear
Estratégia assumida		Proativa	Conservadora	Reativa	Conservadora	Proativa

Fonte (Alizadeh, 2011)

Já Escobar & Vredenburg (2011) propõem uma análise sobre as estratégias das empresas multinacionais, utilizando como referencial teórico a Visão Baseada em Recursos – VBR, combinada com a Teoria Institucional (TI), questionando por que, após mais de 20 anos da introdução do conceito de desenvolvimento sustentável¹¹, não é possível ver nem a adoção do novo modelo de negócios baseado em energias renováveis, como o modelo dominante, nem o seu total abandono, o que poderia ser explicado pela ausência de viabilidade de escala dos negócios e em função de uma baixa rentabilidade.

De acordo com Escobar & Vredenburg (2011), a VBR e a TI contrastam na maneira como as estratégias das empresas podem variar. Para a VBR, elas variam em função da heterogeneidade das capacidades, enquanto a TI, apregoa que organizações sujeitas às mesmas pressões institucionais, tenderiam a uma uniformidade estratégica. O estudo de Escobar & Vredenburg (2011) conclui que, baseado na TI, são reconhecidas duas diferentes forças institucionais coercitivas que levam a um isomorfismo corporativo ou normativo. O primeiro se dá no nível da pressão dos reguladores internacionais e entidades governamentais e o segundo é exercido pela criação de normas e padrões da indústria. Um terceiro tipo de isomorfismo, denominado mimético, estaria no nível das estratégias de negócios,

¹¹ A Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento cunhou o termo "desenvolvimento sustentável" em 1987 (World Commission on Environment and Development – WCED). Nesse momento já havia sido disseminado o conceito triple bottom line de Elkington, incorporando às visões de desenvolvimento social, econômico e ambiental, utilizados pelas organizações orientadas para o desenvolvimento social e econômico (Escobar & Vredenburg, 2011).

levando as empresas a imitarem as estratégias competitivas e comprovadas, que vale a pena ser adotadas, por reduzirem o grau de incertezas.

Escobar & Vredenburg (2011) defendem a visão de que é por meio da integração da estratégia empresarial (corporativa) com a estratégia no nível do negócio que as empresas podem executar uma estratégia orientada ao desenvolvimento sustentável. O trabalho contou com dados coletados dos relatórios corporativos de quatro *majors*¹², utilizando outros critérios como mudança climática, biodiversidade, energias renováveis e investimentos sociais, que compõem a visão da sustentabilidade, expressa nas suas conclusões, no Quadro 3.

Quadro 3 - Estratégias no Nível de Negócios Adotadas pelas MNCs para Lidar com as Pressões por um Desenvolvimento Sustentável

Pressões de desenvolvimento sustentável	Royal Dutch/Shell	BP	ExxonMobil	Chevron
Mudança climática	Custo reduzido Responsabilidade reduzida (desde 2000)	Custo reduzido e responsabilidade reduzida (desde 2000)	Responsabilidade reduzida (desde 2005)	Custo reduzido Responsabilidade reduzida (desde 2004)
Biodiversidade	Risco de exposição reduzido (desde 2001)	Risco de exposição reduzido (desde 2000)	x	Risco de exposição reduzido (desde 2001)
Energia renovável	De risco de exposição reduzido para consumismo verde (desde 2000, desenvolvimento interno)	De risco de exposição reduzido para consumismo verde (desde 2000, desenvolvimento interno)	x	Consumismo verde (desde 2001, por aquisição)
Investimento social	Risco de exposição reduzido (medida global)	Risco de exposição reduzido (medida regional - focada em América do Norte)	x	Risco de exposição reduzido (medida regional - focada em América do Norte)

Fonte: Escobar & Vredenburg (2011)

As conclusões de Escobar & Vredenburg (2011) são semelhantes aos dois artigos anteriores de Kolk & Levy (2001) e Alizadeh (2011), embora o seu quadro apresente novos itens de avaliação com influência da abordagem do conceito de *triple bottom line* de sustentabilidade (ver nota de pé de página 10), incluindo uma dimensão social de investimentos, para avaliar as estratégias mais avançadas na direção de um desenvolvimento sustentável. Ou seja, as empresas europeias BP e Shell, mais uma vez são classificadas como mais proativas em relação às questões

¹² O termo *majors* ou *supermajors* é geralmente empregado pela imprensa para designar as maiores empresas de petróleo que possuem poder econômico e político, excluindo-se as empresas nacionais e da Organização dos Países Exportadores de Petróleo - OPEP.

da mudança climática, enquanto a Exxon e a Chevron, em menor escala, são classificadas como reativas.

Zhong & Bazilian (2018), com um artigo bem mais atualizado e focado nas estratégias de negócios, reconhecem quatro diferentes estratégias que vêm sendo utilizadas pelas empresas. Para isso ele elaborou uma matriz (ver Quadro 4) com dois critérios distintos: o grau de diversificação comercial da operação e o grau o qual os serviços das *startups* são integrados nos investimentos das operações. O primeiro grupo se divide entre as empresas passivas ou ativas, em relação ao processo de diversificação dos seus negócios na direção das energias renováveis. Tratando-se de uma classificação muito semelhante àquelas propostas pelos artigos anteriores dessa revisão (Kolk & Levy, 2001; Alizadeh, 2011; Escobar & Vredenburg, 2011). Já o segundo grupo está dividido entre os investimentos que estão mais próximos (acoplados) das operações e aqueles que estão mais distantes (desacoplados) das operações tradicionais de petróleo e gás.

Quadro 4 - Grau de Diversificação das Operações de Negócios Comerciais das IOC

Grau de diversificação das operações de negócios comerciais das IOCs	Integração de energias renováveis na produção de petróleo e gás	
	Concentrado	Diversificado
Passivo	Integração de energias renováveis na produção de petróleo e gás	Capital de risco
Ativo	Integrando competências de petróleo e gás na produção de energia renovável	Construindo uma cadeia de valor verticalmente integrada em energia renovável

Fonte: (Zhong & Bazilian, 2018)

Os quatro tipos de investimentos relacionados no trabalho de Zhong & Bazilian (2018) são: integração de energias renováveis na produção de petróleo; extensão da experiência na produção de petróleo e gás para a implantação de energias renováveis; fornecimento de financiamento de capital de risco em tecnologias e modelos de negócio inovadores; e, objetivo explícito de estabelecimento de uma cadeia de valor verticalmente integrada na produção de energia renovável. Zhong & Bazilian (2018) identificam que, por meio dessas

quatro estratégias de investimentos em energias renováveis, as IOCs estão desenvolvendo modelos de investimentos que ainda não formam um padrão e, portanto, não são familiares à indústria. Eles também destacam que poucos projetos demonstram potencial para serem escalados além da fase de testes pilotos. Pois, a maioria dos projetos encontram desafios para escalar as tecnologias, encontrar a viabilidade econômica e adquirir a capacitação técnica para operar as plantas de facilidades. Os modelos de investimentos de risco, que surgem para experimentação de cenários de maior incerteza, parecem ser a solução mais adotada para a experimentação de modelos de negócio nas energias renováveis.

Com isso, os autores concluem que os investimentos em energias renováveis estão provocando uma mudança de panorama, mas os modelos que as IOCs escolheram para lidar com elas ainda estão emergindo. Ao mesmo tempo que existem muitas forças caóticas que vão desafiar a integração das energias renováveis no portfólio das IOCs, essas mudanças propiciam oportunidades para que se possam explorar diferenciais competitivos na transição energética.

Apesar de Zhong & Bazilian (2018) estruturarem bem os quatro tipos de investimentos, com diversos exemplos ao longo do artigo, e de utilizarem os conceitos ativa e passiva para as estratégias das empresas em relação às energias renováveis, eles não montaram um quadro geral classificando as estratégias gerais das empresas estudadas.

Pickl (2019), em seu artigo “*The renewable energy strategies of oil majors – From oil to energy?*”, analisa as estratégias e os investimentos de oito grandes empresas petrolíferas para as energias renováveis, incluindo seis IOCs, que já haviam sido analisadas nos artigos anteriores e duas novas empresas que são NOCs, porém que já tiveram ou possuem comportamentos híbridos, semelhantes às IOCs – Petrobras e Equinor.

O autor realiza um trabalho quantitativo, utilizando critérios com diferentes tipos de peso, para elaborar um *ranking*, pontuando as ações das empresas pelo montante dos investimentos em energias renováveis que, variam de 0.3 a 1 bilhão de dólares por ano, além de outros critérios, distribuídos entre sete tipos de energias renováveis, além de mais três qualitativos – ter uma estratégia explícita, ter um time dedicado para energias renováveis e, ter iniciativas de investimentos em capital de risco.

Em seu trabalho, Pickl (2019) identifica que as estratégias para energias renováveis se dividem em dois grupos: as empresas que permanecem com foco no hidrocarboneto de forma mais pura e aquelas que já iniciaram a transição energética. Das oito empresas analisadas, o estudo classifica cinco como delas já tendo iniciado a transição na direção de empresas de energia de forma mais ampla – Shell, Total, BP, Eni e Equinor – e três mantêm-se com estratégias focadas só em petróleo – ExxonMobil, Chevron e Petrobras. Em sua análise, ele correlaciona o posicionamento das empresas que permanecem concentradas em petróleo com o fato de serem detentoras de maior quantidade de reservas, destacando apenas a BP como fora dessa regra por possuir reserva significativa, o que não afetou o direcionamento da sua estratégia para as energias renováveis.

2.3

Modelos de Negócio para a Transição Energética na indústria de Petróleo e Gás

2.3.1

Histórico e Problemas de Modelos de Negócio na Indústria de Petróleo e Gás

Com um foco diferente das referências bibliográficas utilizadas até aqui, em que os autores procuram, com diferentes abordagens, identificar as estratégias das empresas de petróleo, especialmente as IOCs, em relação às questões ambientais e ao fenômeno da transição energética, Stevens (2016) não realiza um trabalho de avaliação de estratégias por empresas, e nem as classifica. Ele faz uma avaliação histórica dos diversos modelos de negócio que já foram adotados pela indústria e evidencia que esse modelo possui vulnerabilidades e que estaria fadado à morte.

Há uma relação interessante a ser feita entre a afirmação de Koranyi (2019), que chama a atenção para o fato de que muitas IOCs se reinventaram ao longo de toda a história da indústria, e os diversos modelos de negócio identificados por Stevens (2016) que, em seu artigo, identifica três modelos dominantes de negócio em diferentes períodos históricos da indústria: o primeiro deles teria se estabelecido logo após a quebra do monopólio da StandardOil nos Estados Unidos, quando se instalou um modelo denominado de consenso, baseado no Acordo de

Achnacarry, em que se decidiu pela adoção de um preço referência baseado no Golfo do México, menos o frete (método de cálculo frete denominado de Phantom).

Esse período denominado de consenso teria durado até a primeira crise nos anos 70, com o choque do preço do petróleo e a subsequente nacionalização dos campos petrolíferos dos países produtores e das empresas nacionais de petróleo – NOCs, marcado pelo fim da predominância do que ficou conhecido como a era do domínio das Sete Irmãs. De acordo com Stevens (2016), esse período de forte consenso foi substituído pelo novo modelo implementado pelas IOCs, que se consolida pelo início dos anos 90, a gestão baseada em valor – *Value Based Management* (VBM , na sigla em inglês) e na maximização do valor para os acionistas. Até os anos 90, Stevens (2016) destaca a forte tendência das empresas da indústria a seguirem a mesma estratégia e a tomarem decisões muito semelhantes. Embora os motivos alegados para a semelhança de estratégias entre as empresas sejam um pouco diferentes dos motivos que Escobar & Vredenburg (2011) utilizam para justificar o que ele denomina de Isomorfismo, as conclusões de Stevens (2016) e Escobar & Vredenburg (2011) são convergentes e complementares.

Para Stevens (2016), o atual modelo de negócio das IOCs, estaria condenado à morte. Esse modelo é composto por uma equação que compreende a maximização do valor para o acionista, com base em uma estratégia de *benchmarks* para retornos financeiros, a maximização das reservas contabilizáveis e a minimização do custo, parcialmente baseado na terceirização. Ele ainda reconhece a dificuldade de evidenciar a morte do modelo de negócio das IOCs, pois esse processo tem sido lento e gradual, sem uma crise terminal. O terceiro período, portanto, seria o da degradação do modelo atual de negócio, que pode ser identificado por alguns sinais do seu enfraquecimento, como a dificuldade de reposição de reservas e o fraco desempenho das IOCs no mercado de ações.

Desde junho de 2014 até os primeiros oito meses de 2015, o preço das ações da ExxonMobil, Chevron, Shell, ConocoPhillips e BP caíram mais do que um terço do valor com a queda do preço do petróleo. O outro sintoma de atrofia do modelo de negócio apontado foi a baixa rentabilidade. Em 2014, ela alcançou oito por cento por cento de retorno para os acionistas, o pior resultado desde 2007 e bem abaixo do setor de manufatura, que teve 15 por cento.

De acordo com Crooks & Adams (2015, apud Stevens, 2016, p. 14), o retorno médio sobre o capital das maiores empresas petrolíferas europeias e americanas caiu de 21% em 2000 para 11% em 2013, embora o preço médio do petróleo bruto *Brent* tenha subido de US\$29 para US\$109 no mesmo período. Mesmo quando o petróleo estava nesses níveis mais elevados, o desempenho financeiro das grandes empresas petrolíferas internacionais era inexpressivo.

Para Stevens (2016), os problemas com o modelo de negócios das IOCs podem ser divididos em três categorias principais: falhas fundamentais, problemas com o *Upstream* e *Downstream* e dificuldades com o financiamento, além das duas novas questões relativas ao limite de queima de carbono e ao novo contexto de preços baixos, desde 2014.

Em relação às falhas fundamentais, Stevens (2016) destaca o problema da tendência ao consenso que levaria a indústria sempre para a tomada de decisões semelhantes. Portanto, decisões sobre determinadas tendências na indústria sempre podem causar efeitos contrários, como a escolha por substituir petróleo leve por pesado, em função da diferença de preços. No início, a escolha por um petróleo de menor qualidade era compensada pelo seu menor preço. Mas, logo em seguida, quando toda a indústria seguiu para o mesmo caminho, supervalorizando o petróleo pesado em relação ao leve, a sua vantagem foi anulada.

Um outro exemplo dado por Stevens (2016) é o que ocorreu por volta do início dos anos 80, quando a indústria chegou à conclusão que, em função de sua maturidade, poderia não haver mais oportunidades viáveis de investimentos e que, portanto, o futuro estaria numa estratégia de integração de conglomerado, levando as empresas de petróleo a iniciarem uma diversificação em indústrias de outras fontes energéticas, como gás, carvão e nuclear, para depois estender para mineração e diversos outros setores sem sinergia, como supermercados e cadeias de hotéis.

Em 1990, as empresas já haviam chegado à conclusão de que lhes faltavam perfis gerenciais para lidar com modelos de negócio tão distintos, especialmente com aquilo que exigia domínio de mercado e produtos de consumidores, em função do foco da indústria ser muito concentrado nas atividades de *Upstream*. O

resultado foi a reversão desses investimentos, fazendo com que a indústria voltasse a focar nas suas atividades centrais¹³.

Ainda sobre o consenso, outros exemplos são citados por Stevens (2016) entre eles, a crença no crescimento perpétuo da demanda do petróleo, de forma encontrar reservas parecia ser mais importante do que maximizar a distribuição de caixa para os acionistas; e, a tendência de compartilhamento de uma mesma visão sobre cenários possíveis, resultando na falácia da composição¹⁴.

Stevens (2016) relaciona outros problemas das IOCs à maturidade de grandes corporações incumbentes: as deseconomias de escala, a dificuldade de comunicação e coordenação, a ineficiência por falta de um ambiente competitivo¹⁵ e o problema da assincronia de informação entre agentes - gestores e proprietários/acionistas - que levariam a interesses distintos. Esses elementos seriam os responsáveis, por exemplo, pelas IOCs perderem a oportunidade do xisto nos Estados Unidos, o que, de acordo com Yergin (2020), foi a maior revolução de tecnologia energética no século XXI, responsável pela viabilização da substituição do carvão pelo gás.

Em relação aos problemas estruturais do *Upstream*, Stevens (2016) relaciona os termos fiscais progressivos na direção de um maior *government taking*, que se agravou a partir dos anos 90, destacadamente, os modelos de produção compartilhada em conjunção com a dificuldade de acesso a reservas de baixo custo. Mais uma vez, Stevens ressalta a questão do consenso impactando os vieses de decisão da indústria. Nesse caso, uma expressão em moda, vinda das escolas de negócios – materialidade - que induzia os gestores a só pensarem em projetos com grande tamanho e escala. Com a obsessão de corte de custos e aumento de reservas, a materialidade fez com que a indústria ignorasse pequenas oportunidades que, coletivamente, poderiam ter um melhor resultado.

¹³ Stevens (2016) cita o efeito do desconto do conglomerado. Desconto do conglomerado é uma desvantagem para um conglomerado com várias seções/divisões/empresas que, geralmente, não funcionam com sucesso como uma unidade coesa. Como resultado, o mercado pode descontar o valor de uma empresa com várias divisões, fazendo com que o seu valor total não seja equivalente ao somatório das unidades de negócios (INVESTOPEDIA, 2021).

¹⁴ Falácia da composição acontece quando, em uma argumentação, um dos envolvidos em uma discussão toma o todo pela parte, ou seja, assume que se algumas partes de um todo detém uma certa característica, o todo possui necessariamente a mesma característica.

¹⁵ Isso é quando a eficiência técnica não é alcançada como resultado da falta de competição. (Leibenstein, 1966, apud Stevens, 2016, p. 17).

As dificuldades financeiras apontadas por Stevens (2016) estão relacionadas à necessidade da indústria de redução dos seus custos e o conflito com o período de aquecimento da economia, especialmente na Ásia, a partir da subida dos preços do barril, quando se iniciou um novo super ciclo dos preços das *commodities*. O aspecto que Stevens (2016) destaca é a dificuldade da indústria de padronizar equipamentos e manter uma disciplina de custos durante o período de alta do petróleo. Com a crise financeira de 2007-08, o setor financeiro estaria mais avesso a investimentos de longo prazo e de alto-risco, comprometendo a atratividade dos projetos da indústria.

Stevens (2016) explica o limite de queima de carbono pelas reservas de petróleo, como o conflito entre as reservas de petróleo, que ainda poderiam ser produzidas, e o limite emissão de carbono resultante da queima desses recursos. Isso poderia depreciar uma quantidade equivalente a 1/3 das reservas de petróleo, quase 50% das reservas de gás, e um pouco mais do que 80% das reservas de carvão, na medida em que a contabilização de reservas e a sua correspondente monetização fazem parte do atual modelo de negócio, provocando o que vem sendo chamado do efeito de bolha do carbono, pois uma parte significativa dos ativos estaria encalhada.

Independente das discussões sobre as consequências que uma superavaliação das empresas de petróleo pode causar, ou não, ao mercado financeiro, fica clara a diferença de avaliação de projetos por desconto de fluxo de caixa que consideram apenas os critérios utilizados pelo setor privado e os que consideram os custos e benefícios sociais. Portanto, o custo das externalidades¹⁶ deveriam ser incluídos na equação do fluxo de caixa das empresas privadas para uma avaliação mais precisa e convergente.

Por último, Stevens (2016) avalia que o problema atual da queda de preços no barril de petróleo, pode não ser mais uma questão apenas do ciclo de apreciação e depreciação das *commodities*, demonstrando que podem existir outros fatores e que agora poderíamos estar diante de uma crise de preços mais estrutural. Como solução para esses problemas, Stevens (2016) sugere diversas possibilidades, que não são mutuamente exclusivas. Elas vão desde o enxugamento das operações,

¹⁶ “Efeitos secundários gerados em decorrência de uma decisão tomada por um agente econômico individual que afetam outros agentes econômicos que não participam da decisão. Externalidades podem ser positivas ou negativas.” (Whately & Hercowitz, 2008, p. 35, nota 1)

uma maior disciplina de enxugamento de custos, mais megafusões, revisão dos portfólios, diversificação do negócio, foco num escopo de operação concentrada apenas nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE e investimento na reconstrução do desenvolvimento tecnológico dentro de casa.

Stevens (2016) conclui a sua visão, afirmando que o mercado de petróleo mundial está em um processo de mudança estrutural em função de uma revolução tecnológica e de uma mudança geopolítica. Com o crescimento econômico sempre puxando a demanda de energia, o velho ciclo de preços baixos seguidos de preços altos não é mais aplicável. Das possíveis soluções para os problemas, nenhuma delas será suficiente, se adotada sozinha.

A diversificação trás desafios para as IOCs, na medida em que a economia dos renováveis é muito dependente dos ambientes regulatórios, além dos desafios técnicos e gerenciais para operar um sistema descentralizado de energia. O trabalho de Stevens (2016) sobre o atual modelo de negócio das IOCs traz uma visão bastante abrangente, englobando as questões estruturais, circunstanciais e as relativas à transição energética e, evidenciando a importância do modelo de negócio para a sustentabilidade de uma indústria, assim como, naturalmente, para a sua transição.

Tendo em mente a necessidade de novos modelos de negócio para a transição energética, Koranyi (2019) relaciona oito oportunidades que as empresas de petróleo e gás deveriam considerar: escala de investimentos em baixo carbono; produtos e serviços de renováveis e baixo carbono; tecnologias de baterias; carregadores de veículos elétricos; pesquisa e desenvolvimento em energias limpas; gás natural; custo interno do carbono; e, corte de emissões. Para cada uma das sete IOCs foram descritas e relacionadas as atividades e ações em relação a cada um desses oito pontos de esforços de adaptação, como são assim denominados.

Dentre as suas considerações finais destacam-se aqui as que estão mais relacionadas ao tema das estratégias e modelos de negócio. Koranyi (2019) ressalta que há uma grande variação de escala de investimentos nas tecnologias de baixo carbono entre as IOCs, embora destaque que, de fato, todas sejam cautelosas em relação a uma diversificação mais ambiciosa. Ele reconhece que as empresas europeias tendem a ser mais “otimistas” em relação às energias e estratégias de

diversificação, enquanto as IOCs, com base nos Estados Unidos, seriam mais conservadoras, adotando uma abordagem mais de “esperar para ver” em relação às tecnologias emergentes, reconhecendo o risco de serem pioneiras. Tanto as empresas europeias como as americanas realizaram investimento em gás como uma ponte na direção da eletrificação. Todas, mesmo as americanas, defendem a definição de um preço para a tonelada de carbono, como forma de precificar essa externalidade, e discutem possibilidades de implementar impostos sobre o carbono.

Koranyi (2019) destaca o crescimento dos investimentos das empresas europeias nas energias renováveis revisando, inclusive, o posicionamento das suas marcas e propósitos na direção de se transformarem em empresa de energias. Um destaque interessante é o reconhecimento das pressões serem oriundas dos seus próprios empregados, nessa direção. Outro aspecto importante é o reconhecimento da utilização de fundos de capital de risco, para investir em *startups*, no novo mercado de energias renováveis, especialmente na Europa. O autor destaca, também, que todas as IOCs europeias estão otimistas com a mobilidade eletrônica e veículos elétricos, comprando ou fazendo parceria com fornecedores de recarga elétrica e expandindo as instalações de recarga, alavancando suas redes de varejo na Europa. Embora, nos Estados Unidos, esse mercado ainda esteja iniciando, com o interesse da Chevron e da ExxonMobil.

Por último, Koranyi (2019) identifica que o desenvolvimento de tecnologias de bateria é o fator que, potencialmente, mais perturba as IOCs, já que baterias mais baratas e eficientes podem acelerar a implantação de veículos elétricos, afetando, fundamentalmente, a demanda por petróleo. A implantação de baterias em escala de rede também pode ameaçar o papel do gás natural na geração de eletricidade. Com isso, as IOCs estão observando de perto esse espaço e algumas, como Total, BP e Shell, estão fazendo investimentos em menor escala em empresas de armazenamento.

Em sua conclusão, Koranyi (2019) constata que as IOCs têm opiniões divergentes sobre os desenvolvimentos futuros do mercado, o ritmo da transição energética, o papel do petróleo futuro, a capacidade das energias renováveis e dos carros elétricos de penetrarem no mercado e sobre o impacto potencial da energia limpa no desenvolvimento dos seus modelos de negócio. No entanto, por trás da

divergência, há um consenso de que o modelo de negócio principal não está ameaçado de forma iminente, o que leva as empresas a adotarem uma abordagem gradual em relação à diversificação.

Koranyi (2019) avalia que a estratégia mais ambiciosa, de diversificação e aquisição, das IOCs europeias, é mais arriscada e, potencialmente, mais cara, mas, elas poderiam encontrar uma vantagem crítica mais tarde. Já as IOCs americanas seriam mais conservadoras na avaliação do impacto das mudanças de mercado e, conseqüentemente, nos seus modelos de negócio, embora ele identifique alguns sinais recentes de que essa abordagem possa estar mudando.

Portanto, os fundamentos dos modelos de negócio das IOCs e as suas capacidades de se ajustarem às realidades em mudança serão testadas. Koranyi (2019) destaca que muitas IOCs se reinventaram com sucesso várias vezes no passado e, na sua visão, só o tempo dirá quais empresas se beneficiarão com a atual transição energética e quais terão dificuldade para lidar com as disrupturas que virão e, em que medida a indústria do petróleo poderá desempenhar um papel construtivo no desenvolvimento de um novo sistema de energia, mais amigável ao clima para o século XXI.

2.3.2 Estratégia, Modelos de Negócio e Mercado

A introdução e disseminação do conceito de modelos de negócio na teoria de estratégias, gestão e economia é relativamente nova e, portanto, o seu significado ainda é muito amplo e pouco denso conceitualmente (Teece, 2010; Zott, 2011 e Schön, 2012). Este estudo parte da compreensão de que os modelos de negócio são o elemento que une a estratégia à gestão da inovação, e às novas tecnologias aos possíveis anseios dos seus clientes, possibilitando, assim, a formação dinâmica de um mercado.

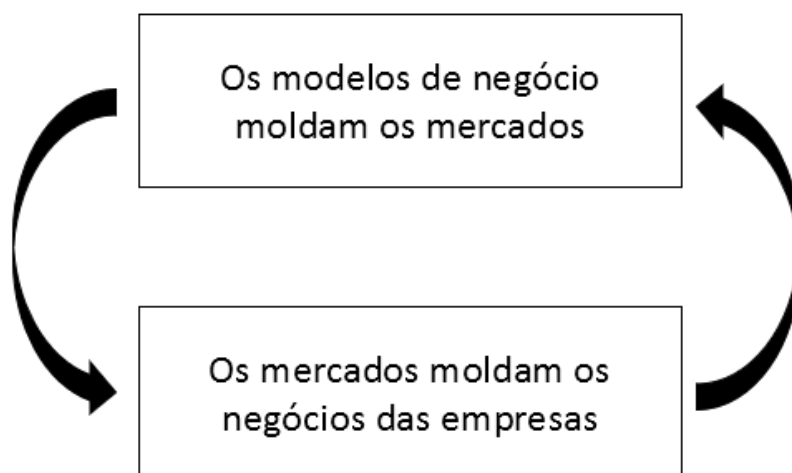
Teece (2010) quando aborda o tema, afirma que toda empresa emprega, implicitamente ou explicitamente, um modelo de negócio. No entanto, ele considera que, a escassez de literatura (teórica e prática) sobre modelos de negócio, especialmente na literatura econômica, se deve, em parte, a uma suposição implícita de que os mercados são perfeitos ou quase perfeitos, visão essa que ele contesta,

afirmando que o equilíbrio e a competição perfeita são uma caricatura do mundo real.

Roth (2016), economista especializado no estudo do funcionamento dos mercados, ressalta que o desenho deles evoluiu por tentativa e erro, ao longo da história humana. Para ele, por vezes, pode-se descobrir uma solução para uma nova falha em um mercado, buscando um desenho testado em outro. Ainda assim, essa solução iria necessitar de novas modificações para se adaptar às circunstâncias do mercado em que está sendo aplicada. Teece (2010), reconhecendo a importância dessa dinâmica, ressalta ainda que, mais difícil do que criar o mercado é mantê-lo.

Teece (2009) explora a forte relação existente entre a formação dos mercados com as atividades dos gestores na coordenação e alocação dos ativos, dos recursos e das atividades para desenharem os novos modelos de negócio, conforme exposto na Figura 1 adaptada do seu livro sobre capacidades dinâmicas e a administração estratégica. Ele resume esta relação afirmando que “a empresa e os mercados coevoluem” e os “gerentes moldam essa coevolução”.

Figura 1 - Interrelação do Mercado e os Modelos de Negócio



Fonte: (Teece, 2009)

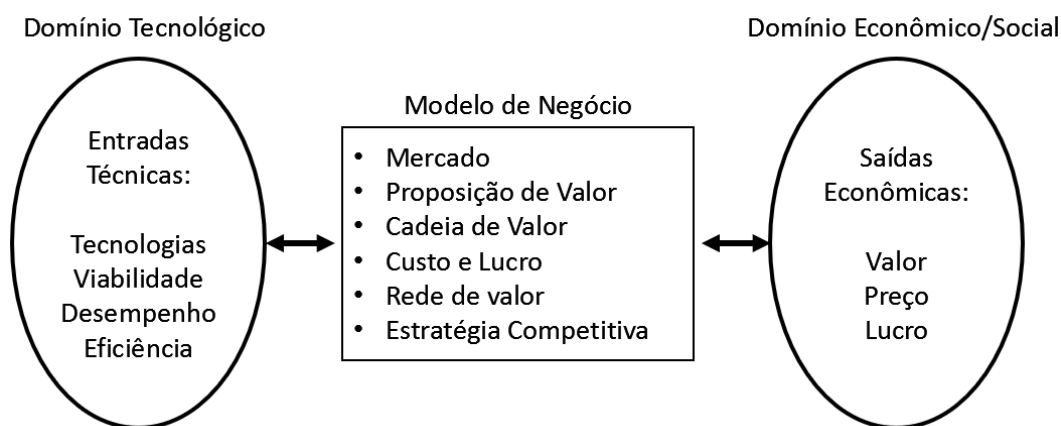
Mais do que isso, Teece (2009) ressalta que não há como definir um mercado futuro *a priori* e afirma que:

os agentes econômicos se envolvem em atividades de negociação e os gestores/empreendedores necessitam integrar, construir e reconfigurar competências internas e externas para lidar com ambientes em rápida mudança (Teece, 2009, p. 75).

Em relação ao conceito de modelos de negócio em geral, Teece (2018) reconhece uma grande diversificação de definições, mas propõe que a essência de um modelo de negócio esteja na definição da maneira pela qual a empresa irá entregar valor aos seus clientes, induzindo-os a pagar por ele e convertendo esses pagamentos em lucro (Teece, 201).

Chesbrough & Rosenbloom (2007) ressaltam a importância do papel dos modelos de negócio na mediação entre os domínios tecnológicos e os econômicos/sociais. Visto que, os modelos de negócio podem ser considerados uma construção que liga esses domínios, como pode ser visto na Figura 2. Devido à riqueza e à complexidade de cada domínio, as empresas, geralmente, possuem pessoas especializadas em cada um deles. Daí, a necessidade de evidenciar a relevância dos modelos de negócio. Chesbrough (2010) resalta ainda que, uma tecnologia medíocre dentro de um grande modelo de negócios, pode ser mais valiosa do que uma grande tecnologia explorada por meio de um modelo de negócio medíocre.

Figura 2 - O Modelo de Negócio faz a Mediação entre os Domínios Técnico e Econômico



Fonte: Chesbrough & Rosenbloom, (2007) adaptado e traduzido pelo autor

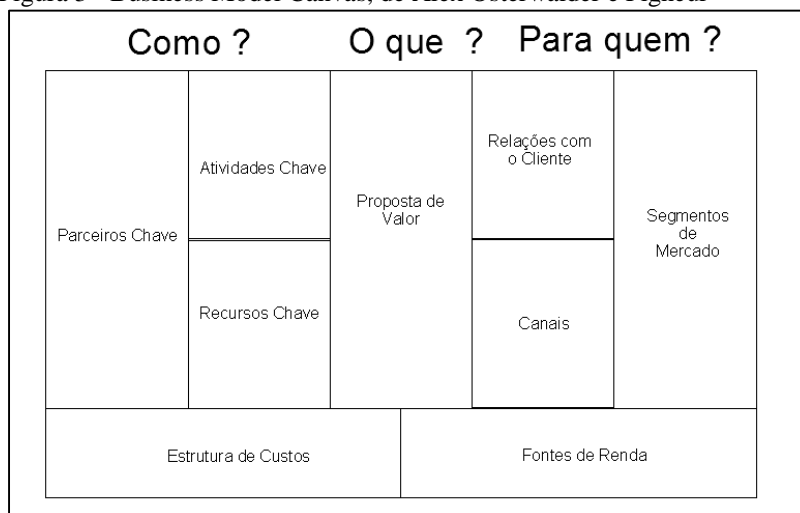
Teece (2018) menciona ainda uma definição compacta com uma lista de componentes que constituiriam o modelo de negócio, baseando-se em Shon (2012) e Osterwalder & Pigneur (2010). Nessa definição, o conceito de modelo de negócio seria composto pelos seguintes elementos:

- **Proposta de valor:** produto e serviço; necessidades do cliente; geografia
- **Modelo de receita:** lógica de preços; canais; interação com o cliente

- **Modelo de custo:** ativos e capacidades essenciais; principais atividades; rede de parceiros

Osterwalder & Pigneur (2010) ficaram muito conhecidos com a disseminação do *Business Model Canvas* por meio da publicação do *Business Model Generation*, que marcou a disseminação do conceito pela sua simplicidade esquemática para ser aplicado em processos de desenho de novos modelos de negócio. No seu modelo, na Figura 3, pode ser observada uma pequena diferença em relação a definida por Teece (2018).

Figura 3 - Business Model Canvas, de Alex Osterwalder e Pigneur



Fonte: (Osterwalder & Pigneur, 2010)

Teece (2018) complementa, ainda, rephraseando a definição de modelos de negócio de forma muito apropriada, para momentos de grandes transições e instabilidades de mercado. Nessa visão, os modelos de negócio teriam como função:

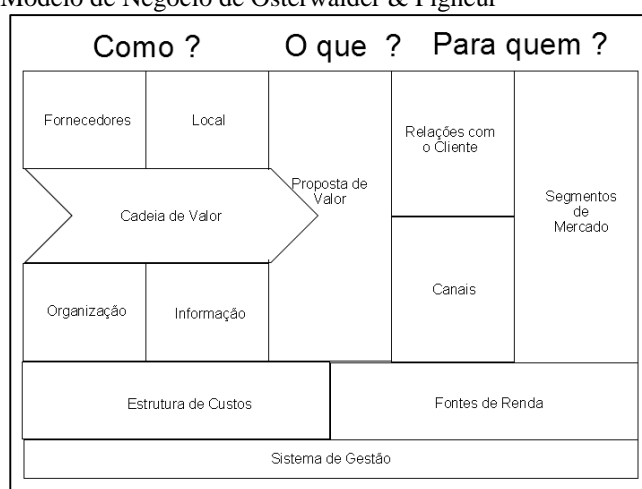
(...) identificar as necessidades não atendidas do cliente, especificando a tecnologia e a organização que irá atendê-las... Sem o equilíbrio certo entre criação, entrega e captura, o modelo não ficará em operação por muito tempo, pelo menos não por empresas com fins lucrativos. Em suma, o modelo de negócios descreve a lógica (industrial) pela qual os clientes são atendidos e o dinheiro é feito. (Teece, 2018, p.41)

Magretta (2002) critica um certo exagero da superficialidade na disseminação do conceito de modelo de negócio, por ter se tornado uma *buzzword* a partir do *boom* da Internet. Segundo ele, parecia que uma empresa não precisava mais de uma estratégia, nem de competências ou mesmo de clientes e que tudo o que uma

empresa necessitava era de um modelo de negócio desenhado para a *web*, garantindo os lucros futuros.

Campbell (2017) propôs a criação de um modelo operacional complementar ao modelo de negócio de Osterwalder & Pigneur (2010), mostrado na Figura 4, compreendendo que ele precisava ser enriquecido para representar a real complexidade operacional dos negócios. Essa proposição é muito relevante para a representação dos modelos de negócio com alta complexidade operacional, como no caso da indústria de petróleo e recursos naturais.

Figura 4 - Operating Model Canvas de Andrew Campbell e a Complementação do Modelo de Negócio de Osterwalder & Pigneur



Fonte: (Campbell, 2010)

A complementação do modelo operacional de Campbell (2010) soma-se à já mencionada superficialidade na utilização do conceito de modelos de negócio, criticada por Magretta (2002), pois evidencia que negócios mais complexos necessitam de instrumentos mais abrangentes para capturar toda a complexidade dos modelos de negócio. A simplicidade do *Business Model Canvas*, explicitado na Figura 3, não é suficiente para representar toda a complexidade de uma cadeia de valor de uma indústria minimamente verticalizada. Veja o caso, por exemplo, do que move a inovação e as novas tecnologias no *Upstream* na indústria de Petróleo. Essa dinâmica é toda baseada nos aspectos geográficos de uma bacia sedimentar. Repor reservas finitas de petróleo e gás, significa abrir novas fronteiras. Invariavelmente essas reservas estão mais distantes dos centros de consumo, como é o caso das províncias *offshore*, uma vez que pressupõe-se que as reservas mais próximas, de mais fácil alcance, já foram exploradas ou, aquelas que ainda não

foram, para serem exploradas, necessitariam de novas tecnologias, como foi o caso da fratura de rochas – *fracking*¹⁷ - no *shale* americano. Por isso, cada nova província de produção de petróleo e gás estabelece um novo ecossistema de fornecedores em uma nova geografia, rearranjando a sua cadeia de valor da indústria. Mais à frente, será retomado esse tema quando for abordada a questão das capacidades dinâmicas na indústria de petróleo.

Portanto, é importante compreender a visão de modelos de negócio que vem sendo adotada e as motivações que levaram à sua disseminação com ênfase centrada na solução dos problemas dos clientes – *customer centric* – chegando até o conceito da experiência do cliente – *customer experience*. Todo esse esforço em torno de uma maior compreensão das necessidades do cliente, na visão de Pine & Gilmore (1998), estaria ocorrendo pela migração do valor dos negócios, das *commodities*, para as mercadorias, das mercadorias para o serviço e, do serviço para a experiência do consumidor.

No entanto, Pine & Gilmore (2001), atualizam essa visão, incluindo um passo acima da experiência do consumidor, com a inclusão de mais uma etapa - a visão da transformação - quando a customização é absolutamente orientada à necessidade singular de um cliente, como mostra a Figura 5. Essa etapa será de muita relevância para a análise das novas narrativas das estratégias das empresas de petróleo e gás, que compreenderam que, para acelerar a velocidade da transição energética, não podem mais esperar a mudança de comportamento da sociedade.

Portanto, assim, terão que educar, apoiar e guiar o processo de transformação do consumo energético dos seus consumidores. Ou seja, a competição pela busca de valor nos negócios futuros estaria na super customização dos produtos e serviços, ligada a uma transformação com base num propósito. No caso das energias, um mundo descarbonizado energeticamente, guiado pelos produtores, transmissores e distribuidores de energia, orientando os seus consumidores como consumir energia descarbonizada ou neutras em carbono, seria um exemplo de direcionador, de acordo com essa abordagem.

¹⁷ Introdução de líquidos (água e produtos químicos) com alta pressão, nas fissuras das rochas, para forçar a passagem do petróleo ou do gás.

Figura 5 - Progressão da Economia de Valor



Fonte: Pine & Gilmore, 2001 (traduzido e adaptado pelo autor)

Considerando-se que os mercados vivem em contínua mudança, todo esse cenário traz muito mais complexidade para as empresas garantirem a possibilidade de capturar valor do mercado. Isso remete ao conceito do ciclo de negócios e da destruição criadora de Schumpeter. De ciclos em ciclos, movido pelas mudanças das tecnologias, as indústrias são reestruturadas. Perez (2004) comenta sobre a dupla natureza desses períodos de grandes revoluções tecnológicas, como sendo um período de mudança de paradigma tecnoeconômico. Uma constelação de produtos, tecnologias, indústrias e infraestruturas novas e dinâmicas, com frequência, baseada em novas energias e novos tipos de materiais, criando novos princípios organizativos relacionados entre si, capazes de modernizar as indústrias maduras (Perez, 2004, p. 32 e 33).

Nesse ambiente de transformação, Shon (2012) destaca quatro desafios importantes para as corporações, para a gestão dos seus modelos de negócio: o crescimento da volatilidade; a aceleração da frequência das mudanças; o crescimento da complexidade dos negócios, com a fragmentação e sobreposição das cadeias de valor; e, o deslocamento do poder das empresas para as redes de parcerias/fornecedores, com a necessidade de diferenciação para os consumidores.

Teece (2018) faz uma ressalva profundamente importante sobre as transições extremas dos modelos de negócio que envolvem um novo campo de tecnologia,

uma base de clientes muito diferente, uma reengenharia organizacional ou alguma combinação dessas e outras mudanças disruptivas dentro de um negócio existente. Para ele, essas empresas não terão sucesso sem recursos financeiros importantes. Esse, sem dúvida é um tema muito relevante para a indústria de petróleo e gás e mesmo para o setor energético, como um todo, que dependem de alocação de capital intensivo. Teece (2018) ressalta também, a facilidade que uma *startup* tem para transformar o seu negócio se comparada com uma empresa madura, pela ausência de complexidade, por possuir poucos componentes existentes. Ao contrário, uma *startup* pode testar, descartar e substituir componentes, mais facilmente, especialmente as empresas intensivas em *softwares* e modelos de negócio baseados na Internet.

2.3.3

Estratégias, Modelos de Negócio e as Capacidades Dinâmicas

Teece (2010) vê a combinação da análise das estratégias e dos modelos de negócio como uma forma complementar de proteção da vantagem competitiva. Ele ressalta que a inovação tecnológica não garante sucesso e os esforços de desenvolvimento de novos produtos devem ser acoplados a um modelo de negócio que defina suas estratégias de 'entrada no mercado' e 'captura de valor'. Teece (2018) ressalta a interdependência entre estratégia, modelos de negócio e capacidades dinâmicas. Nas suas palavras, enquanto a Visão Baseada em Recursos (VBR) foca em reunir todos os ativos em busca dos quatro critérios para o alcance de uma vantagem competitiva sustentável, a VRIO – Valor, Raridade, Imitabilidade e Organização - necessita de uma estratégia coerente e um modelo de negócio robusto, uma vez que ele é o caminho pelo qual a inovação tecnológica e o *know-how*, combinados com a utilização dos ativos tangíveis e intangíveis, são convertidos em rentabilidade.

No entanto, a visão de Teece (1997, 2010 e 2018) tem uma ênfase grande na questão da velocidade de mudança na dinâmica dos mercados. Para ele, o diferencial competitivo, num mercado de rápida mudança, está na velocidade que as empresas respondem aos estímulos e necessidades desse mercado e, na dificuldade de cópia dessas capacidades dinâmicas. Eisenhardt & Martin (2000), diferentemente de Teece, entende que o diferencial competitivo está no rearranjo

das dos ativos e das competências, na forma de utilização das melhores práticas e não, nas próprias capacidades de mudança.

O entendimento de Eisenhardt & Martin (2000), reconhecendo a existência de capacidades dinâmicas nas empresas com moderada velocidade de mudança (ver Quadro 5) é de extrema importância para a aplicação do conceito de capacidades dinâmicas nas indústrias de capital intensivo, centradas em ativos, com longo ciclo de vida, como no caso da indústria de petróleo e gás. Para os autores, em mercados moderadamente dinâmicos, as capacidades dinâmicas se assemelhariam à concepção tradicional de rotinas. Elas seriam processos detalhados, analíticos e estáveis com resultados previsíveis. Em contraste, nos mercados de alta velocidade, elas seriam processos simples, altamente experienciais e frágeis com resultados imprevisíveis. Em mercados moderadamente dinâmicos, a ênfase da evolução estaria na variedade de capacidades. Já nos de alta velocidade, a ênfase seria na seleção de poucas capacidades dinâmicas.

A abordagem que estará sendo utilizada por esse estudo, em relação as capacidades dinâmicas, está baseada na proposição de Eisenhardt & Martin (2000), e no entendimento de que a aceleração da dinâmica de mudança na indústria de petróleo e gás, motivada pela transição energética, desperta, nesse momento, na indústria, a necessidade de fortalecimento e a busca por novas capacidades dinâmicas, que possam auxiliar as empresas a lidarem com as suas estratégias, modelos de negócio e as novas condições de dinâmica do mercado.

Quadro 5 - Capacidades Dinâmicas e os Tipos de Dinâmicas dos Mercados

	Mercados moderadamente dinâmicos	Mercados de alta velocidade
Definição de mercado	Estrutura estável de indústria, limites definidos, modelos de negócios claros, concorrentes indetectáveis e mudanças lineares e previsíveis	Estrutura ambígua da indústria, limites borrados, modelos de negócios fluidos, participantes ambíguos e mutáveis, mudança não linear e imprevisível
Padrão	Rotinas analíticas detalhadas que dependem amplamente do conhecimento existente	Rotinas simples e experienciais que dependem do conhecimento recém-criado específico para a situação
Execução	Linear	Interativa
Constância	Sim	Não
Resultados	Previsível	Imprevisível
Chave para uma evolução eficaz: Frequente, pequena variação		Seleção cuidadosamente gerenciada

Fonte: (Eisenhardt & Martin, 2000)

Eisenhardt & Martin (2000) propõem uma revisão conceitual sobre seis atributos das capacidades dinâmicas, tendo como referencial as definições do artigo seminal de Teece (1997), como pode ser visto no Quadro 6.

Quadro 6 - Conceitos Contrastantes das Capacidades Dinâmicas

Tabela 1. Conceitos contrastantes de capacidades dinâmicas

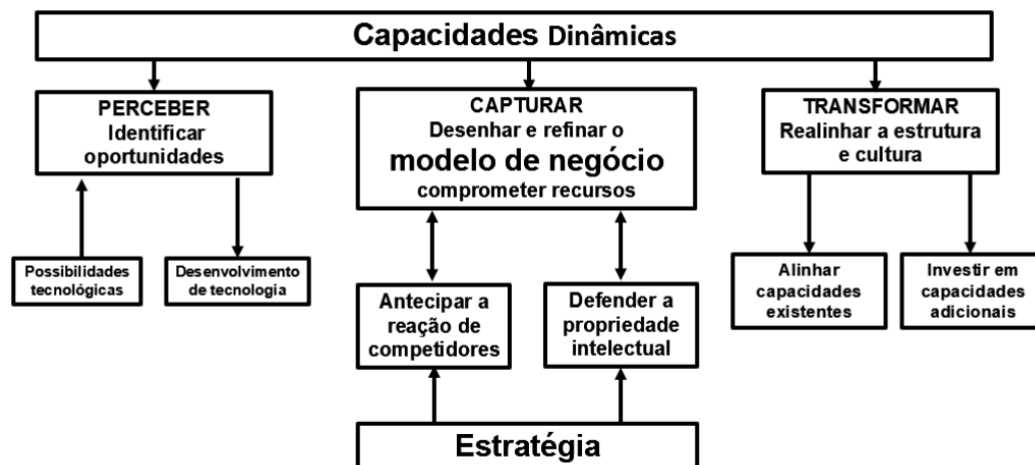
	Visão tradicional de capacidades dinâmicas	Reconceitualização de capacidades dinâmicas
Definição	Rotinas para aprender rotinas	Processos organizacionais e estratégicos específicos (por exemplo, inovação de produto, tomada de decisão estratégica, <i>alliancing</i>) pelos quais os gerentes alteram sua base de recursos
Heterogeniedade	Idiossincrática	Comunalidades (ou seja, prática recomendada) com alguns detalhes idiossincráticos
Padrão	Rotinas analíticas detalhadas	Dependendo do dinamismo do mercado, variando de rotinas analíticas detalhadas a simples, experimentais
Resultados	Previsível	Não
Vantagem competitiva	Vantagem competitiva sustentada de recursos dinâmicos VRIN	Vantagem competitiva de recursos dinâmicos valiosos, um tanto raros, equifinais, substituíveis e fungíveis
Evolução	Padrão único	Caminho único moldado por mecanismos de aprendizagem, como prática, codificação, erros e ritmo

Fonte: (Eisenhardt & Martin, 2000)

A despeito das considerações sobre onde reside o diferencial competitivo, Teece (2018) elabora um esquema simplificado, muito didático, do relacionamento entre capacidades dinâmicas, modelo de negócios e estratégia que facilita a compreensão do relacionamento entre esses três elementos. Nesse esquema, as capacidades dinâmicas incluem a capacidade de percepção, de captura e de transformação necessárias para desenhar e implementar ou ajustar os novos modelos de negócio, entrelaçadas com a estratégia da empresa (ver Figura 6).

Teece (2018) explica que, em muitos casos, a estratégia corporativa dita o *design* dos modelos de negócio, mas, às vezes, a chegada de uma nova tecnologia abre oportunidades para modelos de negócio radicalmente novos aos quais a estratégia corporativa deve então responder. Uma vez implementado um novo modelo de negócio, ele molda a estratégia. Em caso de conflito entre a estratégia e o modelo de negócio caberá à alta administração determinar qual dos dois deve mudar. As capacidades dinâmicas e a estratégia se combinam para criar e refinar um modelo de negócios defensável que oriente a transformação organizacional. Idealmente, isso leva a um nível de rentabilidade adequada para permitir que a empresa sustente e aprimore suas capacidades e seus recursos.

Figura 6 - Esquema Simplificado das Capacidades Dinâmicas, Modelo de Negócios e Estratégia



Fonte: (Teece, 2018, traduzido e adaptado pelo autor)

É interessante observar a percepção dinâmica que Teece (2018) oferece sobre o potencial da visão dos modelos de negócio. Para ele, a estratégia tem sido o principal alicerce da competitividade nas últimas três décadas, mas, no futuro, a busca por vantagens sustentáveis poderá começar com o modelo de negócios. Gorevaya (2015), em sua previsão de desenvolvimento do modelo de negócios, destaca que o impacto do desenvolvimento de tecnologias, a exaustão dos recursos naturais, as tendências sociais e a segurança ambiental, entre outros, farão parte dos novos desenhos de modelos de negócio no futuro. É nessa perspectiva que este estudo percebe a importância dos modelos de negócio para a indústria de petróleo e gás.

Garcia et al. (2014) mencionam outras capacidades que poderiam interagir com as capacidades dinâmicas, propondo o termo de capacidades dinâmicas integrativas, *Integrative Dynamic Capabilities – IDC* – que, seriam difíceis de serem desenvolvidas ou emuladas, especialmente em novos ambientes com novos desafios tecnológicos. Junto à capacidade dinâmica integrativa, eles mencionam a capacidade arquitetural, que seria conseguir combinar os diversos elementos centrais existentes nas competências, de forma mais modularizada. Os autores concluem que a indústria de petróleo e gás, muito concentrada nas capacidades de combinação dos seus ativos e recursos existentes, necessitará se desenvolver mais nos aspectos dinâmicos e integrativos das capacidades, para a criação de mais valor.

Haugen (2005) ressalta o papel paradoxal das empresas de petróleo e gás, de terem que lidar com a tensão entre a capacidade de cooperar e competir, por estarem num ambiente de alto risco, com alto volume de capital empregado, com

baixa diferenciação de produtos. As alianças, nesse tipo de ambientes, são estratégias mais seguras e trariam uma vantagem competitiva para as empresas incumbentes. A partir dessa percepção, as empresas de Exploração e Produção – E&P – teriam desenvolvido uma consciência da necessidade da dualidade de colaborar e competir e, a percepção de que a colaboração pode ser uma fonte única de valor agregado ou vantagem competitiva.

Outras capacidades dinâmicas podem ser relacionadas, como a capacidade de gerir parcerias (Garcia et al., 2014); as de realizar fusões e aquisições; e, a necessidade de gerenciar a tensão entre competição e colaboração em uma cultura (Haugen, 2005; Heiberg & Lessard, 2014). Todas essas capacidades são indispensáveis para a elaboração de arranjos de novos modelos de negócio que necessitam buscar competências e habilidades que nem sempre estão disponíveis internamente, ou às vezes, apenas para mitigar riscos, compartilhando-os com *players* do mesmo segmento, reunindo uma capacidade crítica maior do que as próprias.

Com base nas lições aprendidas na recuperação da produção de petróleo na Noruega, Åm & Heiberg (2014) destacam a importância da parceria público privada para o setor energético, como uma capacidade dinâmica integrativa crítica para ambos os lados. Na sua conclusão ressalta que essa relação deveria ser menos sobre o que está planejado, e mais sobre moldar um ecossistema industrial que está preparado para o que pode acontecer. Isso requer a participação ativa, flexibilidade, e capacidade de inovação, tanto do lado público quanto do privado.

2.3.4. Modelos de Negócios e Capacidades Dinâmicas na Indústria de Petróleo

As capacidades dinâmicas na indústria de petróleo e gás são muitas vezes subestimadas por ela ser centenária, incumbente, e que, em diversos momentos, assumiu uma postura protetora do *status quo*, como já demonstrado por Escobar e Vredenburg (2011), quando analisada a tendência do mimetismo nas estratégias corporativas das empresas, assim como em Stevens (2016) com a evidência de diversos aspectos de consenso das suas estratégias e dos seus modelos de negócios entre as grandes empresas de petróleo. No entanto, paradoxalmente, a própria

literatura acadêmica, que trabalha com o conceito das capacidades dinâmicas e que, defende o reconhecimento delas apenas nas indústrias com alta velocidade de mudança participou da elaboração de dois trabalhos que dialogam entre si, sobre capacidades dinâmicas, aplicados ao setor de E&P da indústria de petróleo e gás. (Shuem et al., 2014; Shuen et al., 2014).

Shuem et al. (2014) ressaltam que o *Framework* das Capacidades Dinâmicas, inicialmente desenvolvido para a compreensão da agilidade estratégica das empresas de alta tecnologia que atuavam em mercados de alta velocidade de mudança, estavam demonstrando relevância para serem aplicados ao setor de *Upstream* da indústria de petróleo e gás, no contexto de rápidas mudanças que estariam ocorrendo na indústria, naquele momento, claramente relacionadas a nova dinâmica da indústria de petróleo e gás, a partir do *Shale Oil* e *Shale Gas* americano, que já foi mencionado aqui neste trabalho, como o evento mais revolucionário da indústria no início do século XXI, nas palavras de Yergin (2020).

Nesse trabalho, Shuen et al. (2014) demonstram como o setor de *Upstream* veio crescendo em complexidade e na necessidade de desenvolver novas competências para os processos de tomada de decisões, nos últimos 20 anos. Embora relacionem, como uma das capacidades dinâmicas mais importantes, saber gerenciar as questões de segurança e meio ambiente, não aparece, explicitamente, nada relacionado as questões de mudança climática, como é o interesse deste estudo. Como resultado, eles relacionam três capacidades dinâmicas relevantes e identificadas para o setor de *Upstream*, na indústria de petróleo e gás:

- Ambidestria entre inovação evolutiva e disruptiva;
- A capacidade de gerenciar ecossistemas complexos como o de ambiente de Exploração & Produção; e,
- A capacidade de gerenciar as questões relacionadas à Saúde, à Segurança e ao Meio ambiente.

Feiler & Teece (2014) reportam um caso bem completo, ao longo de um ano, em uma *supermajor* no segmento de *Upstream*, em que introduzindo inovações organizacionais e de modelos de negócio, puderam identificar e começar a gerenciar dez capacidades dinâmicas consideradas como vitais. Num trabalho de filtragem, considerando as principais falhas e imperativos estratégicos do negócio em questão, priorizaram três delas:

- Precisão das previsões de volume e risco nas propostas de investimento;
- Implantação estratégica de talentos nos empreendimentos e projetos de maior valor econômico; e,
- Gestão eficaz da polaridade centralizada-descentralizada.

Em sua conclusão, explicam que essas capacidades eram perfeitas, mas estavam sendo, continuamente, aprimoradas por meio de processos iterativos e de aprendizado.

Achtenhagen et al. (2013) trabalham uma visão de capacidades críticas e estratégicas para criação de valor de modelos de negócios dinâmicos, independente de indústrias. Como resultado do estudo, são apresentadas três capacidades críticas, sem serem formalizadas como capacidades dinâmicas, porém relevantes para o conjunto de capacidades que se pretende reunir para este trabalho:

- Criar, identificar e experimentar novas oportunidades de negócios;
- Usar recursos e capacidades de forma equilibrada; e,
- Alcançar uma liderança ativa e clara, uma forte cultura corporativa e o comprometimento dos funcionários.

Essas são as referências utilizadas para a compreensão das capacidades dinâmicas, junto com capacidades críticas e integrativas que poderão ser utilizadas no estudo, para uma melhor compreensão da dinâmica da indústria de petróleo e gás, auxiliando na compreensão dos modelos de negócios novos que estão sendo desenvolvidos.

No entanto, antes de concluir a visão das capacidades dinâmicas da indústria de petróleo para o referencial teórico deste trabalho, entende-se como sendo muito relevante apresentar algumas características conceituais da indústria de petróleo, ou mesmo de qualquer indústria de *Upstream* ou de recursos naturais, que são complementares à rica visão já exposta por Koranyi (2019) e Stevens (2016), para que haja a correta compreensão dos motivos que levam essa indústria a ter uma velocidade moderada de transformação.

Mintzberg (1988), discutindo alternativas de evolução de estratégias das empresas, esclarece a diferença entre os negócios concentrados em *Upstream*, *Midstream* e *Downstream*, e as possibilidades de desenvolvimento de suas estratégias. Como pode ser visto da Figura 7, os dois extremos dos setores de

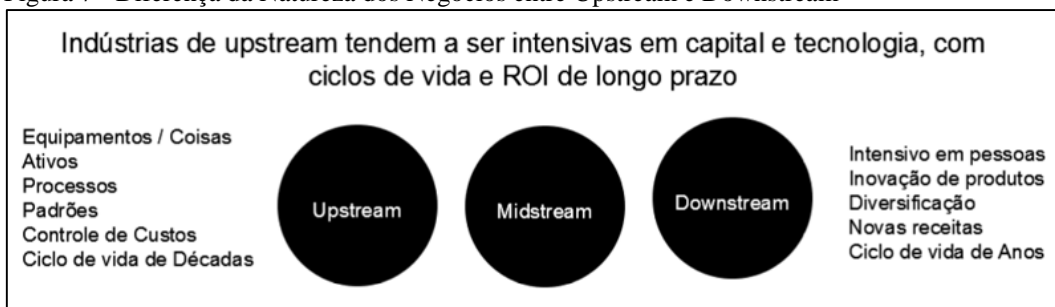
Upstream e *Downstream*, por natureza, são antagônicos na motivação para a velocidade da inovação ou da mudança. Os negócios de *Upstream* são incentivados a trabalhar com padrões e controle de custos, por isso, a diversificação pode significar aumento de custos e maior complexidade; enquanto a rotina é sinônimo de segurança e previsibilidade. A motivação está na necessidade de alongar o ciclo de vida útil dos seus ativos, plantas e equipamentos, para que eles possam garantir o maior retorno sobre o capital intensivo empregado. Razão pela qual, a inovação só entra com estimativas muito precisas de resultados. Não há espaço para tentativas e erros, para a utilização da abordagem do *fail fast*, pois o ponto desistência dos investimentos intensivos em capital é crítico. Por esse motivo, os projetos, cada vez mais complexos, são faseados, de forma que as premissas possam ser construídas com o máximo de redução das incertezas e riscos, o que leva a modelos de desenvolvimento de negócios amparado por parcerias, que buscam oferecer uma visão diversificada sobre o mesmo problema.

O setor de recursos naturais ou de energia, ligados ao *Upstream* tendem a ter seus negócios com vocação para o monopólio natural ou para uma economia de rede, por lidarem com investimentos de longo prazo e necessitarem de uma rede para estabelecer conexões e padrões para a circulação das commodities. Fazer um enxame de parceiros andar de forma sincronizada, é muito mais complexo do que se atirar individualmente em uma empreitada de folego curto e baixo capital empregado. Por isso destacou-se na parte de modelos de negócio, a importância do modelo complementar (Campbell, 2010).

Já no *Downstream*, temos uma situação, diametralmente oposta, a diversificação é possibilidade de uma nova fonte de receita, de alcance de um novo setor, persona, segmento. Os ciclos de vida dos produtos são muito curtos. Tentativas e erros são compensadores, pois os pontos de retorno são breves e o compromisso de capital empregado é baixo se comparado ao do *Upstream*. Vale ressaltar ainda, que há uma grande confusão na questão da capacidade de desenvolvimento tecnológico e velocidade de mudança. Em que pese todas as dificuldades de velocidade do setor de *Upstream*, é por ele que, em geral, entram as grandes tecnologias transformadoras. A disponibilidade de capital, aliada a desafios técnicos próximos da área científica fazem com que a indústria de *Upstream* seja a primeira a experimentar diversas tecnologias. Isso pode ser evidenciado na utilização dos recursos digitais na indústria, na ciência dos materiais

e nas próprias energias renováveis, que nos anos 70, tiveram um novo ciclo iniciado pelas empresas de petróleo.

Figura 7 - Diferença da Natureza dos Negócios entre Upstream e Downstream



Fonte: Adaptado de Mintzberg (1988) pelo próprio autor

2.3.5 Avaliação dos Resultados das Estratégias

Escobar & Vredenburg (2011) analisam o desempenho financeiro das empresas para verificar quais estratégias apresentavam melhor resultado e, em sua visão, os indicadores de desempenho financeiro “pareciam” mais favoráveis para as estratégias conservadoras do que para as estratégias proativas. Quando avaliado o índice de preço/lucro (p/l) ou *Price and Earnings Ratio* (p/e) a BP liderava o resultado com 9,68, seguida logo atrás pela ExxonMobil com 9,64, tendo a Shell o terceiro lugar com 8,06 e, na última colocação, a Chevron com 6,87. Eles concluem então que, quanto mais alto esse indicador, maior é a confiança dos investidores de que os investimentos atuais em tecnologias se transformarão em rentabilidade no futuro. Portanto, concluem que os investidores não viam a rentabilidade da BP e da Shell comprometidas com as suas estratégias proativas de desenvolvimento sustentáveis. Comparado com o atual momento, as energias renováveis estavam bem no início de seu terceiro ciclo de desenvolvimento.

Stevens (2016) faz uma crítica ao CAPM, demonstrando que ele oferece um ar, aparentemente, científico para medir o retorno de capital que deveria haver para um determinado tipo de negócio, sujeito a um risco de mercado e a um risco particular, avaliado por *benchmarks* de mercado. No entanto, ele pondera que todos os setores econômicos viviam o mesmo ambiente em torno da valorização dos preços das ações, com bônus generosos aos gerentes. A indústria de petróleo não estaria fora disso.

Um outro ponto apontado por Stevens (2016), como uma das falhas fundamentais, está relacionado à subestimação dos riscos pelo modelo de CAPM. Ele seria insuficiente na capacidade de representar as variações dos riscos, uma vez que utilizariam sempre uma curva normal de um determinado portfólio. O método ganhou popularidade entre as IOCs, auxiliando na definição da taxa de risco a ser utilizada no método de desconto de fluxo de caixa, o mais difundido para tomada de decisão de investimentos em projetos.

No entanto, questiona-se a objetividade científica do método, diante de *benchmarks* e taxas de riscos que olham para trás, de acordo com o desempenho histórico das ações de um determinado segmento do mercado. Bem como, por exemplo, a ausência de uma variável que consiga expressar o risco de um acidente com o da Horizon no golfo do México¹⁸, ou mesmo quando uma indústria entra num processo de transformação, tão grande, dos seus modelos de negócio, que os *benchmarks* não fariam tanto sentido.

Damodaran (2017) explica a limitação dos métodos de *valuation* tradicionais pela impossibilidade de serem adotados para negócios emergentes. Na sua visão, não há como construir um fluxo de caixa adequado, pela ausência de dados históricos. Para empresas emergentes, ele defende o método da narrativa, justificando, inclusive, que mesmo para aqueles que apreciam as análises baseadas em números, as narrativas são muito mais fortes do que números, para vender negócios. Com isso, ele recomenda que aqueles que focam absolutamente em números, na álgebra, desenvolvam a capacidade de imaginação para vender os seus negócios, assim como aqueles mais focados na história e nas narrativas, tenham maior disciplina com os números. Resumindo, Damodaran (2017) nos alerta sobre o cuidado de não tentar avaliar novos negócios com ferramentas para analisar velhos negócios.

No entanto, o que se pretende desenvolver nas entrevistas e na coleta de informações sobre esse tema, não tem a pretensão de atingir o nível técnico de construção de *benchmarks* para o setor. O foco priorizará as percepções e confrontá-

¹⁸ Um dos piores desastres ambientais já ocorridos na história dos Estados Unidos, o vazamento de petróleo no Golfo do México, em 2010 Vazamento ocorrido em 20 de abril de 2010, com a plataforma Deepwater Horizon, que era propriedade da empresa suíça Transocean e operada pela BP, explodiu e afundou, matando 11 funcionários, no Golfo do México.

las com alguns dados coletados em relatórios das empresas e das instituições setoriais.

2.4

Modelo Conceitual da Pesquisa

A partir da revisão dessa literatura, elaborou-se um modelo conceitual de referência para a pesquisa, de forma a ser utilizado como estrutura para os grandes temas do trabalho: a Transição Energética, as Estratégias, os Modelos de Negócio e as Capacidades Dinâmicas, como mostrado no Quadro 7, e, em seguida, explicados numa breve descrição de cada elemento do modelo.

Quadro 7 - Modelo Conceitual de Referência para a Pesquisa

Transição Energética <small>(Smill, 2017; IRENA, 2020; WEF, 2019; McGlade, 2020; Goldemberg et Al, 2014 e Vahl & Filho, 2015)</small>	Preocupação do aquecimento global está acelerando a transição energética	
	Aumento da demanda de energias renováveis e baixo carbono, redução da demanda dos combustíveis fósseis – Fatores Locais	
Estratégias para Transição Energética <small>(Kolk & Levy, 2000; Alizadeh, 2011; Escobar & Vredenburg, 2011; Pickl, 2019; Koranyi, 2019; Zhong & Bazilian, 2018)</small>	Revisão e Desenvolvimento de Novas Estratégias	
	Concentrada	Diversificada
Modelo de Negócio <small>(Teece, 2010, 2018; Stevens, 2016; Osterwalder & Pigneur, 2010; Shon, 2012; Magretta, 2002; Campbell, 2017; Pine & Gilmore, 2001)</small>	Novas tecnologias e energias – novos arranjos	
	Desenvolvimento de Novos Modelos de Negócios	
	Criar, Gerar e Capturar valor por segmentos de mercado	
Capacidades Dinâmicas <small>(Shuen, Feiler & Teece, 2014; Feiler & Teece, 2014; Achtenhagen, Melin, & Naldi, 2013; Garcia, Lessard e Singh, 2014; Haugen, 2005)</small>	Capacidades dinâmicas e integrativas para perceber oportunidades, desenhar novos arranjos com recursos (ativos) e competências existentes ou para serem desenvolvidas ou adquiridas	

Fonte: Elaboração própria

Transição Energética – a premissa deste trabalho é que a transição energética sintetiza todas as forças de mudança do mercado de energia global e local. A questão da mudança climática é uma força central e catalizadora, mas não se pode desprezar os elementos da segurança energética e do desenvolvimento econômico da qualidade de vida. Compreende-se que aqui há uma tensão entre as diversas visões do que seja qualidade de vida, e esse é um dos elementos que confere ao mercado uma condição dinâmica e imprecisa em termos de se compreender o que o mercado deseja, o que o consumidor irá demandar. A própria sociedade - seus agentes sociais e econômicos – modificam os seus comportamentos, necessidades, desejos e prioridades em relação aos seus hábitos de consumo e às questões ambientais. Essas seriam as características centrais da

transição energética, ao lado de outras condicionantes de mercado, como a sobre oferta do petróleo e a quebra da demanda pós Covid-19.

Estratégia – Este estudo, conforme defino na delimitação do escopo, preocupou-se em capturar estratégias que estivessem sendo praticadas no mercado de petróleo e gás, da forma mais abrangente possível, não apenas restritas as estratégias das IOCs, NOCs ou INOCs¹⁹. Com isso, buscou-se a compreensão histórica de como essas estratégias começaram a ser impactadas pela questão ambiental, até o momento presente. O foco nas empresas escolhidas, incluindo as independentes, se deu pelo objetivo de conseguir ter uma visão mais abrangente de todo o espectro do setor. O trabalho parte da premissa de que alguns artigos já visualizavam a necessidade de encontrar posicionamentos estratégicos um pouco fora da simples dualidade de estratégia concentrada em petróleo ou diversificada para energias renováveis. Para complementar uma clusterização no relatório final da análise, será utilizada a matriz 2 por 2 de Mintzberg, para a criação de um *framework* de estratégias genéricas, adaptada da matriz das quatro estratégias de (Mintzberg, 1988).

Modelos de Negócio – o conceito de modelo de negócio adotado aqui é o conceito dinâmico o qual, compreende que o mercado está sempre em desequilíbrio, especialmente os emergentes ou os maduros, em processo de maior dinâmica de transformação. Isso exige um trabalho intensivo de buscas para compreender as necessidades não atendidas dos consumidores, por segmento de mercado, especificando a tecnologia (energia ou combinações de energias) e a organização interna ou em parceria que irão atendê-las, buscando o equilíbrio entre criação, entrega e captura de valor. Em outras palavras, a essência do modelo de negócio, no contexto da transição energética, é conseguir ser remunerado com lucro, atendendo o propósito de fornecer uma solução energética mais limpa - descarbonizada ou livre de carbono – que ficará em operação por um ciclo de vida de médio a longo prazo e que precisará manter essa equação positiva para os dois lados – consumidor e provedor ou produtor.

Capacidades Dinâmicas – o emprego do conceito de capacidades dinâmicas, neste estudo, deve ser observado como o da disciplina que desenvolve

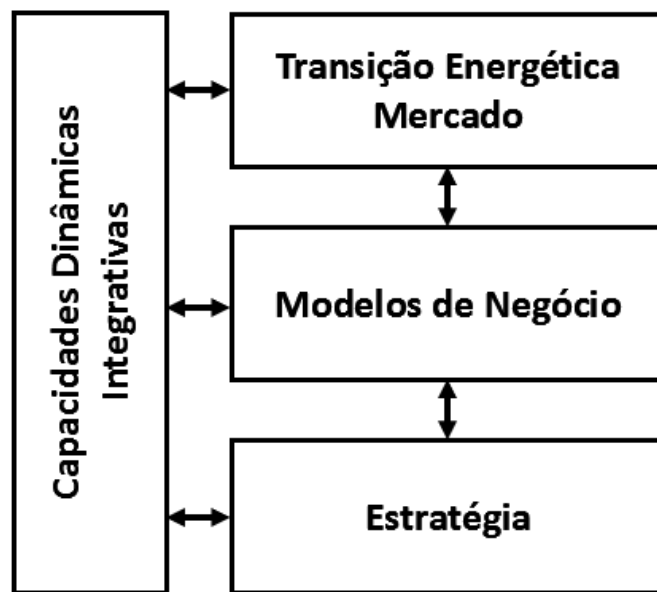
¹⁹ International National Oil Companies – INOCs é uma classificação adotada para as empresas que surgiram no mercado como NOCs e, ao adotarem uma estratégia de internacionalização dos seus negócios, passam a ter um comportamento híbrido entre as NOCs e as IOCs.

a visão da estratégia de negócios relacionada com a dinâmica de mercados, envolvendo a necessidade seleção e desenvolvimento de novas tecnologias e novos modelos de negócio, por meio da arquitetura e orquestração dos ativos, recursos, competências e habilidades existentes, ou que necessitem ser desenvolvidas ou adquiridas, como demonstrado na Figura 6 de Teece (2018).

Portanto, a abordagem aqui proposta, parte, menos da importância da criação de diferencial competitivo, da competitividade e da velocidade de mudança, e foca mais na incorporação de conceitos complementares ao das capacidades dinâmicas, como: a capacidade arquitetural, colaborativa e integrativa entre outras. Por esse motivo, quando falarmos das capacidades dinâmicas, propriamente ditas, utilizaremos o complemento sugerido por Garcia et al. (2014), de capacidades dinâmicas integrativas, abrangendo todo o sentido da importância colaborativa e arquitetural, mais no sentido da criação ou modificação de um novo arranjo para atender a um novo modelo de negócio. Para isso são críticas as atividades de percepção, captura e transformação conectando necessidades e oportunidades entre a estratégia e os modelos de negócio, definidas por Teece (2018), representado na Figura 6.

O modelo conceitual de referência proposto no Quadro 7, não tem como objetivo propor uma hierarquia e nem uma sequência de fluxo entre os seus diversos elementos representados na estrutura. A ordem deles está relacionada com a sequência do estudo realizado. Por esse motivo, compreendeu-se ser relevante esclarecer em outro modelo simplificado, a visão que se tem da dinâmica e do fluxo de relacionamento entre os quatro elementos que estão sendo adotados neste estudo. Para isso, elaborou-se um diagrama de fluxo entre eles, a partir do próprio esquema proposto por Teece (2018), exibido na Figura 8. No fluxo proposto, ressalta-se a relação dos modelos de negócio, com o mercado, junto com as capacidades dinâmicas, nas atividades críticas de percepção, captura e transformação dos novos modelos de negócio. Nesse modelo, as capacidades dinâmicas seriam o grande condutor entre os três elementos – Mercado, Modelos de Negócio e Estratégia, como demonstrado na Figura 8.

Figura 8 - Relacionamento entre Capacidades Dinâmicas Integrativas, Mercado, Modelos de Negócio e Estratégia



Fonte: Elaborado pelo autor

3 Metodologia

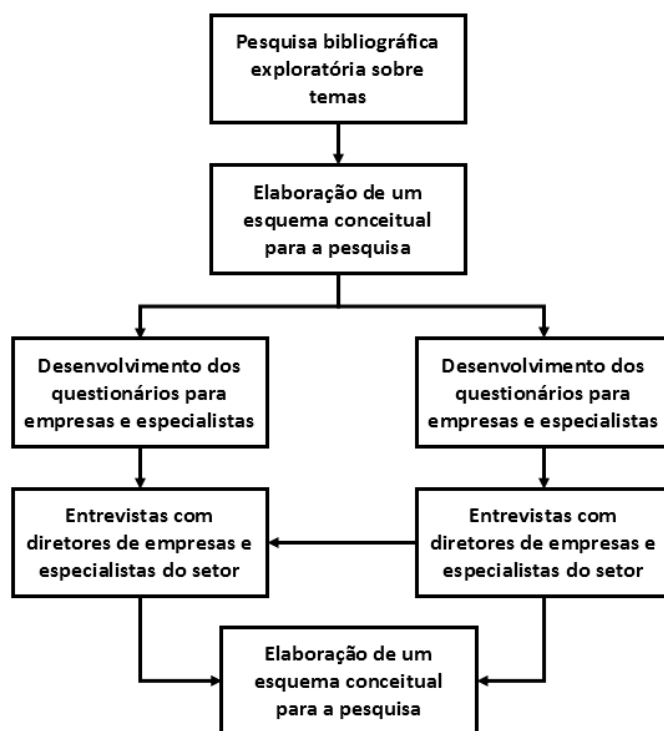
3.1 Tipo de Pesquisa e Esquema Metodológico

Para a elaboração desse estudo, optou-se por uma abordagem metodológica qualitativa e descritiva. Qualitativa porque pretende-se compreender os diversos fenômenos emergentes associados, empregando diferentes concepções filosóficas, estratégias de investigação, métodos de coleta e de interpretação dos dados, num determinado contexto em que se reconhece a importância do estilo indutivo na interpretação das complexidades (Creswel, 2016).

Descritiva, porque o objetivo central é identificar, compreender e descrever os fenômenos e dados coletados. (Vergara, 2006). Lidar com temas emergentes e interdisciplinares, como a transição energética, a compreensão das estratégias das empresas, o desenvolvimento de novos modelos de negócio e conseguir compreender o resultado que eles vêm apresentando, exigiu uma abordagem flexível para aprender sobre o problema, ao longo do desenvolvimento do estudo (Creswel, 2016).

Para investigar esses fenômenos, utilizou-se um referencial teórico ancorado na visão das capacidades dinâmicas da disciplina de gestão estratégica, com foco específico nas questões de estratégia e modelo de negócios e os seus relacionamentos com a dinâmica do mercado. Nesse aspecto, o estudo teve um caráter pragmático, tendo em vista que é um estudo mais concentrado no problema do que num método científico específico, utilizando uma abordagem pluralista para derivar conhecimento sobre a investigação (Creswel, 2016). O resultado da pesquisa é apresentado de forma descritiva sobre os temas abordados, comunicando as perspectivas múltiplas das fontes e dos entrevistados. A pesquisa seguiu a seguinte estrutura metodológica, mostrada na Figura 9.

Figura 9 - Estrutura Metodológica da Pesquisa



Fonte: Elaboração própria

3.2 Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa de campo foi realizada com a utilização do apoio da literatura que auxiliou na compreensão dos fenômenos que foram abordados e se constituiu no referencial teórico para a elaboração das questões a serem utilizadas nas entrevistas de campo com profissionais do setor, englobando representantes de empresas, consultores e especialistas que ocupam cargos em instituições que pertencem ao ecossistema de indústria de petróleo no Brasil.

Para construir o referencial teórico, foi necessário realizar uma ampla pesquisa bibliográfica exploratória. A seguir, será explicado como essa bibliografia foi identificada, como as referências bibliográficas foram utilizadas para a construção da revisão da literatura e como ela foi utilizada para refinar e delimitar o escopo da própria pesquisa, assim como apresentar os critérios que serviram de base para a elaboração do questionário para a pesquisa de campo.

A busca pelas referências bibliográficas iniciou-se com uma investigação de conteúdo que pudesse suportar o estudo do impacto da Transição Energética (TE)

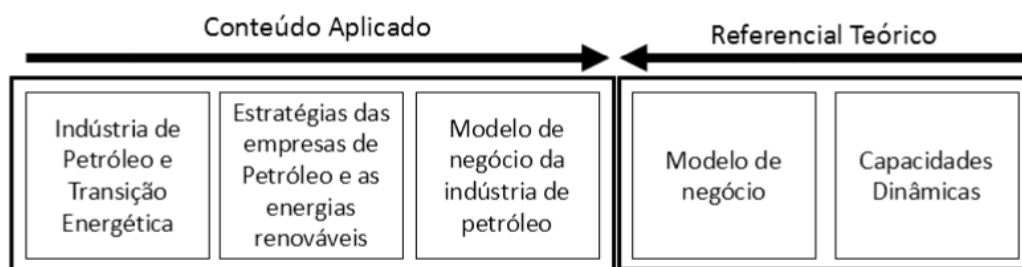
nas estratégias das empresas de petróleo. Nesse primeiro momento, foram realizadas algumas consultas para identificar o suporte de literatura adequada para suportar a compreensão do conceito da Transição Energética e das estratégias das empresas de petróleo, assim como a utilização das possíveis combinações desses termos, nas diversas bases de referências bibliográficas, utilizadas ao longo de toda a execução do trabalho: Scientific Periodicals Electronic Library - SPELL, base de dados integrada da PUC-RIO, que incorpora o Portal CAPES²⁰, Google Scholar e a Scopus e consultas via *browser* do Google, para obtenção de referências bibliográficas em entidades do setor.

Dessas primeiras consultas, utilizando a combinação dos termos “oil and gas strategy” e “energy transition”, com algumas variações, foram selecionadas as referências com os títulos mais sugestivos, filtrados pelo interesse na literatura diretamente relacionada ao estudo das estratégias das empresas de petróleo e à transição energética, ou às questões ambientais. Durante as consultas iniciais, já era possível perceber um resultado muito amplo das referências que não estavam diretamente relacionadas ao tema central da pesquisa.

Dessa forma, pode-se dizer que, metodologicamente, dois caminhos foram perseguidos para a construção das referências bibliográficas e para a revisão da literatura, como ilustrado na Figura 10. Um primeiro, denominado conteúdo aplicado, abrangendo as referências da indústria e do contexto da transição energética, concentradas nas discussões sobre estratégias das empresas de petróleo e a revisão dos seus modelos de negócio, dentro da própria indústria. O segundo caminho, o referencial teórico apoiado na Visão das Capacidades Dinâmicas – VCD e nos modelos de negócio. A VCD fazendo uma conexão do tema das estratégias com os modelos de negócio e as referências ligadas mais especificamente com os modelos de negócio, dialogando com a VCD através dos artigos de Teece (2010 e 2018).

²⁰ A base de dados integrada da PUC-RIO incorpora todos os registros bibliográficos de sua biblioteca e o recurso de pesquisa integrada disponibilizado em seu portal que unifica a consulta ao conteúdo do portal CAPES e as demais bases assinadas pela PUC-Rio, além do Projeto Maxwell e recursos de acesso aberto selecionados pela Biblioteca.

Figura 10 - Abordagem para Construção das Referências Bibliográfica



Fonte: Elaboração própria

Em função da dificuldade de obtenção de uma bibliografia que atendesse diretamente ao escopo do estudo, por meio das pesquisas realizadas nas referidas bases, a complementação da literatura pelas referências bibliográficas dos principais artigos selecionados foi de fundamental importância. Só a partir da construção de uma bibliografia extensa, muito mais abrangente do que o próprio escopo do estudo, foi possível realizar seu refinamento, concomitantemente à revisão da literatura.

No entanto, o resultado alcançado pelos dois caminhos percorridos não foi suficiente para garantir que havia sido alcançada uma literatura completa que suportasse a abrangência do escopo definido. Por esse motivo, foi necessário dividir os dois grupos em subcategorias, para formar alguns conjuntos de combinações que pudessem ser utilizadas em pesquisas nas bases, com o intuito de que nenhum conteúdo relevante pudesse escapar da literatura utilizada.

Dentre as bases de pesquisas utilizadas, a Scopus possuía mais recursos para filtros, além de um índice de resposta mais positivo para as buscas finais que estavam sendo realizadas. A primeira linha de consulta foi centrada nos termos que pudessem identificar uma literatura que discutisse as estratégias das empresas de petróleo, independentemente de qualquer outra temática relacionada a este tema central, com o objetivo de reconhecer a literatura mais ampla. Os primeiros testes evidenciaram que o termo “estratégia” era empregado de forma muito abrangente, resultando em assuntos técnicos em diversas disciplinas, como estratégias de aquisição de equipamentos e manutenção, para citar apenas um exemplo. O uso da combinação dos termos “oil and gas” + “strategy” na base Scopus, resultou em 24.339 referências.

Para garantir uma maior precisão na busca, utilizamos a definição de *business strategy* e, adotando uma variação para a nomenclatura da indústria – “oil and gas”

e “petroleum”, os números de referências reduziram significativamente, alcançando 83 e 119, respectivamente. De qualquer forma, a análise dos títulos das referências, assim como de alguns *abstracts* dos títulos mais sugestivos, não indicava uma literatura consistente. Os temas ainda continuaram muito diversificados, com poucos títulos diretamente relacionados ao tema de estratégia da indústria e, quando se apresentaram nessa direção, eram muito regionalizados ou em contextos muito específicos, não demonstrando utilidade para esse estudo. Desta pesquisa, apenas um título foi aproveitado.

Na segunda linha de pesquisas, foi utilizado o termo “Dynamic Capabilities”, combinado com os de designação da indústria, como na primeira pesquisa. Conforme pode ser observado no quadro abaixo, o volume e a representatividade das referências encontradas foi muito baixa, destacando-se, ainda, a redundância absoluta das quatro referências encontradas.

Quadro 8 - Termos Utilizados nas Consultas de Referências Bibliográficas

Termos de pesquisa	Resultado	Selecionados
Dynamic Capabilities + Oil and Gas	22	4
Dynamic Capabilities + Petroleum	17	4
Business Strategy + Oil and Gas	83	0
Business Strategy + Petroleum	119	1

Fonte: Elaboração própria

Como resultado, foram identificadas cinco referências, todas já realizadas, previamente, por consultas individualizadas nas referidas bases já citadas ou indicadas nas referências bibliográficas utilizadas inicialmente. Dessa forma, a bibliografia identificada foi mais resultado de consultas não documentadas, realizadas de forma individualizada, em que foram utilizadas as combinações das cinco categorias expostas na Figura 10 e das bibliografias dos principais artigos de cada categoria explorada.

3.3

Seleção das Empresas, Preparação e Coleta de Dados

3.3.1

Seleção das Empresas e Especialistas para Entrevistas

Para que o objetivo do estudo fosse alcançado, foram identificadas as empresas que atuam no setor de petróleo e gás no mercado brasileiro, as quais representassem três grupos clássicos do setor – NOCs, IOCs e empresas independentes. Em seguida, foram identificadas quais delas possuíam operações de exploração e produção representativa em cada uma dessas categorias, numa tentativa de não restringir o estudo apenas às IOCs, fato recorrente na literatura que analisa as estratégias das empresas de petróleo.

Com isso, pretendia-se obter uma visão mais ampla para compreender como todos os tipos de empresas estavam lidando com as suas estratégias corporativas e de negócios, em relação à descarbonização e a diversificação para as energias renováveis, mesmo aquelas que pudessem ter um pouco mais de restrições de capacidade de investimentos, como nos casos das empresas independentes. Buscava-se também alcançar as empresas que porventura tiveram a possibilidade de realizar um *spinout* da indústria de petróleo e puderam concentrar os seus negócios exclusivamente nas energias renováveis.

Em seguida, foram identificadas algumas instituições, consultorias e profissionais que poderiam ser entrevistados sobre o tema, de forma a obter uma maior riqueza na compreensão do processo de transição energética no Brasil, das estratégias das empresas e dos novos modelos de negócio, além de uma capacidade de avaliação do comportamento da indústria no processo de descarbonização e diversificação de investimentos nas energias renováveis.

Para a realização das entrevistas, foi elaborada uma primeira lista de 30 nomes – 15 de empresas operadoras de exploração e produção de petróleo e gás, entre CEOs e Gerentes de Estratégia ou Gestores de alto escalão de unidades de negócios e 15 especialistas, entre representantes de consultorias especializadas e instituições representativas e jornalistas do setor. Foram coletados documentos públicos dessas companhias, assim como artigos de imprensa, como fontes secundárias, para preparação de cada entrevista com os representantes das empresas e análise das

narrativas das estratégias formuladas, assim como para a identificação factual dos investimentos realizados por essas empresas no Brasil. Todo esse material coletado foi armazenado em diretórios organizados por empresa e entrevistado, de forma a manter o conteúdo de fontes secundárias bem estruturado. Para registro da bibliografia, foi utilizada a ferramenta Mendeley possibilitando a organização de material muito diverso.

3.3.2

Elaboração e Teste dos Roteiros de Entrevista

Para a elaboração das primeiras versões do questionário, utilizou-se como referência o artigo de Achtenhagen et al. (2013) por possuir um modelo de questionário já utilizado em pesquisas com praticantes, cujo objetivo é o de melhorar a capacidade de gestão dos modelos de negócio. Em paralelo, para cada elemento do modelo de referência conceitual da pesquisa, foram identificadas e agrupadas as categorias que pudessem ser úteis para estruturar as questões de campo, e, principalmente, servir para elaboração de *clusters*, especialmente, referentes às estratégias e aos modelos de negócio. Além disso, foi estudado como classificar os diversos níveis de ambições e metas ambientais, descrições de tipos de estratégias, modelos de negócios e alguns tipos de capacidades, como as dinâmicas e as integrativas. Essas categorias estudadas foram abordadas, principalmente, na elaboração do relatório, para a produção de *frameworks*, de forma a viabilizar uma análise mais estruturada e comparativa entre os diversos achados.

Para definir as categorias relacionadas à Transição Energética e encaixá-las com tipos de estratégias, utilizou-se a descrição de estágios de evolução da TE, vista de forma incremental, pelo nível e aceleração da descarbonização, utilizada por Yergin (2020), conforme definido no Quadro 9. Em um primeiro momento, foi estudada a possibilidade de se adotar alguns cenários utilizados pela indústria para representarem o nível de ambição ambiental de cada estratégia, como os cenários utilizados pela Agência Internacional de Energia, IEA na sigla em inglês. No entanto, essa proposta não demonstrou ser prática, pois, essas categorias adotadas são menos rígidas do que seriam os cenários, além disso, há uma grande profusão

deles, com diferenças em detalhes, que trariam contradição para um modelo mais genérico.

Quadro 9 - Categorias para Classificação das Estratégias em Relação à Transição Energética

Artigo	Concentração em Fóssil		Diversificação do Fóssil	
(Yergin, 2020)	Energia de baixo carbono - as emissões de CO ₂ das atividades humanas diminuem com o tempo	Descarbonização profunda - as emissões diminuem muito mais rápido	Carbono zero líquido - as emissões são canceladas por mecanismos que absorvem o carbono	Energia neutra em carbono - sem emissões relacionadas com o homem

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Para a definição de tipos de estratégias, foram mapeadas as descrições utilizadas pelos autores para classificação formal ou descritiva das estratégias por eles analisadas na literatura especializada da indústria de petróleo e gás, influenciadas pela questão ambiental, ao longo das duas décadas analisadas.

Quadro 10 - Categorias para Classificação das Estratégias Utilizadas na Literatura

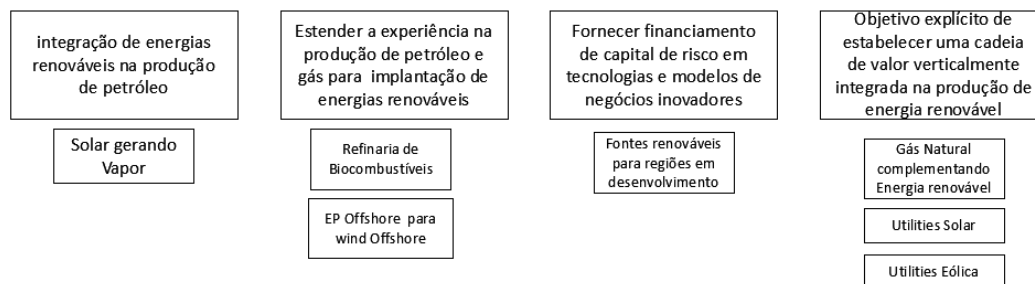
Artigo	Concentração em Fóssil	Diversificação do Fóssil
(Pickl, 2019)	Empresas focadas puramente em hidrocarboneto	transição de empresas de petróleo para empresas de energia
(Koranyi, 2019)	Esperar para ver as tecnologias emergentes	Pioneiros
(Escobar, 2011)	Abordagem reativa	mais pró-ativo em relação às mudanças climáticas
(Alizadeh, 2011)	Conservador	Pró-ativo
(Singh, 2010)	estratégias comuns não diferenciada em todo o setor	Estratégia diferenciada exclusivas para apenas algumas empresas de petróleo e gás
(Zhong, 2018)	Passiva	Activa
(Kolk, 2001)	Principais negócios concentrado em energia e petroquímica	Empresas de energia no sentido amplo

Fonte: Elaborado pelo autor

Para o agrupamento de categorias em que se relacionou as estratégias, as fontes de energias e os modelos de negócios, utilizou-se a classificação proposta por Zhong & Bazillian (2018), na qual foram realizados alguns ajustes. O maior valor identificado, nesse artigo, está relacionado à identificação de novos modelos de negócio, com a integração das energias renováveis aos modelos de negócio já existentes na indústria de petróleo e gás. Zhong & Bazillian (2018) identificam quatro categorias de modelos de negócio: a integração de energias renováveis na produção de petróleo e gás; a extensão da experiência de produção de petróleo e gás para a implantação de energias renováveis; o fornecimento de capital de risco em tecnologias e modelos de negócios inovadores; e, o estabelecimento de uma

cadeia de valor integrada verticalmente ou horizontalmente na produção de energia renovável, como exposto no Quadro 11, com alguns exemplos extraídos do próprio artigo, embora seja possível identificar diversos outros exemplos para as mesmas categorias.

Quadro 11 - Categorias de Tecnologias de Energias e Modelos de Negócio



Fonte: Elaborado pelo autor

Para a definição das categorias de Capacidades Dinâmicas, adotou-se uma relação combinada das três fontes utilizadas no referencial teórico, mais as capacidades críticas reconhecidas no mercado, culminando com uma lista de capacidades utilizadas para materializar exemplos para serem dados durante as entrevistas.

Para a formulação das questões aplicadas na pesquisa de campo, optou-se pela divisão de dois tipos de questionários; um dirigido aos profissionais de empresas e o outro aos especialistas. Ambos com o mesmo número de 13 questões, com escopo igual, apenas alterando o enunciado para o contexto do papel de cada entrevistado. As questões foram, rigorosamente, elaboradas a partir dos temas abertos pelo referencial teórico, cobrindo todo o conteúdo da revisão da literatura, contemplando as categorias elaboradas e agrupadas de acordo com os seguintes temas:

- 1) Questões relacionadas à transição energética do mercado;
- 2) Questões relacionadas às estratégias corporativas;
- 3) Questões relacionadas aos modelos de negócio de energias renováveis;
- 4) Questões relacionadas às capacidades dinâmicas e críticas; e,
- 5) Questões relacionadas aos resultados alcançados pelos novos modelos de negócio.

Para testar o questionário foram realizadas entrevistas iniciais para refinamento das questões em duas sessões, tendo sido necessário o ajuste do mesmo para que fosse compatível com o tempo de, no máximo, 60 minutos de entrevista.

O questionário apresentava uma opção de solicitação de privacidade, no qual grande parte dos entrevistados marcou a opção de se manter no anonimato. Em função de uma quantidade pequena de participantes, decidiu-se manter todos os nomes em anonimato, mesmo os que não fizeram esta opção. Foram então providenciados apelidos para citar comentários específicos de cada entrevistado, que podem ser verificados no Quadro 12.

O conjunto de entrevistados possui uma ampla representatividade do escopo do estudo, sendo constituído 100% de membros atuantes na indústria de Petróleo e Gás no Brasil. Em relação às empresas operadoras, elas foram representadas pelos atuais presidentes e especialistas em estratégia, cobrindo os diversos tipos de empresas definidas no escopo da pesquisa (NOC, IOCs e empresas independentes). Para alcançar uma visão mais abrangente, além das operadoras, foram incluídos representantes de outras entidades do ecossistema da indústria como representantes atuais ou ex-colaboradores da Agência Nacional de Petróleo - ANP, do Instituto Brasileiro de Petróleo – IBP e da Empresa Brasileira de Energia – EPE.

Em busca de uma maior abertura de visão, o conjunto dos entrevistados foi complementado com pesquisadores especializados no setor energético, e na indústria de petróleo e gás; com representante de consultoria, com notória liderança na indústria; analista independente; e, jornalista especializado no setor. Esse grupo contava ainda com conhecimentos de especialistas em questões ambientais da indústria, questões de eficiência energética e gestores que ocuparam as mais diversas funções na indústria, ao longo de suas carreiras.

Quadro 12 - Lista dos Entrevistados

Função	Cargo	Empresa/Instituição	Método Utilizado
Executivo 1	Gerente de Estratégia	Empresa de P&G 1	Gravação
Executivo 2	Diretor	Empresa de P&G 2	Resposta Escrita
Executivo 3	Diretor	Instituição do Setor 1	Gravação
Executivo 4	Diretor	Empresa de P&G 3	Anotação
Especialista 1	Diretor	Instituição do Setor 2	Gravação
Especialista 2	Diretor	Empresa de P&G 4	Gravação
Especialista 3	Consultor	Autônomo	Gravação
Especialista 4	Pesquisador	Instituição de Pesquisa	Gravação
Especialista 5	Diretor	Consultoria de Energia	Gravação
Especialista 6	Especialista em Meio Ambiente	Instituição do Setor 1	Gravação
Especialista 7	Editor	Imprensa Setorial	Anotação

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

A lista de perguntas dos questionários está no Apêndice 1 e a carta de apresentação no Apêndice 2.

3.3.3 Coleta e Tratamento dos Dados

Além das fontes primárias provenientes das entrevistas, gravadas e transcritas, ou anotadas/respondidas, por escrito, foram utilizadas fontes secundárias baseadas em relatórios das empresas ou de instituições setoriais da indústria. Como pode ser visto na lista abaixo, um conjunto de 24 relatórios associados a cada empresa no escopo de análise, sendo 19 pertencentes a IOCs, dois a NOCs e cinco relatórios de empresas independentes.

Relatórios das empresas consultadas:

1) International Oil Companies – IOCs

- BP. From International Oil Company to Integrated Energy Company: bp sets out strategy for decade of delivery towards net zero ambition. 2020.
- BP. Strategy and sustainability. 2020
- BP ENERGY. Energy Outlook 2020 edition - Insights from the Rapid, Net Zero and Business-as-usual scenarios – Brazil BP Energy Outlook 2020 edition.
- BP. From IOC to IEC. 2020
- CHEVRON CORPORATION. 2020 Annual Report.
- CHEVRON. Climate change resilience: Advancing a lower-carbon future Council on Environmental Quality: Initiatives. 2020
- EQUINOR (2020a). Energy Perspectives 2020: Long-term macro and market outlook.
- EQUINOR (2020b). Equinor's Climate Roadmap. 2020
- EXXONMOBIL. 2019 Outlook for Energy: A perspective to 2040", 2019
- EXXONMOBIL. Carbon Summary Table of Contents. 2021

- EXXONMOBIL. 2021 Investor Day.
- EXXONMOBIL. 2020 Annual Report.
- 2019 Outlook for Energy: A perspective to 2040”
- Shell. Shell Powering Progress. 2021
- ROYAL DUTCH SHELL PLC. Shell Energy Transition Strategy 2021.
- SHELL TALKS. Shell Talks: Alternativas para a Transição Energética no Brasil: Visão Integrada. 2020
- TOTAL. Getting to Net Zero. 2020
- TOTAL. Deep Dive in Total Renewables business Deep Dive in Total Renewables business. 2021
- TOTAL. From Net Zero ambition to Total strategy. 2020

2) National Oil Companies – NOCs

- PETROBRAS. Petrobras Day 2020.
- PETROBRAS. Caderno de mudança do clima. 2020

3) Independentes Nacionais

- 3R PETROLEUM. Conferência BCP Securities Óleo & Gás. 2021
- PETRORIO. Apresentação institucional. 2021
- ENAUTA. Apresentação de Resultados. 2021
- ENAUTA. Relatório anual de sustentabilidade, 2020.

4) Independentes Internacionais

- STATKRAFT. Annual Report 2020.

As fontes secundárias foram essenciais para a análise dos dados em relação às estratégias das empresas. Nos documentos lidos, buscou-se, primeiramente, a compreensão das narrativas de cada empresa, nos textos e frases utilizados para sumarizar a definição das suas estratégias: Declarações de visões da transição energética, cenários estabelecidos e preferenciais, metas ambientais, escopo de atuação, diversificação para energias renováveis, assim como os seus objetivos de resultados financeiros e as suas relações com os seus acionistas, mercados e sociedade. Esses elementos permitiram a coleta de dados para a classificação das estratégias das empresas.

O segundo tipo de informação coletada e analisada diz respeito aos investimentos nas energias renováveis, busca por unidades de negócios de energias renováveis e planos declarados de investimentos, para que pudessem ser mapeados os modelos de negócios. No entanto, esse tipo de informação nem sempre estava explícita nos documentos oficiais. Para complementar essas informações foi necessário utilizar consultas aos portais das empresas e a imprensa especializada, para identificar, nas notícias de investimentos, os projetos em andamento.

Em relação à análise das entrevistas, foram utilizadas algumas categorias para codificação do conteúdo. Nos temas relacionados à maturidade da transição energética no Brasil, foram abordadas a questão do antagonismo ou da soma do potencial da província do Pré-sal com o potencial das energias renováveis e as rotas das energias renováveis no Brasil que passam mais pelo biocombustível do que pela eletrificação da frota leve de veículos.

Em relação à análise das questões de estratégia, também foram utilizadas as entrevistas para confirmar a proposição das classificações de concentração em hidrocarbonetos e diversificação para as energias renováveis, assim como para avaliar se poderiam existir outras estratégias além dessas duas. Foi também possível compreender as visões do papel da indústria de petróleo na transição energética e o quanto as empresas consideram o Brasil um local estratégico para os seus investimentos, sejam em petróleo e gás, ou mesmo, nas energias renováveis.

As entrevistas foram muito importantes, também, para identificar e compreender os tipos de investimentos que estão sendo realizados no Brasil em contraposição às estratégias das empresas em outros locais, assim como, para identificar os modelos de negócios e a percepção dos resultados que estão sendo alcançados.

3.4

Limitações do Método de Pesquisa

O método qualitativo, como já conhecido, apresenta algumas limitações relacionadas com a subjetividade e os vieses do entrevistador e do

entrevistado. Temas de muita profundidade, com perguntas muito abertas trazem subjetividade nas respostas. O processamento das transcrições e a ausência de ferramenta de *software* dificultaram o processo de codificação de uma maior quantidade de assuntos.

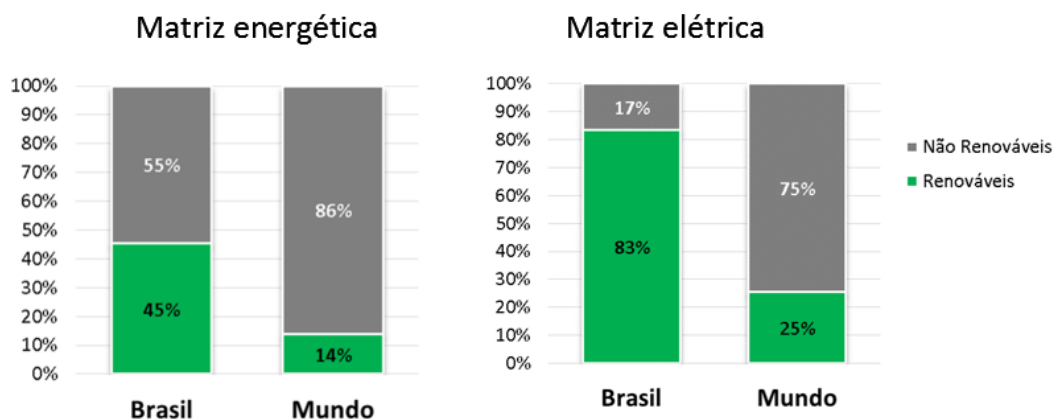
O pequeno número de entrevistados também foi um elemento crítico para viabilizar generalizações mais precisas.

4 Análise dos Resultados

4.1 A Transição Energética no Brasil

Ao se analisar a transição energética no Brasil, o ponto de partida sempre é o reconhecimento de uma matriz energética atual com baixa emissão de carbono, como se observa na Figura 11. Todos os entrevistados concordam com essa avaliação e com o potencial do Brasil para o desenvolvimento de energias renováveis. As IOCs Europeias vão além e consideram que estar no Brasil é uma opção estratégica para os seus portfólios globais, pelo potencial petrolífero e pela diversidade energética.

Figura 11 - Matriz Energética e Elétrica Brasileira



Comparação das matrizes energética e elétrica brasileira vs mundial

Fonte: (Empresa de Planejamento Energético - EPE, 2021)

O Fórum Econômico Mundial possui um *ranking* de posicionamento dos países em relação à transição energética – Energy Transition Index, onde o Brasil ocupa a quadragésima sétima posição entre 115 países (Bocca, 2019), o que não é uma boa colocação para um país com tantos predados em sua matriz energética. Analisando com maior detalhe a composição desse ranking, percebe-se que a pontuação é composta por dois indicadores. Um deles está relacionado ao -

desempenho do sistema energético – que considera, o acesso e a segurança energética, a sustentabilidade ambiental e a contribuição com o crescimento econômico. Nesse indicador, o Brasil divide com mais seis países a décima quinta posição, junto com aqueles considerados avançados, como a Dinamarca, por exemplo. Porém, no outro indicador que compõe o índice - preparação para a transição energética – que contempla, a avaliação de definições de uma política ambiental clara e estável, o clima de investimento e acesso a capital, o nível de engajamento dos consumidores e desenvolvimento e adoção de novas tecnologias, o Brasil divide com outros seis países a nonagésima posição do *ranking*. Portanto, apesar de uma clara avaliação positiva da matriz energética local em comparação com a matriz energética mundial, percebe-se uma limitação de proatividade de mobilização social e de políticas mais claras em relação às energias renováveis.

O Especialista 4, embora reconheça limitações da regulamentação de determinados setores energéticos no Brasil (por exemplo, a ausência de um planejamento integrado energético que direcione a transição energética para o país), questiona a elaboração desses modelos, pela dificuldade de espelharem necessidades diferentes daquelas do mercado europeu. Para justificar essa visão, ele ressalta que a transição energética brasileira teve início nos anos 70, com os investimentos maciços nas hidroelétricas e com o programa Pró-álcool lançado em meados de 1975. Na época, ao longo da crise do petróleo, eram os recursos locais que existiam para solucionar o problema de segurança energética do país e o Brasil seguiu na rota dos biocombustíveis, com base na sua agroindústria açucareira, já instalada. O programa, em sua primeira fase, dava subsídios à implantação de canaviais e usinas, com empréstimos com juros baixos, ou mesmo, dependendo da região, com juros negativos. O Brasil chegou a ser processado pela *International Trade Commission* (ITC), em Washington, com a argumentação de *dumping* de preço no seu etanol, por estar se aproveitando de subsídios governamentais.

4.1.1

A Maturidade da Transição Energética no Brasil e a Falta de um Plano Nacional e Integrado para 2050

O Especialista 4 destaca a necessidade de um planejamento integrado para a transição energética, destacando que ainda não temos metas de Net Zero²¹ para 2050 e que as ações passam a ser feitas de forma descoordenada, o que traria o risco de carbonização da matriz energética atual. Para justificar a sua visão, ele destaca os riscos dos projetos de térmicas não flexíveis, utilizando apenas o gás como combustíveis, para a geração de eletricidade, ao contrário de projetos que utilizariam o gás, junto com fontes renováveis – eólica ou solar. Ele explica que projetos de gás para o setor industrial não causam o mesmo impacto de descarbonização da matriz, como na Europa e Estados Unidos, pois, nesses locais, o carvão é substituído, enquanto, na matriz energética brasileira, a participação dos combustíveis fósseis aumenta. Na sua visão, um exemplo oposto de um planejamento energético bem sucedido seria o chinês, que tem meta para Net Zero 2050 e priorizou a eletrificação dos seus veículos devido a graves problemas causados pela poluição atmosférica, mesmo que a fonte primária da energia seja proveniente do carvão. Para concluir a sua visão sobre a dificuldade do planejamento energético no Brasil, o Especialista 4 comenta que para cada ideia se cria um grupo de trabalho do governo ou um programa governamental – Reate²², Promar²³, novo mercado de gás²⁴ - por isso, não existe eficácia nas ações e nem um plano integrado.

²¹ Net zero, numa tradução literal, “zero líquido”, é um termo que tem sido usado para designar uma política de grande declínio no uso de combustíveis fósseis. “Eles caem de quase quatro quintos do fornecimento total de energia hoje para pouco mais de um quinto em 2050. Os combustíveis fósseis que permanecem em 2050 seriam usados em bens onde o carbono está incorporado no produto, como plásticos, em instalações equipadas com CCUS, e em setores onde as opções de tecnologia de baixas emissões são escassas.” (IEA, 2021)

²² Reate - Programa de Revitalização da Atividade de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural em Áreas Terrestres. O programa tem como objetivo revitalizar as atividades de E&P em áreas terrestres no território nacional; estimular o desenvolvimento local e regional; e aumentar a competitividade da indústria petrolífera *onshore* nacional.

²³ Promar - Programa de Revitalização e Incentivo à Produção de Campos Marítimos. Esse programa tem como foco a revitalização dos campos maduros offshore com o objetivo de extensão da sua vida útil, aumento do fator de recuperação, continuidade no pagamento das participações governamentais, geração de empregos e manutenção da indústria de bens e serviços locais.

²⁴ O Novo Mercado de Gás é o programa do Governo Federal que visa à formação de um mercado de gás natural aberto, dinâmico e competitivo, promovendo condições para redução do seu preço e, com isso, contribuir para o desenvolvimento econômico do País.

Em relação a planejamento, o Especialista 1 ressalta que muito se fala da dificuldade burocrática do governo, mas é importante observar a dificuldade de alinhamento dos interesses dos agentes econômicos privados, além disso, cita como exemplo, as dificuldades de convergência em torno da lei do gás e dos gasodutos. Portanto, num momento de transição, o planejamento é muito relevante, mas a resultante final também dependerá de como os agentes econômicos possam conciliar os seus interesses num ambiente de colaboração e competição.

Para o Especialista 5, nenhum outro país faz o que o Brasil faz - ter 13% de mistura do biodiesel no diesel, 27% de mistura de etanol na gasolina. No entanto, há uma dificuldade de saber explorar e comunicar os aspectos positivos dessa experiência. Apesar da boa posição da matriz energética no Brasil, os biocombustíveis já estão chegando no seu limite tecnológico. Portanto, para se avançar na transição energética no Brasil, o maior problema seria a falta de uma coordenação no nível federal, o que corrobora o ponto levantado pelo Especialista 4 em relação à questão das dificuldades de um plano nacional para a transição energética. No entanto, ele ressalta que falta também maior participação do capital privado.

O Especialista 6 ressalta a necessidade de discussão sobre incentivos e paridades entre as diversas fontes energéticas de forma mais ampla. Ele cita, como exemplo, o Repetro²⁵, que dá direito a suspensão dos impostos sobre importações aos bens admitidos temporariamente no país, proporcionalmente ao tempo de sua permanência em território nacional. Os produtores locais sempre se queixaram desse incentivo, por prejudicar a competitividade da indústria local, mas os ambientalistas argumentam que isso é um incentivo que prejudica a questão climática, pois usinas de biocombustíveis, por exemplo, não possuem esse mesmo incentivo para investimentos.

Para o Executivo 3, em relação ao estado da transição energética como um todo, o Brasil está atrasado de um modo geral e uma das evidências seria ainda não possuir um mercado de carbono estabelecido. No entanto, pondera que podem ser percebidos alguns avanços recentes, dando como exemplo o RenovaBio - Programa criado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES -

²⁵ O Repetro é o regime aduaneiro especial de exportação e de importação de bens destinados às atividades de pesquisa e de lavra das jazidas de petróleo e gás natural.

de incentivo à redução de emissões de CO² no setor de combustíveis, no qual as empresas produtoras de biocombustíveis que alcançarem as suas metas de emissão de CO² terão taxas de juros reduzidas. “O modelo seria o de incentivar e não de punir”.

Em síntese, pode-se perceber que há espaço para que o Brasil avance na questão do planejamento energético integrado, na direção de uma política Net Zero 50, embora a busca pelo consenso e colaboração entre os diversos atores e agentes econômicos não seja uma tarefa trivial. A ausência de um planejamento integrado poderá significar não obter o ótimo possível de cada rota tecnológica em prol de uma matriz energética atualizada, neutra em carbono, que abra espaço para o desenvolvimento de tecnologias locais.

4.1.2

A Questão Geopolítica e as Rotas Tecnológicas

No aspecto global e local da Transição Energética, fica clara a importância da questão geopolítica. O Especialista 1 ressalta que cada país ou região possui problemas específicos, além de recursos e competências distintas para resolvê-los, o que gera diversidade de rotas de desenvolvimentos tecnológicos e, naturalmente, interesses geopolíticos distintos, uma vez que energia e petróleo estão intimamente relacionados à geopolítica global dos países e das empresas. Ele dá como exemplo um caso recente, no qual a ministra do Petróleo da Noruega reclamou das barreiras que estavam sendo impostas ao petróleo para a geração do hidrogênio, pleiteando que fosse precificado o carbono, mas que não se construíssem barreiras a nenhuma rota tecnológica.²⁶ A constituição de barreiras para algumas rotas significaria atraso para a transição energética, tendo em vista a grande diversidade de oportunidades.

²⁶ Existem diversas fontes energéticas para a produção do hidrogênio. O hidrogênio verde utiliza como fonte as energias renováveis como eólica e solar. O gás e o petróleo podem ser utilizados para a geração do hidrogênio, porém esse processo emite mais CO² do que outras fontes renováveis, incluindo aí, a própria água. A reclamação da ministra do Petróleo da Noruega é sobre as fontes que emitem mais carbono não serem banidas da produção do hidrogênio. Para isso, essas fontes pagariam um crédito de carbono para a cobertura das suas externalidades, ao invés de serem banidas, o que poderia favorecer a interesses geopolíticos, de acordo com determinadas fontes. (Comentário do autor)

Em relação ao potencial do Brasil, ele destaca que, o diferencial seria a diversificação de recursos energéticos existentes, que vão desde o biocombustível até as energias solar e eólica, passando inclusive pela energia nuclear, que também não pode ser descartada. No entanto, pondera que há necessidade de se estabelecer uma rede de colaboração internacional, pois a transição é um processo de cooperação e o Acordo de Paris é a expressão mais forte dessa cooperação, mesmo considerando a dimensão da competição. Por esse motivo, o Brasil teria que estabelecer redes de cooperação com Estados Unidos, China, Rússia e Europa, pois, sozinho, não teria força para impor as suas escolhas.

O Especialista 1 formula a questão das rotas tecnológicas e da geopolítica da seguinte forma:

Nós temos hoje uma economia mundial baseada no petróleo e nos seus derivados...Diferentes regiões, países e diferentes empresas, têm diferentes exposições aos riscos geopolíticos associados a essas cadeias energéticas e isso acaba moldando as narrativas sobre como deve ou, como vai ocorrer o processo de transição energética. Como a Europa tem um nível de exposição maior aos combustíveis fósseis, riscos de suprimentos associados, eles estão fomentando um processo que tem uma ênfase nas energias eólicas e solar e, agora também, com o hidrogênio verde, sobretudo com o hidrogênio a partir de eólica e solar.

Não obstante a maturidade do Brasil nos biocombustíveis, o Especialista 3 ressalta o questionamento, feito especialmente por correntes europeias, sobre as preocupações crescentes com biocombustíveis, relacionadas aos possíveis efeitos negativos sobre a biodiversidade, o uso da terra ou mesmo em relação ao consumo de água, o que é ressaltado também como ponto de atenção por Asmelash & Gorini (2021). O Especialista 3 ressalta, ainda, que um raciocínio análogo pode ser feito em relação à eletrificação da frota de automóveis leves na Europa ou nos Estados Unidos, quando se dimensiona a necessidade de metais pesados e insolúveis para a construção das baterias. O cobre, o níquel e o lítio são alguns dos metais mais empregados pela demanda dos veículos elétricos. Como consequência, entre 2019 e 2030, espera-se para 2030 um crescimento de 14 vezes a demanda do níquel e do alumínio, 13 vezes a do fósforo e a do ferro, 10 vezes a do cobre e do grafite e nove vezes a do lítio (Koop, 2021). Portanto, existem muitas incertezas em relação à capacidade de calcular os custos de externalidades e os impactos secundários de cada tecnologia em detrimento também dos sistemas energéticos que irão substituir.

O Especialista 4 destaca que o gás na Europa e nos Estados Unidos tem o efeito de substituição do carvão, limpando a matriz energética, mas pode ter o efeito

contrário no Brasil, se aplicado nas térmicas inflexíveis como fonte de geração de energia elétrica, com o risco de carbonizar a matriz, em linha com um dos questionamentos centrais no artigo de Goldemberg & al. (2014) e Vahl & Filho (2015).

Em relação ao risco do distanciamento de algumas rotas mais globais, como a questão da eletrificação da frota leve, em curso na Europa e nos Estados Unidos, o Especialista 4 explica que eletrificar a frota é muito interessante para os países do norte da Europa. Os veículos elétricos ainda seriam muito caros, necessitando de subsídios que não fariam sentido num país em desenvolvimento. Além disso, teriam as questões relacionadas ao custo das externalidades das baterias para os veículos elétricos em concordância com a opinião do Especialista 3, que não combinam com o potencial que se tem no Brasil, com os biocombustíveis e os motores flex. Ele cita que um projeto da Citroën para lançar um motor que, ao trabalhar com um litro de etanol, tem melhor *performance* do que teria se trabalhasse com um litro de gasolina. Então, localmente haveria soluções alternativas do ponto de vista de engenharia, de eficiência energética aqui no Brasil, as quais caberiam no bolso da população. Os países em desenvolvimento devem fazer a transição que souberem e que puderam fazer.

Um estudo feito por meio do Fapesp, Shell e Research Centre for Gas Innovation (RCGI), centro de pesquisa da escola politécnica da Universidade de São Paulo (USP), avaliou a dinâmica do mercado de combustíveis automotivos local e apontou que a opção brasileira pelo *flex fuel* – que predomina na frota com mais de 90% de participação – pode representar uma barreira para a expansão de veículos com novas tecnologias não poluentes, como veículos elétricos ou movidos a hidrogênio. Uma das conclusões do estudo é que a alternativa híbrida etanol-elétrico tem mais chances de competir com a demanda pelos veículos gasolina-etanol. E essa é, inclusive, a aposta do mercado de açúcar e etanol brasileiro para a descarbonização da frota e disputa com a tendência global de crescimento das frotas 100% elétricas, como ocorre em grandes mercados, como dos EUA e da China (EPBR, 2021).

Nesse contexto de competição e possibilidades de colaboração das tecnologias locais com as rotas que têm sido tomadas pelos países desenvolvidos, o Especialista 1 destaca a possibilidade de que o Brasil possa fazer um *leapfrog*, que é saltar direto do biocombustível para a célula de combustível, com base no

etanol. Na sua visão, pode-se tirar o melhor proveito da combinação do carro elétrico com a bioeletrificação. Seria, portanto, a combinação de uma plataforma global de mobilidade elétrica, mas com recursos locais, que poderiam ser aproveitados para reduzir a pressão, por exemplo, sobre determinados investimentos que podem ser necessários nas redes elétricas.

Percebe-se nessa questão que há uma tensão entre as rotas dos biocombustíveis e a eletrificação dos veículos leves. Considerando a ausência de uma força geopolítica para impor um padrão, saber competir e colaborar parece ser um elemento chave. Parece ser a melhor opção estratégica para o país, compreender o momento oportuno para reconhecer determinadas tendências e se integrar a países com força política para o desenvolvimento de algumas soluções modulares que possam ser combinadas às vocações locais, com soluções globais, num modelo de *building blocks*.

4.1.3

O Pré-sal, as Energias Renováveis e o Papel das Empresas de Petróleo na Transição Energética

A tensão entre o potencial do Pré-sal e o potencial das energias renováveis foi um dos tópicos mais relevantes abordados em todas as entrevistas. A visão resultante de todas as opiniões é a de que o Pré-sal é um recurso nobre que um país como o Brasil não pode deixar de aproveitar, especialmente considerando as suas necessidades de desenvolvimento econômico e social. O Especialista 6 destaca que o crescimento do Pré-sal com a exportação não afetará a matriz energética brasileira, pois esse petróleo não será consumido localmente. Caso o Brasil não adote a política de utilização do gás com térmicas fixas, como já comentado, seu risco de carbonização da matriz energética será pequeno.

O Especialista 2 aponta que o Pré-sal ainda conta com características técnicas muito relevantes, o índice de produtividade por poço, em torno de 40 a 50 mil/bped, coloca o preço de produção num patamar excelente de *breakeven*, além de o óleo ser de excelente qualidade e possuir baixo teor de enxofre, o que o posiciona entre os melhores em relação à intensidade de CO². Tudo isso configura um produto altamente competitivo, num momento em que o mundo está buscando qualidade dos combustíveis fósseis e não só a quantidade da *commodity*. É importante

ressaltar ainda que, em relação ao gás do Pré-sal, diferentes soluções vêm sendo implementadas, porém, nos casos em que o gás apresenta características agressivas ao meio ambiente (teor de CO_2 ou ácido sulfídrico H_2S) estão sendo adotadas tecnologias avançadas de sequestro e reinjeção dos GEE nos reservatórios, desenvolvidas e patenteadas localmente, especialmente pela Petrobras em conjunto com seus parceiros (Homem, 2020).

No entanto, o ponto mais importante ressaltado unanimemente pelos entrevistados é que o Pré-sal, pelas características expostas, pode se transformar numa grande fonte de financiamento da própria transição energética. Como poderá ser observado nas diversas estratégias de diversificação, especialmente das *majors*, o *Upstream* é a grande fonte de financiamento do fluxo de caixa das empresas de petróleo e gás. Dessa forma, poderá ser identificada a importância dessas empresas no processo de transição energética brasileiro, pois podem realizar, na mesma região, operações rentáveis com hidrocarbonetos de boa qualidade e competitividade combinadas às suas estratégias para as energias renováveis, com grande potencial e diversidade.

O Especialista 6, no entanto, destaca que as empresas de petróleo internacionais estão aqui primariamente para produzir petróleo e não para fazer a transição energética e, por esse motivo, comenta que muitas delas não possuem recursos especializados para falar de energias renováveis no Brasil, seguindo as orientações das matrizes. Ele destaca raras exceções, como no caso da Shell, que possui um quadro de colaboradores no Brasil com conhecimento do assunto, e o próprio caso da Petrobras que, apesar do desinvestimento na sua empresa de biocombustíveis, avançou muito com a nova estrutura para liderar as ações das mudanças climáticas e gestão de carbono. Por esse motivo, a indústria tem dificuldades para fazer proposições de regulamentações setoriais sobre o tema.

Para responder a essa questão, o Especialista 1 desenvolveu uma linha de raciocínio interessante, que se constituiria num cenário alternativo, o de que o Brasil não investiria no Pré-sal. O que ocorreria? Certamente se perderia o mercado de petróleo para outros países produtores, o Brasil não monetizaria essa riqueza necessária para um país em desenvolvimento e não seria possível contar com uma presença mais efetiva das empresas de petróleo localmente, o que, na sua visão, seria muito prejudicial, pois elas fazem parte da solução.

Se a indústria do petróleo for retirada do jogo, nós perdemos uma indústria que tem alta capacidade de se financiar. Tem alta capacidade de desenvolver inovação. E tem um estoque de expertise técnica e profissionais de alta qualificação, que nós precisamos da indústria do óleo e gás dentro do mesmo barco, para fazer a transição. (Especialista 1)

O Executivo 3 ressalta que falta advocacia para noticiar tudo o que está sendo feito em termos de redução de emissão de gases do efeito estufa (GEEs) na indústria de petróleo. Na sua opinião, é necessário que se compreenda que, ao mesmo tempo em que as empresas de petróleo são responsáveis pelo maior volume de emissão de GEE no setor energético, elas são parte da solução por deterem a capacidade de financiamento, tecnologia e competência para contribuir efetivamente com a redução da emissão dos GEEs. Um exemplo foi a constituição da Organização para Iniciativa Climática para Óleo e Gás – Oil and Gas Climate Initiative - OGCI, com um fundo de investimento para *startups* que definiu uma meta coletiva de redução até 2025 da intensidade de carbono das operações de exploração e produção e energia para 20 kg a 21 kg de CO² por barril de óleo equivalente (CO₂e/boe) comercializado. Em 2017, a média das signatárias foi de 23kg de (CO₂e/boe). A OGCI é importante por reunir as principais empresas de petróleo que lideram a indústria mundial, abrangendo as empresas americanas internacionais e independentes e as NOCs mais importantes do mercado (BP, Equinor, Exxon, Chevron, Shell, Repsol, Aramco, Total, CNPC, ENI e Occidental e a própria Petrobras), comprometidas com o objetivo coletivo de redução dessas emissões.

O Executivo 1 destaca que o Pré-sal encontra-se no primeiro quartil de custo de extração e no primeiro quartil de emissões dos GEE. Isso permite que ele seja uma alavanca para o país, para a geração de emprego e para arrecadação. Com base no conceito da dupla resiliência, econômica e ambiental, é possível acelerar e de forma responsável.

A responsabilidade ambiental está na operação, o flare fechado, o sequestro de carbono, gerando um barril responsável, que emite pouco GEE e que tem custo eficiente. O mundo vai precisar. (Executivo 1)

Ele cita também exemplos do Downstream, da Petrobras, que trabalha a redução de emissões no escopo três, com o diesel renovável, que é fruto da mistura de uma corrente de óleo vegetal junto com petróleo, na refinaria, gerando um diesel que emite 15 por cento menos do que o biodiesel e, 30 por cento ou 40 por cento menos do que o diesel comum.

A assessora do Especialista 1, especializada em combustíveis renováveis corrobora com o Executivo 1, descrevendo o mesmo processo do diesel renovável ou HBio, como é denominado, comentando sobre a sua origem com pesquisas, desde 2006. O seu destaque, no entanto, é sobre o processo de conversão de refinarias, fazendo as adequações para poderem processar e produzir matéria prima de origem de biomassa – sejam óleos, gorduras – para produzir o diesel renovável, o Bio QUV, o Bio GLP, a Bio Nafta, enfim, diversos produtos que podem sair de uma refinaria convencional, mas como bio produtos. O que se constituiria numa refinaria do futuro, se incluirmos ainda as possibilidades de consumo de energia renovável na planta, tecnologias de sequestro de carbono e produção de hidrogênio cinza entre outros produtos sintéticos.

4.2

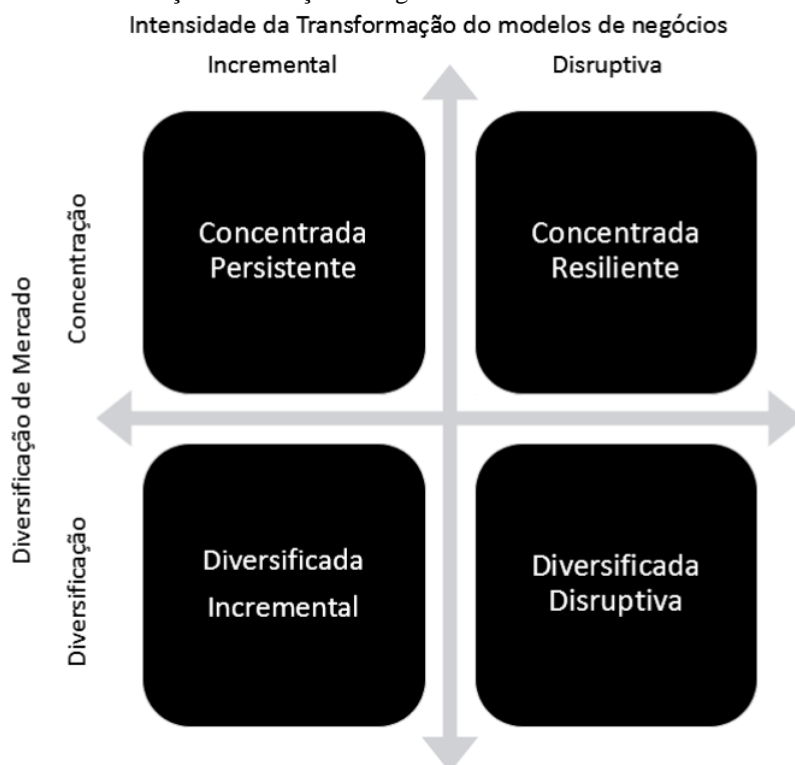
As Estratégias das Empresas de Petróleo e Gás no Brasil

Desde a definição das empresas a serem estudadas, este estudo tinha como objetivo ampliar a definição de um número maior de tipos de estratégias, e não apenas a simples classificação de estratégias concentradas na indústria de petróleo e gás e as de diversificação para as energias renováveis. Por esse motivo, buscou-se incorporar as empresas independentes de forma a poder ampliar o espectro de visão para construir um modelo que pudesse explicar com mais clareza toda a dinâmica existente no ecossistema da indústria. Os estudos consultados na literatura sempre são excessivamente concentrados nas estratégias das IOCs, que representam menos de 13 por cento de produção mundial – dados referentes a 2018 (Asmelash et Gorini, 2021) e, no máximo, algumas vezes, incorporando algumas NOCs e INOCs, com modelos de negócio bem próximos das IOCs. Utilizando-se as categorias de clusterização citadas nos Quadros 10 e 11 da metodologia e, tendo como base os dados coletados nas entrevistas e na leitura dos relatórios das empresas, optou-se por elaborar uma matriz de decisão 2 por 2, inspirada na matriz proposta por Mintzberg (1988), conforme comentado no modelo de referência proposto.

Para essa matriz, foram criados dois eixos, o vertical, que contextualiza a concentração ou diversificação da estratégia, na indústria de petróleo e gás, ou para outros mercados de energias renováveis, e o horizontal, que considera a capacidade

de inovação em produtos, processos de produção e modelos de negócios, na direção da transição energética, contribuindo com o processo de descarbonização, que, na proposição deste estudo, reúne as características de ambição, velocidade e profundidade da transição energética. Dessa forma, chegou-se a uma proposição de quatro estratégias para serem utilizadas no estudo, que são explicadas a seguir e podem ser vistas na Figura 12.

Figura 12 - Matriz de Decisão 2x2 para Definição dos Tipos de Estratégias das Empresas de Petróleo em Relação à Transição Energética



Fonte: elaborada pelo autor com base na matriz de estratégias genéricas de Mintzberg (1998)

- **Concentrada Persistente** – São as empresas que mantêm o seu negócio em petróleo nas condições atuais – que podemos chamar de *business as usual*. Essas empresas só possuem negócios em petróleo e gás nos seus portfólios. Atuam especialmente no escopo 1 e 2 dos GEEs. Possuem metas ambientais pouco audaciosas. No Brasil crescem de forma acelerada com ativos provenientes dos desinvestimentos das IOCs e, especialmente, da Petrobras.
- **Concentrada Resiliente** – São as empresas que mantêm o seu negócio em petróleo, mas trabalham intensivamente em novos produtos, usando as tecnologias de descarbonização – mistura de produtos com

biocombustíveis, sequestro de carbono, utilização de CO₂ como matéria prima para geração de hidrogênio, entre outros. As receitas dessas empresas são constituídas em sua grande maioria de negócios com hidrocarbonetos, mas elas estarão focadas em ativos de primeira classe. No Brasil, especificamente, tem-se um processo avançado de descarbonização no *downstream* com as misturas dos biocombustíveis, e mais recentemente os novos biocombustíveis avançados, produzidos por hidrogenização nas refinarias.

- **Diversificação Incremental** – o seu portfólio de negócios ainda é constituído por produtos derivados de petróleo semelhantes ao escopo da estratégia concentrada resiliente. No entanto, essas empresas já possuem modelos de negócios operacionais em energias renováveis, com contribuição de receita e margem dos seus portfólios, já próximo de alcançar um patamar entre 5 a 10 por cento de contribuição, com uma perspectiva de crescimento rápido nessa década de 20-30.
- **Diversificação Disruptiva** – Essa estratégia pressupõe que a maior parte da receita e margem do portfólio de negócios dessas empresas já seja proveniente das energias renováveis, ou que essas empresas tenham estratégias agressivas para acelerar a transformação dos seus portfólios, numa velocidade superior à queda da demanda pelos produtos derivados de petróleo.

No entanto, é necessário frisar que o enquadramento das estratégias das empresas nessa matriz deve considerar que podem existir fronteiras cinzentas. A classificação que será adotada não deve ser considerada estática, para dinâmica de uma longa transição, tendo em vista a característica de incertezas ao longo de um processo de mudanças, que ora pode exigir uma aceleração ou uma desaceleração de investimentos em função de eventos emergentes que possam ocorrer. A própria queda de demanda dos combustíveis fósseis, com os preços de petróleo chegando a valores negativos no mercado de opções, é um exemplo bem contundente.

Por outro lado, não se pode afastar um cenário de aquecimento econômico de supervalorização das commodities. Portanto, o enquadramento aqui proposto é uma fotografia para enriquecer o processo de análise das estratégias. O propósito desta classificação, é muito mais de demonstrar as estratégias em execução, relacioná-las

às práticas que podem ser associadas a elas e as limitações que são impostas por diferentes contextos de mercado ou de capacidades dinâmicas e integrativas de cada empresa.

Nas entrevistas, foi possível constatar o quanto usual é a classificação de duas grandes divisões de tipos de estratégias na indústria: concentrada em petróleo e gás e diversificada para energias renováveis. É clara também a classificação das grandes empresas europeias, como líderes na estratégia de diversificação, na direção de empresas integradas de energia, em contraposição às IOCs americanas, que permanecem concentradas em petróleo e gás. Esses dois grupos foram classificados, aqui no estudo, como: estratégia diversificada incremental e concentrada resiliente.

O destaque nessa classificação se deu em relação ao reconhecimento, explícito, por dois entrevistados, Executivo 1 e Especialista 3, sobre a diferença do ritmo acelerado da BP em relação às demais empresas europeias na diversificação para as energias renováveis, o que, junto com empresas de médio a pequeno porte independentes europeias, como a StatKraft, justifica o quarto tipo de estratégia – Diversificada Disruptiva. As empresas de menor porte puderam migrar com mais velocidade para um modelo hegemônico de receita proveniente das energias renováveis.

Em relação às estratégias das empresas independentes locais, merece destaque o comentário do Especialista 2, que menciona o fato de elas terem um portfólio menos diversificado e menor capacidade de investimentos. Para ele, em que pese a questão ambiental ser cada vez mais relevante, ainda demora para que as empresas independentes possam ter ações de descarbonização ou migração para transição energética – “o primeiro movimento das empresas independentes será mais em relação a controle e redução de emissões”. O posicionamento da estratégia das empresas independentes, também justifica a criação do primeiro tipo de estratégia Concentrada Persistente. Nesse aspecto vale ressaltar a importância do alcance do escopo 3, localmente no Brasil, por meio dos biocombustíveis para transportes de longa distância, por meio da estratégia Concentrada Resiliente, na medida em que, está é a rota tecnológica predominante no país, até aqui. Localmente, essa estratégia contribui mais para a descarbonização do que a própria estratégia de Diversificação Incremental, especialmente pelo impacto no setor de refino. Não obstante, globalmente, a Diversificação Incremental, contempla a

estratégia Concentrada Resiliente, especialmente para os combustíveis de transporte de carga pesada e/ou longa distância.

A seguir, serão apresentados os resumos de cada estratégia analisada, agrupados pelas categorias da matriz proposta, com base nas entrevistas e na análise das estratégias de cada empresa, a partir dos seus respectivos relatórios corporativos.

4.2.1

As Estratégias Concentradas e Persistentes nos Negócios de Petróleo e Gás

4.2.1.1

Estratégia da 3R Petroleum

A estratégia da 3R Petroleum é focada no segmento *onshore* e de águas rasas, com o seu crescimento projetado para oportunidades de desinvestimento da Petrobras e revitalização de campos maduros, sob o lema “Redesenvolver, Revitalizar e Repensar” (3R Petroleum, 2021). Na parte que trata de sustentabilidade, o relatório menciona a utilização de energia renovável e o compromisso com mudanças climáticas, geradores termoelétricos abastecidos por gás natural, assim como o tratamento da água. O desenvolvimento social, com suporte à economia local é um dos elementos centrais da sua sustentação. O seu modelo de negócio é tipicamente de um *business as usual*, baixo risco exploratório, concentrado na eficiência operacional, controles de custos para se manter com um *breakeven* baixo. Um modelo muito sensível aos custos, de baixo volume proporcional à produção de petróleo total do país, para contribuir com o processo de transição energética.

4.2.1.2

Estratégia da PetroRio

A PetroRio se orgulha de ser a maior produtora independente de petróleo no Brasil e destaca em sua estratégia o seu foco na redução de custos e revitalização da produção e a sua experiência “única” em redesenvolvimento em campos maduros (PetroRio, 2021). A disciplina de capital e a otimização de custos

operacionais, com uma redução de *lifting cost*, beneficiadas com câmbio e busca de sinergias de operações, são a base para manter a sua atratividade e os resultados de excelência na sua margem de EBITDA superiores a 50%. A demonstração das reduções de custo que faz sobre ativos adquiridos das grandes empresas de petróleo demonstra a vocação das empresas independentes na eficiência operacional. Na sua apresentação é destacado todo o quadro de evolução do marco regulatório nacional, em especial a redução para 5% de *Royalties* para produção incremental gerada por novos planos de investimentos, o que permite a extensão do ciclo de vida dos seus ativos.

4.2.1.3 Estratégia da Enauta

A estratégia da Enauta pode ser definida pelo seguinte lema utilizado na apresentação dos seus resultados, “Empresa em transformação, com foco em rentabilidade” (Enauta, 2021). Ou seja, uma estratégia mais focada no compromisso com a geração de valor a partir do investimento em atividades de exploração e produção no Brasil, mas norteada por uma gestão de riscos eficiente, responsabilidade na alocação de capital e visão ESG (sigla para Environmental, Social and Governance), que integra os mais atuais conceitos da sustentabilidade aos processos decisórios. O seu foco está voltado para ativos que estejam em produção para possuir um portfólio já remunerando e rentabilizando o seu capital empregado. É perceptível e comentado o nível da qualidade das parcerias que a Enauta possui com empresas IOCs, inclusive na negociação da comercialização de 100 por cento da sua produção do campo de Atlanta com a Shell. A Enauta possui um detalhado relatório ambiental, destacando-se dos seus pares, no aspecto avançado de controle de emissões do escopo 1, 2 e 3, alcançando padrões de classe mundial definidos por entidades internacionais (Enauta, 2020). No entanto, a sua estratégia tenderá a priorizar sinergias operacionais, mais do que a questão da qualidade do ativo, no sentido de um atendimento mais próximo ao escopo 3. Em sua narrativa destaca que foi escolhida a melhor empresa do setor de óleo e gás no ranking Melhores Empresas da Bolsa, pela Infomoney (Enauta, 2021).

4.2.2

As Estratégias Concentradas e Resilientes nos Negócios de Petróleo e Gás

4.2.2.1

Estratégia da ExxonMobil

Para análise da estratégia da Exxon, utilizou-se o relatório “2019 Outlook for Energy: A perspective to 2040” (ExxonMobil, 2019), na qual a empresa publica a sua estratégia de longo prazo para 2040, em conjunto com os relatórios “ExxonMobil - 2021 Energy & Carbon Summary” (ExxonMobil, 2021a) que detalhou a estratégia de gestão de risco para a mudança climática e “2021-ExxonMobil-Investor-Day” (ExxonMobil 2021b) que atualizou a estratégia em nível global, além do seu relatório de reporte dos resultados anuais “2020 Annual Report” (Exxon, 2020).

A ExxonMobil tem sido muito criticada por analistas e investidores ativistas, num debate que se tornou público, por apresentar estratégia e metas pouco ambiciosas nos investimentos nas tecnologias de baixo carbono previstas para 2025. Das críticas mais contundentes à estratégia da empresa, em relação à transição energética, destaca-se a formulada pelo analista Andrew Logan, que lidera a área de pesquisa da CERES para petróleo e gás. Logan questiona o fato de a ExxonMobil ter metas menos agressivas de emissão de carbono do que empresas de menor porte, como Occidental e ConnocoPhillips, mas, especialmente, por não ter incluído uma meta de redução de emissões relacionada ao Escopo 3, responsável por cerca de 80% a 90% das suas emissões (Rosenbaum, 2020). Na medida em que reconhece que todo o esforço de transição depende de políticas governamentais e, especialmente, da mudança de comportamento dos consumidores e da sociedade, é criticado o fato de a empresa não se responsabilizar pelos problemas gerados pelo seu produto.

No entanto, em uma análise mais detalhada da sua estratégia, analisando-se o mapeamento do mercado endereçável (*Addressable Market*) até 2040, no qual a ExxonMobil aponta cinco áreas de negócio que seriam no seu foco: combustíveis, sendo o segmento de maior valor, equivalente a aproximadamente US\$ 6 trilhões; biocombustíveis, com um valor de US\$ 400 bilhões; hidrogênio, alcançando um

valor de US\$ 1 trilhão; químicos com US\$ 4 trilhões; e, o mercado de captura de carbono, que alcançaria aproximadamente US\$ 2 trilhões, com crescimento de 35% ao ano, mitigando 15 por cento das emissões (ExxonMobil, 2021b).

Na visão da ExxonMobil (2021b), o mercado de captura de carbono para armazenagem e/ou utilização estaria em terceiro lugar em termos de tamanho potencial, ficando abaixo apenas do mercado de combustíveis fósseis e de químicos, mas representando o dobro do mercado de hidrogênio e sendo cinco vezes maior do que o mercado de biocombustíveis. Com essa visão, apesar do negócio permanecer concentrado essencialmente em petróleo e gás, das metas de emissão não serem consideradas ambiciosas e as perspectivas serem tímidas em relação aos biocombustíveis, a sua estratégia para as tecnologias de sequestro de carbono e hidrogênio são as grandes apostas para a resiliência ambiental dos seus negócios. Esses dois segmentos de investimentos podem ser considerados estratégias de diversificação de produtos e serviços que poderão se transformar em unidades de negócios específicas, integradas aos seus produtos centrais baseados no hidrocarboneto.

No entanto, as críticas feitas à estratégia da ExxonMobil não se restringiram apenas ao aspecto da sua diversificação em energias renováveis ou de baixo carbono. A decisão de realizar cortes de investimentos na bacia permiana²⁷ *shale gas* também foi considerada uma decisão errada, em detrimento de investimentos de longo prazo, como os projetos da Guiana e do próprio Brasil, que seriam de mais longo prazo e de alto custo de investimentos, ao contrário dos projetos de *shale*, que podem trazer resultados no curto prazo. Nessa visão, os investimentos de longo prazo, incluindo o Pré-sal brasileiro, ultrapassariam o momento em que a indústria ainda poderia realizar projetos rentáveis em Petróleo e Gás. De acordo com a ótica de Philip Verleger, um economista do petróleo, os investimentos de água profunda de alto custo não serão rentáveis depois de 2025.

As empresas de petróleo lucrarão no curto prazo - até 2025 ou próximo disso, graças aos esforços da OPEP...Depois de 2025, não há nada além de escuridão para o petróleo. (Coy, 2021,p. 1)

²⁷ Bacia permiana é a maior região de produção de petróleo nos Estados Unidos, onde se concentra boa parte de produção de shale.

No entanto, a estratégia da ExxonMobil considera que a demanda por energia continuará crescendo e o petróleo e o gás continuarão a ter papel relevante. Por possuir uma estratégia concentrada nos hidrocarbonetos, é natural que a sua estratégia no Brasil não apresente investimentos na diversificação de energias. Os seus investimentos no Pré-Sal, em ativos de classe mundial, são o foco da sua estratégia local.

4.2.2.2 Estratégia da Chevron

A estratégia da Chevron para lidar com a transição energética, sob o lema de “*higher returns and lower carbon*” (Chevron, 2020, 2021), é promover um futuro de baixo carbono se concentrando em três áreas de ação que, na sua visão, são mensuráveis e boas para os seus investidores e para a sociedade: reduzir a intensidade do carbono de maneira econômica; aumentar o uso das energias renováveis e as compensações em apoio aos seus negócios; e investir em tecnologias de baixo carbono para permitir soluções comerciais. A sua estratégia está baseada no entendimento de que existem diversos caminhos para se chegar a um cenário de carbono neutro até 2050, de acordo com as metas traçadas pelo IPCC no Acordo de Paris. Porém, os caminhos passam pela continuidade de utilização do petróleo e do gás, mesmo nos cenários de descarbonização rápida. Para atingir emissões líquidas zero até 2050, o sequestro e o armazenamento de CO² direto (CCS) devem ser ampliados e implantados em escala global. Sem estas tecnologias, as metas oriundas dos modelos climáticos do IPCC não poderiam ser alcançadas no período desejado. (Chevron, 2020, 2021).

A estratégia para o Brasil compreende alguns negócios em *downstream* relacionados a aditivos e lubrificantes, por meio de suas associadas, mas os principais investimentos estão concentrados no *Upstream*, em 12 projetos que se encontram em fases de exploração e produção.

4.2.2.3 Estratégia da Petrobras

A estratégia da Petrobras pode ser resumida na sua declaração de visão, onde afirma a ambição de ser:

A melhor empresa de energia na geração de valor para o acionista, com foco em óleo e gás e com segurança, respeito às pessoas e ao meio ambiente (Petrobras Day, 2020, p. 1).

Com essa afirmação, fica claro o foco verticalizado da empresa em petróleo e gás, com atenção às questões do meio ambiente. Essa visão estratégica foi introduzida pelo seu ex-CEO Roberto Castello Branco, em 2019, com a priorização do enxugamento e otimização do seu portfólio e a concentração na reestruturação da sua dívida, que chegou a estar relacionada entre as maiores do setor privado mundial. A Petrobras optou por sair integralmente das atividades de produção de biodiesel e etanol que estavam concentradas na sua subsidiária Petrobras Biocombustível SA - PBio, assim como reduziu a intensidade de alguns projetos de P&D relacionados com o desenvolvimento tecnológico de energias renováveis.

No entanto, desde 2003, a Petrobras já havia iniciado investimentos em energia eólica, assim como havia montado grupos de estudo para analisar a sua participação nos setores de álcool combustível e de biodiesel. As suas ações se estenderam à energia solar, à biomassa e mesmo às Pequenas Centrais Hidroelétricas – PCHs, chegando à criação da sua subsidiária - PBio, fundada em 2008, tendo como missão o desenvolvimento e a produção, especialmente do biodiesel, a partir de diversas fontes de oleaginosas. Nessa ocasião, a Petrobras tinha uma estratégia de diversificação e até mesmo de internalização da sua atuação, com aquisições de plantas para refino nos Estados Unidos e Japão e aquisições de diversas operações de distribuição e varejo na América Latina, comportando-se como uma International National Oil Company. Como resultado de uma política de crescimento sem controle, a PBio chegou a possuir cinco e meio por cento de participação do mercado de biodiesel, em 2019. No entanto, foi altamente deficitária ao longo da sua existência. No seu resultado financeiro de 2016, as perdas superaram o valor de R\$ 1 bilhão. Somando todos os prejuízos, desde 2010, a estatal perdeu R\$ 3,04 bilhões (NovaCana, 2021).

No final de 2020, no entanto, a Petrobras revisou e reforçou a sua visão ambiental, incluindo a consideração do carbono no seu processo de tomada de decisão, a partir da criação de uma área dedicada aos assuntos de meio ambiente culminando com a publicação do “Caderno de Mudança do Clima” (2020). Por meio desse documento, a Petrobras reformulou toda a sua estratégia ambiental, fortalecendo o foco em importantes tecnologias de descarbonização da sua cadeia, priorizando operar com baixos custos, mas incluindo o direcionador de um desempenho superior em carbono. O plano da empresa compreende um investimento significativo de US\$ 1 bilhão de dólares de CAPEX, de 2021 a 2025, para iniciativas de descarbonização das suas operações, divididas em três áreas críticas para o seu negócio: inovação das operações, BioRefino e competências para o futuro, como detalhado abaixo (Petrobras Day, 2020).

Inovação nas operações – Hi Sep – consiste em uma nova tecnologia patenteada pela Petrobras para separação do CO² ainda no leito marinho, *flare* fechado²⁸, eficiência energética, reúso de água e tratamento de resíduos, CCUS (sequestro, armazenamento e utilização de carbono).

BioRefino – com diesel renovável, BioQAV (biocombustível para aviação), bioprodutos e lubrificantes.

Competências para o futuro - P&D em energias renováveis modernas, petroquímica e produtos de baixo carbono, além de projetos compensatórios.

Todas essas ações mexem mais no modelo operacional da empresa do que no modelo de negócio, assim como o desinvestimento da sua subsidiária PBio altera a estratégia de diversificação para novos modelos de negócio nas energias renováveis. No entanto, o impacto ambiental dos biocombustíveis avançados no escopo 3 tem alta relevância e contribuição para a descarbonização local, por ter rota diferente da eletrificação da frota de veículos leves europeus. Permanecem para o futuro iniciativas de P&D no longo prazo, em negócios de energia renováveis, com foco em eólica e solar no Brasil, assim como o desenvolvimento de novas misturas que viabilizem comercialmente o diesel renovável (diesel produzido por hidrotratamento em refinarias) e o bioQAV (bioquerosene para aviação). A

²⁸ A expressão *flare* ou *flaring* é utilizada para designar os sistemas de queima do excesso de gás, reduzindo o risco de explosões. Funciona como um dos sistemas de segurança das tubulações utilizadas para a passagem de gases e líquidos produzidos durante o processo de refinamento ou produção de petróleo.

Petrobras mantém o foco na inovação dos produtos derivados de petróleo, nos setores onde existe a maior dificuldade de substituição de produtos para a transição energética, que são os transportes de cargas pesadas e longa distância.

4.2.3

As Estratégias de Diversificação Incremental para as Energias Renováveis

Nesse sentido, percebeu-se a necessidade de incluir empresas de petróleo e gás de menor tamanho, que fizeram um processo de migração direta para o setor de energias renováveis integralmente, como nos casos da Orsted, antiga DONG Energy, ou parcialmente, no caso da norueguesa Statkraft, que ainda possui uma pequena quantidade do seu negócio concentrado no hidrocarboneto – oito por cento. Ou seja, 92 por cento da sua receita já é proveniente de fontes renováveis e, quando migram para novas regiões, essa participação aumenta para cem por cento, com base em seus novos projetos – *green field*²⁹ - em energias renováveis, como é o caso dos investimentos no Brasil³⁰.

Por outro lado, existem as empresas que compreendem que esse processo é mais lento do que o desejável e possuem grande capacidade instalada, que é responsável pelo seu volume e escala operacional, com base nos combustíveis fósseis. Portanto, num primeiro momento, elas mantêm-se concentradas em investimentos de pesquisa e desenvolvimento – P&D, em novas fontes renováveis e experimentam alguns novos modelos de negócio que começam a ganhar escala. Esse grupo é composto principalmente pelas *majors* europeias que estão diversificando os seus negócios por meio de P&D, mas, especialmente, estão desenvolvendo novos modelos de negócio com diversas fontes energéticas renováveis, como biocombustíveis, eólica, solar, biomassa e hidrogênio verde ou azul; com diferentes formas de investimento, parcerias estratégicas, fomento de *startups*, em diferentes níveis de maturidade e escala.

²⁹ Termo anglo-saxões - *Greenfield* - refere-se a projetos que são realizados desde o início, sem que exista uma infraestrutura prévia; *Brownfield* - se refere a infraestruturas em funcionamento que são objeto de reforma e/ou melhoria com o objetivo de fazer um uso mais produtivo e eficiente delas. (Berrone, 2018)

³⁰ Presidente da Statkraft: “Brasil pode assumir a liderança renovável tal como a Noruega” (Dias, 2021)

Portanto, cabe maior abertura de análise entre as diversas estratégias em cada um desses grupos. No grupo das empresas que possuem estratégias de diversificação, liderados pelas empresas IOCs europeias, Total, BP, Shell, Equinor, Repsol e ENI, a Shell apresenta novidades na recente atualização da sua estratégia para a aceleração da transição energética na direção da emissão zero de carbono, que se confunde com a própria estratégia corporativa, denominada Powering Progress (2021).

4.2.3.1 Estratégia da Shell

Esta nova estratégia está baseada na atualização dos seus cenários e está fundamentada em quatro metas: gerar valor para os acionistas; trabalhar junto aos clientes, por meio de todos os setores aonde atua, na direção da emissão zero de carbono; empoderar vidas; e, respeitar a natureza.

Essas metas estão baseadas em três pilares de negócios: Crescimento, Transição e *Upstream*, que podem ser compreendidos da seguinte forma:

- **Crescimento:** Postos de gasolina e estações de serviço, combustíveis para clientes comerciais, geração de energia, hidrogênio, biocombustíveis, carregadores de veículos elétricos, soluções baseadas na natureza e captura e armazenagem de carbono.
- **Transição:** Os negócios de Gás integrado, químicos e demais produtos gerando um fluxo de caixa sustentável.
- **Upstream:** Oferece caixa e retorno necessário para financiar os dividendos para os acionistas e a transformação da empresa, fornecendo suprimento vital de petróleo e gás natural.

Essa nova visão é uma atualização e um aperfeiçoamento do documento Shell Energy Transition no qual a grande diferença se encontra na antecipação da ambição / meta de tornar-se uma empresa de emissão zero de carbono, de 2070 para 2050, almejando assim as metas do acordo de Paris. Ela aprofunda a própria missão ou propósito da empresa, na medida em que reconhece e enfatiza a necessidade de engajamento com os seus clientes para a aceleração da transformação energética. No entanto, não reconhece a contradição entre diversificação e busca pelo retorno

de valor para os seus acionistas. Ao mesmo tempo que reconhece a necessidade de continuar o fornecimento de petróleo e gás ao mundo, para as próximas décadas, baseia-se na exploração de novos modelos de negócio e tecnologias que possam ser vitoriosos num mundo de baixo carbono ou carbono zero.

Sendo o Brasil uma das quatro áreas selecionadas como prioridade pela Shell para o desenvolvimento da sua estratégia, podemos observar um conjunto de iniciativas locais que se encontram perfeitamente alinhadas à sua estratégia global. Iniciando com a entrada no setor de biocombustíveis no final de 2009 (Miller, 2013) e a Joint Venture com a Cosan criando a Raízen em 2010; passando pela aquisição da British Gas - BG em 2016 que, fortaleceu o seu portfólio na operação de Gás Integrado, aumentando as suas posições em águas profundas; até os seus mais recentes investimentos com a criação de uma unidade de negócio de trading para energias, combinado com sua participação na térmica de Macaé – Marlim Azul, pioneira na conexão do escoamento do gás do Pré-sal, cumprindo dois objetivos, dando maior capacidade de monetização do gás do Pré-Sal, e ao mesmo tempo, entrando no fornecimento de energia elétrica.

A Shell, que opera em mais de 70 países, elegeu quatro regiões no mundo para o desenvolvimento de sua estratégia de transição energética, que busca a emissão zero de carbono até 2050: Europa, Estados Unidos, Austrália e Brasil.

No painel “Desafios e Perspectivas da Indústria de O&G no Brasil”, em dezembro/2020, o presidente da Shell, André Araújo, afirmou que o grupo Shell investirá, globalmente, cerca de 5 bilhões de dólares em novas energias. No Brasil, o percentual do investimento em P&D vai passar de 10% para 35%, com a pesquisa em novas energias sendo beneficiada nesse escopo. “Estamos olhando oportunidades em renováveis, solar, gás integrado e até produtos da natureza” (Assessoria de Imprensa Shell Brasil, 2020-a).

Outra importante iniciativa na estratégia de negócios da Shell Brasil foi a criação de uma nova unidade para a “Comercialização e Novas Energias” que, contemplará a geração e armazenamento de energias renováveis e gás natural, comercialização e otimização, e vendas a consumidores finais de soluções integradas de energia com a marca Shell. (Assessoria de Imprensa Shell Brasil, 2020-b)

Na visão da Shell, expressa pelo seu Gerente Geral de Novas Energias da Shell Brasil, Guilherme Perdigão, na Rio Oil & Gas 2020, o Brasil possui hoje 18%

da energia elétrica baseada em energia renovável e deveria chegar a 60% e, essa energia elétrica deveria ser gerada por energias renováveis. Na sua visão, os grandes potenciais no Brasil estariam concentrados na energia solar e eólica, junto com o gás, como regulador da estabilidade e segurança, além da eficiência. Por fim, nas palavras presidente da Shell:

A transição energética traz mudanças significativas nas necessidades de nossos consumidores. E precisamos estar em sintonia com esta evolução, em linha com as tendências de crescente eletrificação e descarbonização da economia. Este modelo integrado dá aos nossos clientes no país o acesso à diversidade de produtos e serviços, à escala e à presença que a Shell possui no mercado global de energia (Assessoria de Imprensa Shell Brasil, 2020-a)

Conclui-se que, a Shell possui uma das estratégias mais completas em relação às energias renováveis no Brasil e somente não está presente no segmento de refino, onde poderia maximizar os seus investimentos em biocombustíveis, integrando as cadeias de produção de biomassa com a do refino, por meio da sua Joint Venture Raízen, em conjunto com outros investidores e com a própria Cosan.

4.2.3.2 Estratégia da Equinor

A estratégia da Equinor foi atualizada em março de 2021 por meio da décima edição do “Energy Perspectives” (Equinor, 2020a), relatório da empresa que traz as análises e tendências de mercado, além da perspectiva do setor para a transição energética. Também se utilizou, para essa análise, o documento “Equinor’s Climate Roadmap” (2020b), que é mais específico sobre as suas metas e ambições, além de consultas em seus sites corporativos e na imprensa de maneira geral.

Em maio de 2018, a antiga Statoil mudou o seu nome para Equinor. Essa mudança foi fruto da necessidade de se redefinir não mais como apenas uma empresa de produção de petróleo e gás, mas de reposicionar como uma empresa de energia diversificada, na vanguarda do que compreende ser a maior transição dos sistemas modernos de energia em andamento.

A Equinor não deve ser caracterizada apenas como uma IOC, pois 63% das suas ações ainda pertencem ao governo norueguês. Portanto, é mais adequada a utilização do termo empregado pela própria International Energy Agency - IEA, de National International Oil Company – NIOC.

A estratégia da Equinor pode ser resumida por cinco direcionadores: crescer de forma rentável em energias renováveis, utilizar “a sua voz” para guiar a transformação energética, considerar a questão ambiental nos seus processos de tomada de decisões, ser líder da indústria na eficiência em carbono e acelerar a descarbonização. Seu objetivo é alcançar a neutralidade do carbono até 2050, incluindo os escopos 1, 2 e 3. Suas metas, em relação à produção de petróleo, são bem agressivas, com a ambição de obter a liderança entre as empresas de petróleo e gás. A meta de emissão de carbono é alcançar menos de 8 kg de CO² por barril até 2025, o que está bem abaixo da média do grupo de empresas de OGCI. A Equinor pretende alcançar a neutralidade das suas operações globais até 2030, reduzindo a quase zero a emissão de carbono em suas plantas e operações na Noruega até 2050, sem compensações, assim como a de metano ainda em 2030. (Equinor, 2020-a)

Destacam-se na sua estratégia o pioneirismo e a liderança de investimentos entre as empresas de petróleo, tendo entrado na energia eólica offshore desde 2012 sendo a primeira a lançar uma operação eólica offshore flutuante em 2017, ao comissionar a primeira fazenda eólica na costa escocesa. Mais recentemente, participou de importantes leilões no mercado ainda pouco maduro de energia eólica offshore norte americano, vendendo 50% do seu projeto para a BP (BP enters offshore wind with Equinor deal | Financial Times). Também possui o maior projeto de fazenda eólica offshore em andamento, de 3,6 GW – Dogger Bank - no Reino Unido.

A estratégia da Equinor contempla fortes investimentos para aceleração da descarbonização por meio do sequestro, armazenamento e utilização do CO² e hidrogênio verde, com base energias renováveis. Ela lidera uma iniciativa na Noruega – *Northern Lights*, em parceria com diversas indústrias e empresas de petróleo e gás, como Shell e Total, que são intensivas no uso de energia e na geração de carbono, para adotar soluções de neutralidade do CO². (Equinor, 2020-a)

No Brasil, a Equinor vem atuando em energias renováveis desde 2017, quando formou uma *joint venture* com a Scatec Solar, maior empresa de energia solar da Noruega, para desenvolvimento de complexos solares de grande porte. Em 2018, colocou em produção o complexo solar de Apodi (CE) e, em 2020, entrou com pedido de licenciamento para os complexos de eólica offshore Aracatu I e II, que somam 4 GW. Além disso, a Equinor criou em 2020 a sua unidade de negócio

dedicada a energias renováveis no país. No ambiente de Exploração e Produção, vem demonstrando preocupação com a questão da descarbonização da sua produção, planejando a substituição de geradores a diesel por turbinas a gás no campo de Peregrino.

4.2.3.3 Estratégia da Total

A estratégia da Total pode ser bem resumida na expressão “Aumentando a energia enquanto diminui o carbono”, utilizada no documento “From Net Zero ambition to Total strategy” (Total, 2020a). Sua nova meta climática é alcançar, junto com a sociedade, a neutralidade de carbono até 2050 em seus negócios globais, desde a produção até os produtos utilizados pelos seus clientes, incorporando o escopo 3, o que fez com que fosse proposto aos seus acionistas a mudança do nome do grupo para TotalEnergies, ainda pendente de aprovação. Se aprovada, essa mudança vai simbolizar a estratégia de transformação para uma empresa de energia abrangente, cada vez mais direcionada para energia de baixo carbono, gás natural e eletrificação. Em relação à transição energética, a empresa considera que não há um “senso de urgência” para explorar os recursos petrolíferos, e sim um foco maior na qualidade dos recursos e na disciplina com relação aos investimentos. (Executivo 4)

A estratégia da Total contempla o gás como um componente muito importante no mix energético para o cenário de transição, a fim de garantir o crescimento da demanda de energia e da rentabilidade, sendo importante também para compensar a intermitência das energias renováveis. Na sua estratégia, o gás natural líquido – GNL também poderá ser utilizado junto ao Hidrogênio e o Biogás, na geração de energia e para a mobilidade. Nessa visão, o crescimento da demanda por eletricidade pode ser atendido pelas fontes renováveis e a empresa irá atuar ao longo de toda a cadeia de valor (produção, armazenamento, comercialização e suprimento). Em petróleo, seu investimento será seletivo, em reservas de baixo custo e boa qualidade, utilizando os biocombustíveis como complemento ou alternativa para soluções específicas, exigindo a necessidade de adaptação das refinarias para trabalharem com misturas de biocombustíveis avançados, além do

foco em tecnologias no sequestro de carbono operacionais (CCUS) ou de compensação, utilizando *Nature-based solutions – NBS*³¹.

Para alcançar esse objetivo, o Grupo definiu marcos intermediários, em três passos, para alcançar a neutralidade nas emissões das suas operações globais até 2050, ou antes, para os escopos 1, 2 e 3.

- **Passo 1** – Neutralidade de emissões nas suas operações até 2050 ou antes, para o escopo 1 e 2,
- **Passo 2** - Neutralidade de emissões na Europa até 2050 ou antes, para os escopos 1+2+3,
- **Passo 3** – 60% de redução da intensidade de carbono global até 2050 ou antes, para os escopos 1+2+3.

Para se ter uma ideia do impacto da estratégia da Total, os derivados de petróleo representavam 66% de suas vendas, enquanto gás representava 33% e eletricidade menos de 1%. Em 2019, o seu mix já havia mudado substancialmente, com os derivados de petróleo respondendo por 55% de suas vendas, gás natural 40% e a eletricidade 5%.

Para alcançar uma redução de 15% no indicador de intensidade de carbono para produtos do Grupo até 2030, está prevista a seguinte composição para as suas vendas: 15% em eletricidade com base nas energias renováveis, 35% em derivados de petróleo e 50% em gás natural. Para isso, desde 2015, a Total aloca mais de 10% de seus investimentos em energias renováveis e eletricidade. De acordo com os seus planos, essa parcela aumentará para mais de 15% entre 2021 e 2025 e para mais de 20% entre 2026 e 2030.

Na visão da Total, a mudança para esse novo mix - uma combinação de gás, eletricidade e petróleo de baixo carbono - precisa acontecer em ritmo compatível com a demanda do consumidor e com o desenvolvimento dos países onde se comercializa os seus produtos. Isto significa conciliar dois objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU: garantir o acesso universal à energia e combater as mudanças climáticas.

Hoje, a Total é a segunda maior fornecedora de GNL do setor privado. Em 2019, o gás natural representou 52% da sua produção de hidrocarboneto, em

³¹ Nature-based solutions são soluções de baseadas na natureza para proteger, gerenciar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais modificados

comparação com cerca de 35% em 2005. Sua estratégia é aumentar a participação de gás em sua produção de hidrocarbonetos para 60%, até 2035.

Ainda devem ser apontadas ações compensatórias que originaram o desenvolvimento de uma divisão dedicada a investir em áreas de carbono naturais (florestas, manguezais etc.) e o seu fundo de capital, renomeado para Total Carbon Neutrality Ventures, que foi completamente reorientado para projetos de baixo carbono, com um portfólio projetado de cerca de 400 milhões de dólares até 2023.

4.2.4

As Estratégias de Diversificação Disruptivas para as Energias Renováveis

4.2.4.1

Estratégia da BP

A estratégia de transição energética da BP tem sido considerada como a mais disruptiva entre todas as IOCs europeias, especialmente após a sua revisão realizada em agosto de 2020, que tem por base o seu principal lema de transformação – uma International Oil Company – IOC para uma Integrated Energy Company – IEC, na direção de uma entrega zero líquida de carbono, até 2050 ou antes, com um foco acelerado nesta década.

Para isso a BP dividiu o seu foco em três áreas de atividades e três fontes de diferenciação para amplificar o seu valor. As três áreas de atividades são: eletricidade e energias de baixo carbono; conveniência e mobilidade e resiliência e foco em hidrocarbonetos; ao passo que as fontes de diferenciação se dividem em sistemas de energias integrados; parcerias com países, cidades e indústrias; e, digitalização e inovação.

Em relação aos negócios em hidrocarbonetos, chama a atenção as suas metas de diminuição do capital empregado, considerando as ondas de conclusões dos seus principais projetos, combinadas com o foco em eficiência para impulsionar os ganhos e o crescimento do ROACE. Ou seja, a BP está prevendo uma redução da sua produção equivalente a 40% até 2030 (o que equivale a 1,1 milhão de barris de petróleo ao dia) como uma gestão ativa do seu portfólio, incluindo a decisão de não abrir nenhuma exploração nova em países nos quais ainda não tenha negócios

instalados. No refino, a queda da produção não será tão abrupta, já que a meta é reduzir de 1,7 para cerca de 1,2 milhões de barris dia.

A BP pretende multiplicar dez vezes os seus investimentos em energias de baixo carbono até 2030 e multiplicar por oito até 2025, alcançando a marca de US\$ 5 bilhões ao ano. As suas metas de redução de emissão, incluindo o escopo 1, 2 e 3, são ambiciosas e, por isso, incluem a necessidade explícita de desenvolver parcerias estratégicas com um número de 10 a 15 cidades e três indústrias para um esforço de aceleração da descarbonização, assim como inclui na sua estratégia o objetivo de dobrar as interações com os seus clientes para 20 milhões ao dia, até 2030.

Sua ambição de transformação é acompanhada pelas projeções das metas em energias renováveis, como pode ser visto pela lista abaixo:

- Aumentar a produção de bioenergia de 22.000 b/d para mais de 100.000 b/d;
- crescer até 10% de participação nos mercados principais de hidrogênio deverá; e,
- aumentar de 7.500 para mais de 70.000, os pontos de carregamento de veículos elétricos.

Em linha com a sua estratégia global, o Brasil tem papel especial e está definido como um país estratégico para a BP, com a qual ela possui negócios em cinco diferentes áreas, compreendendo petróleo e gás natural, combustíveis marítimos, combustíveis de aviação, lubrificantes e energias alternativas, em que essa última possui relevante destaque após a sua entrada em 2008, com a aquisição de 50% da Tropical Bioenergia, expandindo a sua participação com a aquisição de 83% da Companhia Nacional de Açúcar e Alcool, em 2011. Esse movimento estratégico culminou com a criação de uma *joint venture* em parceria com a Bunge em 2019, tornando-se a segunda maior empresa do setor sucroenergético do País. Ainda em 2019, por meio da Lightsource bp, que a BP detém 43% de participação, a empresa comprou da Enerlife, 2 GW de projetos solares em desenvolvimento e já planeja investimentos na casa dos R\$ 1,4 Bilhões.

4.2.4.2 Estratégia da StatKraft

A Statkraft define a sua narrativa de forma explícita, afirmando que a energia é um mundo de possibilidades. Além disso, sua estratégia incorpora a compreensão da importância da energia, considerando, que hoje, o seu consumo e sua produção representam 75% das emissões mundiais de gases de efeito estufa e que mais de 80% do consumo de energia ainda depende de combustíveis fósseis. Como já mencionado, 8% dos seus negócios vem ainda de origem fóssil, porém 100% dos novos negócios têm base nas energias renováveis.

Em 2020, ela realizou a aquisição da pioneira Solarcentury, empresa solar, para se fortalecer na fonte renovável que mais tem crescido, com o objetivo de:

criar um modelo de negócios de desenvolvimento, construção e venda que será aplicado para capturar valores que podem ser reinvestidos e impulsionar ainda mais o crescimento no mercado solar europeu (Statkraft, 2020).

No Brasil, o Ventos de Santa Eugenia é considerado seu maior projeto em nível mundial, no qual sua estratégia de crescimento é a de triplicar a capacidade de geração de energia renovável no país, com foco em eólica, hidroelétrica e solar.

A StatKraft demonstra um fenômeno já conhecido, o de que tanto as empresas como os países menores e menos complexos conseguem realizar transições mais rápido do que as empresas grandes e incumbentes. Nesse aspecto, demonstra estar muito sintonizada com as movimentações do mercado, visto que, no seu relatório, chama a atenção a abordagem centrada nele, já que a empresa busca encontrar as melhores soluções e produtos em cada seguimento, com base nas demandas dos clientes. A consciência sobre a necessidade de flexibilidade nas metas, em função das rápidas mudanças nos mercados de energia, está explícita no planejamento, assim como a necessidade de monitorar continuamente o mercado e o desenvolvimento de novas tecnologias, para identificar riscos e oportunidades. Essas definições que estão em seu relatório de 2020, mostram o quanto atualizada está a sua abordagem, integrando a estratégia, com os modelos de negócio e o monitoramento do mercado (Statkraft, 2020).

4.2.5

Análise Comparativa das Estratégias

Para viabilizar uma análise comparativa mais estruturada das estratégias identificadas, um quadro comparativo foi elaborado e classificado pelos quatro tipos de estratégias, com descrições das principais características de cada uma delas em relação a três categorias: a descrição ou narrativa principal de cada tipo de estratégia; o impacto ambiental típico e dominante em relação aos escopos 1, 2 e 3 de emissão dos gases de efeito estufa; o impacto de mudança em seus modelos operacionais e de negócio; e, por fim, a relação das empresas de acordo com cada tipo de estratégia em que foram enquadradas neste estudo.

O quadro comparativo das estratégias deve ser lido compreendendo-se que cada tipo de estratégia pode conter características de um outro tipo, porém, o elemento determinante utilizado para o enquadramento das empresas, foi o da definição das estratégias de cada empresa, por meio das suas autodescrições e narrativas, considerando suas operações locais no Brasil. Portanto, podem ser identificadas diferenças entre as empresas em relação ao impacto do escopo de emissões de GEEs ou diferenças de modelos de negócios.

Um ponto importante a ser destacado diz respeito à comparação, entre os tipos de estratégia Concentrada Resiliente e a Diferenciada Incremental. A perspectiva de uma estratégia mais abrangente sinaliza maior atividade com as energias renováveis, o que indica uma ação mais alinhada com a transição energética na direção da neutralidade do carbono. No entanto, a estratégia Concentrada Resiliente traz uma contribuição com o processo de descarbonização no escopo 3, muito impactante, especialmente, nos setores de transportes, em que há um dos maiores desafios para substituição dos combustíveis fósseis por renováveis, essa estratégia tem grande contribuição a oferecer para a transição energética, descarbonizando os produtos derivados de petróleo.

Quadro 13 - Classificação das Estratégias das Empresas em Relação à Transição Energética

	Concentradas		Diversificadas	
	Persistente	Resiliente	Incremental	Disruptiva
Estratégia	As empresas sem mantêm nos negócios de Petróleo e Gás e as ações de descarbonização serão realizadas para cumprir conformidade pelas regulamentações ou através de parceiros mais capitalizados, em projetos específicos..	A estratégia mantém as empresas concentradas em petróleo e Gás, atuando na descarbonização dos combustíveis fósseis pró ativamente com Biocombustíveis. Investimentos Pilotos em novos negócios renováveis, geralmente mais relacionados a P&D.	Transformação em empresa diversificada e integrada de energias descarbonizadas e renováveis.. Algumas fontes energéticas demonstram viabilidade de se consolidarem com novos modelos de negócios, outras permanecem só em P&D.	A estratégia da empresa é de desinvestimento acelerado em fontes energéticas com base no carbono e concentração em energias renováveis.
Escopo de atuação	<ul style="list-style-type: none"> • Inicia medição, valoração e reporte de emissões. • Investimentos apenas para tomar-se resiliente e reduzir emissões. • Metas de ambientais conservadoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformação das operações com: eficiência energética, captura de carbono e mistura com biocombustíveis renováveis – Escopo 1,2 e 3 através de novos produtos • Alavancar créditos de carbono • Novos produtos – misturas associados ao Petróleo 	<ul style="list-style-type: none"> • Atuação no escopo 1, 2 e 3 • Diversificação de negócios para energias renováveis, respeitando a demanda da indústria de petróleo. • Compromisso com o engajamento dos seus clientes para reduzir escopo 3 de emissões. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atuação no escopo 1 + 2 + 3 • Saída completa da indústria do petróleo, ou numa velocidade mais acelerada do que a redução da demanda mundial de petróleo.
Modelo de Negócio	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto no modelo operacional com ganhos e perdas no custo 	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações no modelo operacional e incrementais no atual modelo de negócio, • Novos produtos, novas misturas derivados de petróleo ou associados, como tecnologias para CCSU • Espera a transformação da sociedade 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de parcerias para alavancar capacidades que não possui e acelerar a adoção de novos e diversificados modelos de negócios. • Transformar a sociedade, especialmente o seu consumidor, para acelerar a transição energética 	<ul style="list-style-type: none"> • Difere do modelo incremental pela ambição de acelerar os novos modelos de negócios de energias renováveis. • Mais dependente do sucesso dos novos modelos de negócios. • Reduz a oferta de derivados do petróleo.
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Enauta • PetroRio • 3R Petroleum 	<ul style="list-style-type: none"> • Petrobras • Exxon • Chevron 	<ul style="list-style-type: none"> • Shell • Equinor • Total 	<ul style="list-style-type: none"> • BP • Statkraft

Fonte: elaboração própria com base nos diversos relatórios das empresas

4.3

Tecnologias e Modelos de negócio da Transição Energética no Brasil

Para analisar os modelos de negócio em energias renováveis, neutras em carbono ou dos combustíveis fósseis descarbonizados, conduzidos pelas indústrias de petróleo e gás no Brasil, utilizou-se uma adaptação do modelo de Zhong & Bazilian (2018) demonstrado de forma mais estruturada no Quadro 11, “Categorias de Tecnologias de Energias e Modelos de Negócio”. Tendo em vista que o foco deste estudo está mais direcionado para os modelos de negócio em operação e menos no processo de desenvolvimento tecnológico, no qual as tecnologias ainda são adotadas de forma piloto, sem produzir efeito direto na geração e captura de valor, não foi explorado o modelo de capital de risco em tecnologias e modelos de negócios inovadores. Com base nas entrevistas e análise dos relatórios do setor, foram identificados quatro tipos de tecnologias que estão provocando mudanças significativas nos modelos de negócios:

4.3.1

Consumo de Energias Renováveis ou Redução da Pegada de Carbono na Produção de Petróleo—*Upstream, Downstream, Varejo e Escritórios*

Investimentos em novos sistemas energéticos, alimentadas por fontes renováveis ou com menor emissão dos GEEs para as suas plantas são mudanças operacionais nos atuais modelos de negócio que atingem, especialmente, a questão da eficiência energética e redução da pegada de carbono. Como a indústria de petróleo é um grande consumidor de energia, esse, geralmente, é o primeiro passo em suas estratégias, visto ter um efeito duplo: econômico na eficiência operacional e; ambiental, na redução da emissão dos GEEs. Alguns exemplos desses casos já foram identificados no Brasil. A troca de geradores a diesel por turbinas a gás, como já projetado pela Equinor no campo de Peregrino, e a substituição de geradores a diesel por geradores a gás, ou mesmo, por energias renováveis, nas suas instalações *onshore* são exemplos bem atuais. Até mesmo, empresas de distribuição de combustíveis estão desenvolvendo projetos com utilização de usinas solares como já anunciado pela distribuidora de combustíveis Ipiranga, para suportar o consumo de energia da sua rede de postos de revenda. Globalmente, aponta-se a tendência de

eletrificação das plantas de refino, ou mesmo de produção de petróleo *onshore*, ou de plataformas *offshore* mais próximas da costa. Vale destacar que, a utilização de placas solares em postos de gasolina ou energias renováveis em usina para consumo de instalações corporativas são realidades já implementadas na indústria.

4.3.2

Descarbonização da Produção com Técnicas de Reinjeção de Gás, na Direção do Sequestro, Armazenagem, Transporte e Uso do Carbono

Tecnologias de sequestro, armazenamento e utilização de carbono (CCUS, na sigla em inglês) são bem diversificadas e muito importantes para redução das emissões de carbono e para liberar uma grande quantidade de reservas de petróleo que hoje são consideradas proibitivas de serem exploradas para que se alcance as metas de emissões dos GEEs, definidas pelo Acordo de Paris. As empresas de petróleo podem empregar tecnologias próprias ou licenciadas, com o objetivo de viabilizar os seus projetos, em termos da intensidade de emissão dos GEEs, combinado com o equilíbrio econômico. Fazem parte portando de um arranjo operacional do negócio. É o caso, por exemplo da reinjeção do gás em alguns campos do Pré-sal.

O Especialista 4 comenta que, pela distância continental dos campos do Pré-sal existe uma incerteza quanto à sua utilização pela complexidade logística, pois, os custos da internalização do gás poderiam chegar a US\$ 16 /MBTU, quando no mercado pode-se comprar o gás a US\$ 3,5 /MBTU. Por ser um gás muito rico em CO² o melhor é que ele seja reinjetado para aumento de produção. Tiago Homem, Gerente Executivo de Reservatórios da Petrobras, em artigo sobre a Reinjeção do gás no Pré-sal demonstra o racional econômico que justifica a reinjeção do gás.

No primeiro trimestre de 2020, a produção de gás dos campos do Pré-sal na Bacia de Santos atingiu 75 milhões de m³/dia, tendo sido produzidos 10 milhões de m³ de gás de CO₂, os quais foram reinjetados nos reservatórios de onde foram extraídos. Estima-se que, a depender das características específicas de cada reservatório, a injeção de gás conjugada com a injeção de água possa recuperar de 15% a 25% a mais de petróleo que a injeção exclusiva de água. (Homem, 2020)

Portanto, o caso do gás do Pré-sal carregado de CO² nos dá a dimensão das questões técnicas e econômicas que afetam, desde já e cada vez mais, o equilíbrio técnico e econômico de decisões, incorporando a questão do sequestro do carbono. Na medida em que as restrições de emissão de GEE crescem, os projetos de novos

campos ou de manutenção de campos terão que adotar soluções que irão fazer parte do seu modelo operacional, impactando o seu modelo de negócio. Mas, não se constituirão em novas fontes de receitas das empresas de negócios.

No entanto, não está descartada a possibilidade de, no futuro, algumas empresas se interessarem por criar modelos de negócios, licenciando as suas tecnologias ou desenvolvendo novas unidades de negócios, para esse fim. A ExxonMobil, por exemplo, tem estimativa e a ambição de ser líder nesse mercado. Ela estima que ele seja de US\$ 2 trilhões para 2040, crescendo a 35% ao ano, como já mencionado na análise da sua estratégia desse relatório.

No Brasil, existem projetos de P&D confirmando a viabilidade de algumas tecnologias que estão sendo testadas. O professor e um dos diretores do Research Center for Gas Innovation (RCGI), da Universidade de São Paulo (USP), Gustavo Assi, comenta sobre um dos projetos do RCGI que utiliza cavernas de sal para armazenagem do CO² e já vem sendo testado no Brasil poderá se transformar em um modelo de negócio autônomo.

A gestão do CO² na produção de óleo e gás nos grandes campos do Pré-Sal abre oportunidades de desenvolvimento de novos negócios...as cavernas passam a ser um reservatório viável para CO² e será uma decisão comercial se as empresas irão querer operar estas cavernas vendendo créditos de carbono (Chiappini,2020)

Portanto, aqui, novamente, cabe a discussão. Se algumas dessas tecnologias confirmar a sua viabilidade, esses modelos de negócio servirão como oportunidades para as empresas de petróleo, especialmente aquelas que puderem se beneficiar de créditos de carbono, ou serão aproveitados pelas empresas de tecnologia e prestação de serviços do ecossistema da indústria de petróleo, ou mesmo por novos entrantes.

4.3.3

Estender a Experiência na Produção de Petróleo e Gás para Implantação de Energias Renováveis

A integração de energias renováveis na indústria de petróleo e gás é o caminho mais conhecido no Brasil, visto a experiência local com os biocombustíveis, provenientes das usinas de etanol, misturados nas bases de distribuição de combustíveis. Nessa área, o Brasil tornou-se referência mundial unindo a indústria secular da cana-de-açúcar com a indústria de petróleo. No entanto, o momento atual de biocombustíveis avançados leva esse processo para

dentro das refinarias de petróleo, e elas já passam a consumir biomassa como insumo dos seus processos de produção.

Por sua vez, o setor de refino já fortemente abalado pela queda da demanda do petróleo e a dificuldade de realização de margens, tenderá a necessitar de mais escala para inclusão de novas tecnologias, transformando-se numa verdadeira central de processamento de diversas rotas tecnológicas, semelhantes e integradas a centrais petroquímicas. Isso permitirá melhorar o seu desempenho no escopo 1 e 2 mas, especialmente, no escopo 3, que alcança os produtos comercializados, onde estão mais de 80% das emissões de CO² da indústria. A refinaria do futuro não ficará estritamente confinada aos processos de petróleo bruto. Gauto (2021) ressalta em matéria sobre o “Refino do Futuro”, que o BioQav – biocombustível de aviação - será uma exigência no país a partir de 2027, assim com, a combinação do uso do gás natural com rotas de gaseificação para produção de gás de síntese, aproximaria as refinarias de um complexo petroquímico.

4.3.4

Cadeia de Valor Própria Verticalmente Integrada na Produção de Energia Renovável

Nesse modelo cabem os novos negócios desenvolvidos a partir da secular indústria de cana-de-açúcar que se transformou na indústria sucroalcooleira e, mais recentemente, na sucroenergética. É uma indústria que continua em processo de desenvolvimento para uma nova etapa dos biocombustíveis avançados, que trarão oportunidades e desafios aos seus modelos de negócio, pois, poderão colaborar ou até competir na verticalização com as refinarias do futuro. O processo de P&D relacionado às biomassas para produção de plásticos renováveis e etanol de segunda geração são processos que continuarão a evoluir e a fazer parte da principal rota de descarbonização do setor de transporte no Brasil.

No entanto, também sofrerão competição do processo de eletrificação das frotas nos países desenvolvidos, sendo necessário o investimento no potencial da célula de combustíveis para o hidrogênio e possibilitando talvez uma rota de integração dos biocombustíveis com a eletrificação de veículos. Ou seja, são muitas possibilidades, desafios e oportunidades num quadro de transições profundas e incertezas.

Os outros negócios que se encaixam nesse modelo e foram identificados no Brasil estão relacionados à geração de energia, na direção do mercado de utilidades. Esse é o grande caminho da diversificação da indústria, especialmente na Europa. No Brasil, foram identificados projetos e operações em usinas de painéis solares, usinas eólicas *onshore* desenvolvidos pelas Equinor, Shell e Total e mais recentemente o início de projetos de eólia *offshore* conduzido pela Equinor.

No entanto, nesse processo de diversificação, em geral, essas novas operações são conduzidas por subsidiárias, empresas associadas ou joint ventures com empresas que possuem capacidade no processo como um todo. São modelos de negócios muito típicos do setor de utilidades de geração de energia, que dependem de modalidades de comercialização de contratos de médio a longo prazo com grandes distribuidoras ou geradores de energia, ou consumidores de médio para grande porte.

A grande novidade nesse setor, no Brasil, está na possibilidade de uma integração futura da geração de energias renováveis integradas com o gás, possibilitando uma alternativa de monetização do gás do Pré-sal, integrado à geração de energia elétrica, abrindo espaço para que ele possa ser utilizado como regulador da intermitência das fontes energéticas renováveis. Esse modelo, exige grande capacidade de articulação interna dentro das unidades de negócios das empresas de petróleo, para que possa ser desenhado e arranjado um modelo que dê sinergia a todos esses negócios. De qualquer forma, no futuro, todos esses arranjos irão colaborar e competir em cenários distintos, pois o avanço das tecnologias de baterias, a viabilidade de construção de linhas de escoamento do gás da produção *offshore*, a maturação de um mercado de gás local, com possibilidades de importação, faz parte de um contexto de transição, com grau razoável de incertezas.

Essas quatro categorias ou tipos de modelos de negócios foram utilizadas para identificarmos cinco modelos, que foram consolidados no Quadro 14. Nesse quadro, relacionamos os modelos de negócios, com uma breve descrição, uma relação inicial de tecnologias, as capacidades dinâmicas e integrativas que estão sendo acionadas para o processo de transformação e, as empresas que estão desenvolvendo os respectivos modelos.

Quadro 14 - Modelos de Negócio da Indústria de Petróleo e Gás na Transição Energética Brasileira

Novo Modelo de Negócio	Descrição sumário do modelo de negócio	Tecnologias	Capacidades Dinâmicas e Integrativas	Empresas
Modelo de Exploração e Produção de Petróleo descarbonizado	Modelo de negócio descarbonizado, integrando energia renovável como fonte de energização da produção, flare fechado, sequestro de carbono. O nível de descarbonização varia entre os diversos casos, de energização de renováveis ou gás, ou na descarbonização dos seus produtos finais, desde a reinjeção de gás nos reservatórios, passando pela adoção de Flare fechado.	sequestro de carbono, armazenagem, transportes, integração de CO ₂ , no futuro, como matéria prima para produção integração com outros processos produtivos. Energia renovável como insumo.	Mudança operacional, Capacidade de arquitetar diferentes alternativas de tecnologias com a questão da economicidade.	Petrobras Equinor Shell Diversas operadoras
Modelo de Biocombustíveis - Agronegócio	Modelo de negócio ligado ao agro indústria da cana-de-açúcar. Modelo depende de cotas de mistura arbitrada pelo governo, subsídios em financiamentos. Criação do RenovaBio, crédito de carbono.	Biocombustíveis Etanol Etanol de segunda geração Plásticos Biodegradáveis Geração de Energia da Biomassa	Necessidade de desenvolvimento de Joint Venture. O Modelo de negócio é muito mais distante do modelo da indústria de petróleo. Porém a soma do conhecimento do mercado de distribuição e comercialização ajudaram muito na integração com o lado agro do negócio. A cultura de P&D também tem ajudado no desenvolvimento de P&D para novos produtos e de uma cultura de economia circular. Oportunidades de expansão para outros segmentos estão sendo exploradas.	BP e Shell
Modelo de Refino - Biocombustíveis	Refinaria do Futuro O modelo operacional modifica, mas não muda o modelo comercial. Melhoria evolutiva do produto. Produto descarbonizado. O modelo ainda depende de subsídios para se sustentar. Shell e BP estão adquirindo produções completas de fábricas de biodiesel para importação de plantas de empresas brasileiras que estão migrando para o Paraguai, por terem melhores condições de competição com incentivos e custos operacionais. Cosan, sócia da Shell demonstra interesse na aquisição das refinarias da Petrobras.	Biocombustíveis avançados integrados nas refinarias (BioDiesel, QAV, GLP) No futuro qualquer nova tecnologia pode ser incorporada aos produtos. As refinarias seriam um centro de energia, incorporando Energia elétrica de origem renovável, Hidrogênio verde e azul, CO ₂ com o insumo, utilização de rejeitos e a própria capacidade de trabalhar o CCSU.	P&D realizados desde 2006. Utiliza a sua base de conhecimento, processos de hidrotratamento para descarbonizar. Utiliza fontes renováveis de Biomassa para integrar em processo de hidrotratamento dentro do processo, na direção de Biorefinarias. Aqui pode-se observar uma metamorfose da indústria, dos combustíveis para os transportes.	Petrobras
Modelo de Utilities Solar e Eólica	Modelo de negócio semelhante ao de geração de energia utilities	Solar e Eólica on-shore já iniciando para off-shore	Capacidade de capitalização, e projetos com longo prazo de retorno, capacidade para lidar com novas tecnologias e inovação, complexidade de acordos comerciais. Mão de obra altamente capacitada.	Shell, BP, Total, Equinor
Modelo de Produção Diversificada e Comercialização de Energias	Diversas unidades de negócios, com uma forte unidade de comercialização inspirada nas experiências de trading	Integração de diversas fontes energéticas	Capacidade de integrar diferentes unidades de negócios para desenhar novos modelos de operação. Negócios complementares que a posição de trading irá permitir uma visão de riscos e oportunidades em cenários dinâmicos e de incertezas no setor energético local.	Shell

Fonte: elaboração própria com base em diversos relatórios das empresas

Com base nas entrevistas realizadas, na identificação dos modelos de negócio e nas capacidades dinâmicas comentadas na revisão da literatura, e na própria revisão do conceito das capacidades dinâmicas propostos por Eisenhardt & Martin, 2000 e na ampliação do conceito para o de capacidade dinâmica integrativa, de Garcia, Lessard & Singh (2014), elaborou-se uma lista consolidada de dez capacidades dinâmicas integrativas consideradas relevantes para serem avaliadas nos processos de desenvolvimento de novos modelos de negócios, apresentadas no Quadro 15.

Quadro 15 - Capacidades Dinâmicas e Integrativas para Arranjos de Negócios na Transição Energética

Categorias para agrupamento	Lista das Capacidades Dinâmicas na Transição Energética
Gestão de Portfólios / Novos negócios	(1) Capacidade de Gerir portfólio de diferentes negócios de forma dinâmica (Investimentos / desinvestimentos)
Ambidestria Inovação - economia circular	(2) Ambidestria entre inovação evolutiva e disruptiva, incluindo a visão de economia circular
Gerir Ecossistemas de Influenciadores	(3) A capacidade de gerenciar ecossistemas complexos econômicos, políticos, com diferentes influenciadores. Saber colaborar e competir.
Parcerias de negócio	(4) A orquestração de parcerias externas e internas, públicas ou privadas, necessárias para construir e modificar modelos de negócio.
Tecnologia e modelos de negócios	(5) Capacidade de arquitetar novas tecnologias e modelos de negócios em empreendimento de alto valor econômico.
Hierarquia e estilo de liderança da Gestão	(6) Gestão eficaz da polaridade centralizada-descentralizada;
Redesenho organizacional	(7) Estruturação de novas áreas e unidades de negócio, novos empreendimentos não convencionais.
Cultura empresarial	(8) Cultura de aprendizagem. Capacidade como um imperativo estratégico e cultural ao longo de toda a organização.
Finanças / Desempenho / Resultado	(9) Capacidade de captação de recursos financeiros com retornos de longo prazo em ambiente com modelos de negócio muito regulamentados e financeiramente incertos e voláteis.
Capacitação Técnica dos Recursos	(10) Mão de obra altamente capacitada, com flexibilidade para adaptação às mudanças de negócios e das novas tecnologias.

Fonte: elaborado pelo autor

4.4

Resultados Alcançados pelos Novos Negócios com Energias Renováveis

Em que pese este estudo tenha já evidenciado os motivos que geram a complexidade e a lenta velocidade da transição energética, a menor intensidade de investimentos em estratégias de descarbonização e de diversificação das fontes de

energia renováveis é, em última instância, justificada pela dificuldade de obtenção de resultados financeiros que possam remunerar os investidores a contento. Embora a indústria de petróleo tenha perdido o seu posicionamento de destaque no mercado de capitais norte americano, para as empresas digitais, na última década, é a indústria de petróleo que ainda detém recordes de retorno de dividendos para os seus acionistas.

Para se ter uma ideia desse impacto, em 7 de dezembro de 2020, um grupo de acionistas dissidentes que se autodenomina Engine No. 1 LLC escreveu ao conselho da ExxonMobil propondo quatro novos diretores e instando a empresa a evitar "gastos agressivos". A carta dizia: "O retorno total da empresa para os investidores de 2010 a 2020 foi de 20% negativo, enquanto o S&P 500 recompensou os investidores com um retorno de 277%".

Recentemente, a IEA³² divulgou um estudo bem detalhado, com base em um histórico de 5 e 10 anos, sobre o retorno de investimentos em energias renováveis comparado com o de combustíveis fósseis, especialmente diante de uma década muito desfavorável para o preço do petróleo ver (Quadro 16). Embora reconheça-se a complexidade e limitações para um estudo dessa natureza, em função das diferenças de tamanho das operações, do portfólio das energias renováveis, em diferentes geografias e diferentes condições econômicas, ele demonstra um quadro bem favorável para um setor emergente.

O estudo é dividido em quatro dimensões: mercado global, países com economias avançadas, países com economia em desenvolvimento e China, demonstrando uma visão favorável para os negócios em energias renováveis em praticamente todas as dimensões, ao longo de uma década e dos últimos cinco anos. Para simplificação dessa avaliação comparativa optou-se aqui para destacar apenas o indicador de rentabilidade, embora o estudo seja bem mais completo, apresentando outros indicadores importantes para o setor.

³² Clean Energy Investing: Global Comparison of Investment Returns. March 2021 - A Joint Report by the International Energy Agency and the Centre for Climate Finance & Investment.

Quadro 16 - Resultados Comparativos entre Energias Renováveis e Combustíveis Fósseis

10 anos		
Portfólios	Combustíveis Fósseis	Energia renovável
Mercado global	4,7%	18%
Economia avançadas	2,8%	23,5%
Mercados emergentes	7,9%	9%
China	3,5%	13,1%
5 anos		
Portfólios	Combustíveis Fósseis	Energia renovável
Mercado global	9,8%	23,4%
Economia avançadas	8,9%	43,2%
Mercados emergentes	21,5%	17,2%
China	-1,6%	5,2%

Fonte: elaboração própria adaptado do relatório (IEA, 2021)

Os resultados são impressionantes na medida que para o senso comum são inesperados. No entanto, é preciso que seja ponderada a limitação dos métodos de avaliação. Visto ser necessário ter cautela com comparações concentradas apenas em uma abordagem de avaliação.

Na revisão da literatura foram expostas as críticas de Stevens (2016) ao método de Capital Asset Pricing Model (CAPM) e, especialmente, a dificuldade de contemplar riscos tão singulares como os do vazamento da Horizon no Golfo do México, assim como, foi apresentada a visão de narrativa de Damodaran que questiona a necessidade de utilização de desconto de fluxo de caixa em modelos para os quais isso não faz sentido, como nos negócios emergentes.

Em relação ao melhor desempenho das energias renováveis no estudo da IEA (2021) (Quadro 16), o ponto mais importante a ser destacado é o fato de essa diferença se inverter ou ser muito menor na região de países emergentes e, substancialmente, maior na região de economias avançadas. Muito sumariamente, isso pode ser explicado pela redução dos custos das energias renováveis, especialmente no segmento de geração de energia - *Utilities*, pelas políticas públicas de incentivos, que possibilitam acesso a financiamento com baixo custo e mecanismos de suporte a receitas. A energia solar já é mais barata, de forma consistente, do que novas plantas de gás ou de carvão.

Para o mercado local brasileiro, a comparação de renováveis em *Utilities* é relevante, mas é necessário termos uma visão mais orientada para os

biocombustíveis que desempenham um papel central em nossa matriz energética. Um estudo do IPEA datado de 2011 elaborou uma proposta de metodologia para *benchmark* a fim de estimar a taxa de retorno dos investimentos em energias renováveis no Brasil para a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change* – UNFCCC, na sigla em inglês), encontrando o resultado de 12,31% a.a. O estudo sugere, para o Brasil, o valor médio para custo do capital próprio real (equity IRR) no segmento de energia renovável na ordem de 12,31% a.a., valor acima do proposto pela UNFCCC (2020) de 11,75%, podendo chegar a 15,60% a.a., no caso de opção por uma política de subsídios, sendo o mínimo de 9,74%.

Roberto Castello Branco, Ex-CEO da Petrobras, para justificar a concentração do portfólio de investimentos no Pré-sal, repetia sempre que não investiria em renováveis, pela necessidade de reduzir a alavancagem financeira da Petrobras, e que não poderia investir em renováveis, com retornos inferiores a 10%, enquanto os ativos do Pré-sal garantiam uma taxa de retorno entre 15% a 20% (Ramalho, 2020).

Nas entrevistas realizadas, com exceção de um dos Executivos entrevistados, praticamente todos concordaram que as taxas de retorno na indústria de petróleo são bem superiores. O Especialista 2, por exemplo, perguntado se uma média de retorno para projetos do Pré-Sal estaria em torno de 16%, mencionou que existem projetos que podem chegar na casa dos dois dígitos de rentabilidade.

Em que pese determinados ativos de Petróleo e gás terem grande vantagem sobre os retornos de energias renováveis, na medida em que as novas tecnologias vão penetrando no mercado e ganhando maturidade nos novos modelos, pode-se esperar uma dinâmica maior nas disputas entre as diversas opções para investimentos, até porque, energias renováveis também oferecem diversificação de risco para as empresas, além de uma proposta de valor diferenciada.

Na década de 2020, o mercado seguirá uma tendência de redução do consumo de petróleo e gás e de seus derivados, o índice de reposição de reservas, tão divulgado para uma valoração de uma empresa de petróleo já não terá o mesmo valor absoluto, pois a sua qualidade e teor de carbono e demais poluentes serão fatores da sua apreciação. Por outro lado, haverá o aumento do consumo de renováveis, redução do preço de petróleo e do gás, aumento dos custos de Petróleo

e gás e redução das receitas com os hidrocarbonetos que afetarão as margens das empresas de petróleo.

Naturalmente, essa dinâmica de variáveis não é linear e não anda apenas numa direção. Hoje já é possível identificar um aumento significativo nas disputas pelos leilões de energia eólica na Europa, com a BP com lances 15 vezes maior, na Irlanda, do que a sua última aquisição nos estados unidos, a ponto do CEO da Total alertar sobre o fato de já estarem experimentando uma bolha no setor de renováveis, com avaliações que chegam até a 25 vezes o ganho, o que demonstra uma escassez de ativos para esse tipo de investimento na Europa (Keohane & Raval, 2021).

Além dessa dinâmica, é importante destacar a opinião de Daniel Yergin que alertou que, a definição do preço médio internacional do petróleo nos períodos de crise, guerra ou mutação geopolítica, – como o que estamos vivendo neste momento do século XXI – tende a ser 90% “política” e apenas 10% “econômica”.

5 Conclusões

Inicialmente, o objetivo principal deste estudo era identificar as estratégias de transição energética e os novos modelos de negócio que estão sendo implementados pelas empresas de Petróleo e Gás no Brasil, além de verificar se esses modelos podem ser considerados como alternativas viáveis para a inclusão nos seus portfólios. Para que esse objetivo fosse alcançado, realizou-se uma revisão da literatura cobrindo os temas relacionados ao objetivo central. Em seguida, foram realizadas as entrevistas com gestores e especialistas, culminando com a análise dos relatórios das empresas e das instituições setoriais que possuem produção ativa nos temas abordados.

Para essa questão central, o estudo identificou quatro tipos de estratégias diferenciadas, expostas no Quadro 13, que abaixo são apresentadas junto com a visão das empresas que as representam.

- **Concentrada Persistente** – 3R Petroleum, PetroRio e Enauta
- **Concentrada Resiliente** – Petrobras, Chevron e ExxonMobil
- **Diversificada - Incremental** – Shell, Total, Equinor
- **Diversificada – Disruptiva** - BP, StatKraft

A relevância dessa classificação se dá pela necessidade de se compreender, em maior detalhe, as diferenças significativas de estratégias entre empresas que, aparentemente, podem parecer ter estratégias semelhantes. Com isso, é possível distinguir além das declarações dos seus propósitos, das suas narrativas, dos seus compromissos, mas, especialmente, o resultado dos seus investimentos e dos seus modelos de negócio.

A classificação entre apenas dois tipos – estratégias conservadoras e proativas, comumente usada, não possibilita a compreensão das diferenças que foram encontradas neste estudo. Abrir nessas quatro categorias, possibilitou colocar os critérios de classificação, mais orientados aos modelos de negócio, responsáveis pela execução do propósito de valor levado aos seus consumidores e, a própria realização e captura do valor para os seus negócios.

Esse é o caso, por exemplo, de deixar evidenciado o impacto dos biocombustíveis avançados e a projeção das refinarias para o futuro. Visto que, apesar de ser uma estratégia concentrada nos combustíveis fósseis, ela atua na descarbonização do escopo 3 de emissões de GEE e, se constitui hoje na principal rota de descarbonização no Brasil para o setor de transportes, diferentemente do mercado europeu ou americano que segue na rota de eletrificação da frota leve.

Essa classificação também permitiu diferenciar a estratégia da BP pela sua narrativa acelerada de saída do mercado de combustíveis fósseis numa velocidade superior à própria demanda do mercado, enquanto outras empresas européias atuam em compasso com a demanda, como forma de manter a resiliência econômica dos seus negócios. Nas suas metas para 2030 e 2040, o corte anunciado sobre os combustíveis fósseis é superior à queda da demanda prevista. Isso significa que ela terá que desenvolver novos modelos de negócio em energias neutras em carbono, para que continue gerando o valor aguardado e comprometido com os seus acionistas.

No entanto, por esse estudo, pode-se observar, pelo Quadro 14, os modelos de negócio mais disruptivos que estão sendo implementados no Brasil, sejam dos novos biocombustíveis nas refinarias, ou o modelo adotado pela Shell, de integração de diferentes unidades de negócios, como no caso exemplar da térmica de Macaé, que serve como exemplo do potencial de novos modelos de integração de *grids*.

Para avançar na compreensão da diferenciação das estratégias através da identificação dos modelos de negócio que estão sendo implementados, é necessário responder a segunda questão que levou a definir um dos outros objetivos complementares desta pesquisa, que é saber. Quais são os modelos de negócio que estão sendo desenvolvidos pelas empresas que estão praticando estratégias de descarbonização e/ou diversificação para energias renováveis ou neutras em carbono?

O resultado do estudo apresentou cinco modelos de negócio relacionados a esse escopo de descarbonização e diversificação de energias renováveis, que são:

- Modelo de Exploração e Produção de Petróleo Descarbonizado
- Modelo de Biocombustíveis - Agronegócio
- Modelo de Refino – Biocombustíveis

- Modelo de Utilities Solar e Eólica
- Modelo de Produção e Comercialização Integrado de Energias

Com a identificação desses modelos consegue-se compreender melhor o nível de maturidade e o real potencial de desenvolvimentos dos negócios com base nas fontes renováveis de energia que poderão viabilizar a aceleração da transição energética no Brasil. A criação dessa nova taxonomia de estratégia e modelos de negócio pode ajudar as empresas a compreenderem melhor as suas diferenças e semelhanças, facilitando a capacidade e a identificação de onde os negócios necessitam de mudanças para alcançar o seu propósito, a sua realização ou captura de valor, permitindo uma gestão de portfólios mais responsiva, além de monitorar modelos de negócio que possam estar sendo desenvolvidos por seus parceiros ou concorrentes.

Mais importante ainda, num mundo de muitas incertezas é natural que esses modelos de negócio aumentem, profundamente, a complexidade dos ambientes de gestão pela variedade de novos modelos que irão conviver e se sobrepor, misturando os novos modelos de negócio com os velhos modelos operacionais. Os modelos de negócio têm o potencial de se transformar num idioma comum entre os diversos patrocinadores e interessados: governo, agências, parceiros, investidores, sociedade e consumidores. Uma economia descarbonizada para o futuro, só poderá ser construída com a maior participação possível, de todos os agentes.

É no nível do modelo de negócio que as estratégias das empresas europeias, de reeducar e guiar os seus consumidores para um consumo de energias descarbonizadas, terá que acontecer. Elas serão diversificadas para cada tipo de segmento de negócio e para cada perfil de consumidores. Essa narrativa pode e deve entrar na formulação, por exemplo, da Petrobras, que hoje já atua com alto impacto no consumo de derivados de combustíveis, mas o foco na resiliência econômica, quase ofuscou a sua resiliência ambiental.

A pesquisa chegou a um resultado, relativamente, surpreendente nesta questão, com a apresentação da pesquisa da IEA no (Quadro 16). A resposta que se esperava sobre a comparação de resultados de desempenho financeiro entre combustíveis fósseis e renováveis ou descarbonizados, era uma confirmação de uma superioridade a favor dos hidrocarbonetos sobre as energias renováveis. Contudo, a pesquisa da IEA mostra o oposto, o que não é consistente com as

estratégias que colocam o *Upstream* como o grande gerador de caixa que irá financiar os próprios investimentos na diversificação para as energias renováveis.

Portanto, há que se considerar que o relatório da IEA (Quadro 16), se refere a margens agregadas, e que, são necessárias um somatório de explicações para se compreender esses resultados - incentivos governamentais, mercado de crédito de carbono, acesso a capital mais barato e incentivado por políticas públicas. Porém, o elemento mais definidor desse resultado deve estar no próprio ciclo de cinco e dez anos analisados, quando na grande maioria desse período, o preço do barril esteve depreciado.

Embora este estudo não tenha podido se concentrar para aprofundar esta avaliação, a saúde dos negócios de energias renováveis é uma notícia muito boa para ser comemorada e ampliar a visão para os negócios futuros. No entanto, com certeza ainda haverá uma dinâmica de muita volatilidade durante essa transição. A própria Europa, que é pioneira da geração eólica offshore, já percebe uma deterioração de preços nos últimos leilões, pois a eletricidade com base em renováveis começa a sofrer um pouco do efeito manada de super ofertas de fornecedores ávidos para entrar nesse novo mercado. O quadro analisado foi mais positivo do que se esperava, mas isso não representa nenhuma situação de estabilidade. Essa situação só evidencia a necessidade de maior transparência sobre os negócios de energias renováveis.

As empresas ainda costumam medir os seus projetos ou operações, pelas suas metas de emissão de GEE e pelo CAPEX que são aportados nesses negócios. Parece que agora há uma janela de oportunidade nova, em que se pode dar um salto, em termos de gestão do desempenho desses novos modelos de negócio, para quem sabe, cheguem a superar a marca do *Chasm* – abismo, na linguagem da curva de adoção dos novos produtos por consumidores, ultrapassando a penetração do mercado, acima dos 16%. Isto é, mesmo reconhecendo que a curva de crescimento de adoção das energias renováveis seja inferior à famosa curva logística, tese defendida por Smil (2017), a indústria precisa se preparar para uma nova narrativa em que ela não se venda como custo, como licença para operação, mas sim, como investimento em novos modelos de negócio, os quais terão boa oportunidade de serem saudáveis e terem retorno financeiro adequado.

Portanto, respondendo objetivamente à quarta pergunta, analisando as oportunidades projeto a projeto, a resposta é sim. As energias renováveis já

competem com as alternativas baseadas nos combustíveis fósseis e, muitas vezes, se comportam como uma proteção em grandes investimentos. O mundo de energia será um mundo híbrido e essa realidade já está em curso. Não é mais possível lançar projetos de energia, com modelos economicamente seguros, sem explorar todas as alternativas de economia circular que possam estar ao seu alcance, incluindo as tecnologias de descarbonização e de energias renováveis.

As taxas de retorno individuais de alguns projetos de petróleo são muito rentáveis, alcançado a casa de duas dezenas de rentabilidade. Mas, ao analisar os retornos de margens agregadas, no mercado global, com exceção dos países em desenvolvimento, como mostrou o (Quadro 16), os combustíveis renováveis tiveram, no período analisado, um melhor desempenho. Ainda que para o cenário dos países em desenvolvimento isso ainda não seja uma realidade, pode-se dizer que, para empresas de petróleo e gás, com grande portfólio de investimentos, ter um percentual de investimentos em energia renovável, será obrigatório, no mínimo como uma opção anticíclica.

5.1

Limitações Gerais da Pesquisa

Este estudo apresentou algumas limitações gerais de pesquisa para a sua execução as quais merecem ser compartilhadas:

- 1- Dificuldade de acesso a dados sobre desempenho dos modelos de negócio atualmente em curso nesse setor, pois muitos deles estão ainda em fase de implantação, pertencem a unidade de negócios ou estrutura de centros de lucros que não são divulgados ou sigilosos.
- 2- Dificuldades de conseguir marcar as entrevistas que se realizaram muito próximas ao final do prazo, o que impediu uma análise mais detalhada dos dados. As entrevistas com gestores acabaram sendo mais curtas do que o necessário devido às restrições de tempo dos gestores.
- 3- Dificuldades dos entrevistados em falar em conceitos como capacidades dinâmicas, que não são disseminados nas empresas. Isso ocorreu, mesmo utilizando termos mais genéricos, mais simples e operacionais, pois é uma discussão que possui alguns aspectos de

conceitos intangíveis, muito abstratos para uma entrevista de 60 minutos.

- 4- Disponibilidade parcial de tempo do pesquisador.

5.2

Implicações do Estudo e Sugestões para Futuras Pesquisas

Este estudo tem diversos aspectos relevantes de contribuição para serem ressaltados. Primeiramente, ele é um estudo que buscou se apoiar em referenciais teóricos que lidam com contextos de transformações de negócios, aplicado a uma indústria de movimentação de moderada para lenta. Isso permite dois movimentos em direções distintas: 1) Para os ambientes de negócios, permitiu demonstrar uma maior riqueza na abordagem para análise das estratégias e ressaltar a importância dos modelos de negócio, que podem ser aplicado ao momento de transformação que o ambiente de negócio vive; 2) Para o ambiente acadêmico traz uma contribuição na diversificação da utilização da Visão das Capacidades Dinâmicas em um ambiente e em um momento agudo de transformação de toda uma indústria de energia, em uma velocidade de mudança moderada para lenta, mas com muito impacto provenientes das mudanças e, em especial, para a indústria de petróleo brasileira.

O resultado deste estudo sugere que a modelagem de negócios poderá ter um elemento essencial para o sucesso de novos desenhos de negócios que são diversificados em função de muitas variantes e condicionantes locais. As empresas que se propõem a atuar no escopo três da descarbonização e controle de emissões dos GEE necessitarão praticar melhor a difusão desse conceito, não para forçar uma padronização de modelos, mas sim, para conscientizar os responsáveis pelo arranjo e os gestores dos modelos, que essas variáveis necessitam ser trabalhadas e monitoradas ao longo dos seus respectivos ciclos de vida e que estarão interagindo com a formação dos mercados. Portanto, é de se esperar uma grande dinâmica nesse processo de transição energética.

O maior desafio será para as empresas de Petróleo e Gás que estão comprometidas em transformar os hábitos dos seus consumidores (escopo 3 de emissão dos gases de efeito estufa, onde estão mais de 85% do GEE da indústria), na transição energética, pois necessitarão de uma cultura de engajamento com os

seus clientes para solucionar os seus problemas de energia e/ou aproveitar oportunidades potenciais. Cabe aqui citar e sugerir que se explore o conceito de “*Job to be Done*” de Christensen, o qual propõe que o foco da abordagem de valor seja o serviço a ser feito para o cliente, e não o cliente, propriamente dito. Nas palavras de Christensen, “*The job, not the customer, is the fundamental unit of analysis*” (Christensen Cook & Hall, 2006, p.2).

Conclui-se que há espaço para uma melhora na conscientização e na disseminação dos conceitos de modelo de negócios entre os agentes do ecossistema, permitindo a todos que possam observar o que melhor funciona num ou noutro e o que melhor traz densidade aos mercados em formação. Os métodos e ferramentas adotados pelos praticantes das abordagens de inovação e transformação de negócios, vindas das indústrias de maior intensidade de transformação, serão úteis para as empresas de petróleo e gás, mas não serão suficientes, pois, muitas vezes carecem de possibilidade de detalhamento com maior grau de riqueza.

O papel específico das Capacidades Dinâmicas, de forma muito sumária, pode ser definido como sendo o de transformar os recursos internos e as capacidades de uma organização diante das necessidades de adaptação das mudanças impostas pelo mercado. Este estudo tinha como motivação adotar alguns conceitos de capacidades dinâmicas na indústria de petróleo e gás, partindo da premissa de que a indústria, embora muitas vezes seja caracterizada como resistente a mudanças, por ser centenária e pelo seu caráter incumbente, possui diversas capacidades dinâmicas e integrativas relacionadas a características de suas operações e necessidades de negócios.

Pode-se extrair deste estudo algumas linhas de pesquisas complementares como desdobramentos:

A primeira delas seria de aprofundamento de *benchmarks* e estudo de métodos que possam avaliar o desempenho dos negócios em energias renováveis e neutras em carbono, assim como, de tecnologias de descarbonização dos combustíveis fósseis. O momento de transição é oportuno e necessitará de maturidade para avaliação de desempenho comparativo de fontes energéticas e perfis de empresas que atuam no setor.

Outra linha de pesquisa seria a de introdução da visão e dos conceitos das Capacidades Dinâmicas nos ambientes empresariais para discussões, desenho e desenvolvimento de estratégias associadas sempre ao conceito de modelos de

negócio como método para lidar com a necessidade contínua de avaliação do desempenho dos seus negócios, sendo profundamente útil para um setor energético muito mais diversificado e, portanto, mais complexo para o exercício de tomada de decisões nas estratégias e portfólio de investimentos.

3R PETROLEUM. (2021). Conferência BCP Securities Óleo & Gás. Disponível em: <http://ri.3rpetroleum.com.br/informacoes-financeiras/apresentacoes/>. Acesso em: 27 fev. 2021.

Achtenhagen, L., Melin, L., & Naldi, L. (2013). Dynamics of business models - strategizing, critical capabilities and activities for sustained value creation. *Long Range Planning*, 46(6), 427–442. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2013.04.002>.

ANP (AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO). (2021). Relação do país de origem dos concessionários. Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível em: 2021 <<http://rodadas.anp.gov.br/pt/concessoes/relacao-de-concessionarios>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

Alizadeh, Y. (2011). Giant oil companies and dynamic capabilities approach: How much “peak oil” and “global warming” make them dynamic? *PICMET: Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings*.

Asmelash, E., & Gorini, R. (2021). *International Oil Companies and the Energy Transition*. Disponível em: <https://www.irena.org/publications/2021/Feb/Oil-companies-and-the-energy-transition>. Acesso em: 27 fev. 2021.

Assessoria de Imprensa Shell Brasil. (2020a). Shell Brasil Anuncia Nova Estrutura em Comercialização e Novas Energias no País. Disponível em: <<https://www.shell.com.br/imprensa/comunicados-para-a-imprensa-2020/shell-brasil-anuncia-nova-estrutura-em-comercializacao-e-novas-energias-no-pais.html>>. acesso em: 27 fev. 2021.

ASSESSORIA DE IMPRENSA SHELL BRASIL. (2020b). Perspectiva da Indústria no País É Debatida pela Shell Brasil na Rio Oil & Gas. Disponível em: <<https://www.shell.com.br/imprensa/comunicados-para-a-imprensa-2020/perspectiva-da-industria-no-pais-e-debatida-pela-shell-brasil-na-rio-oil-gas.html>>. Acesso em: 27 fev. 2021.

Barney, Jay B. e William e Hesterley, S. (2017). Administração Estratégica e Vantagem Competitiva: Conceitos e Casos.

Barreto, I. (2010). Dynamic Capabilities: A review of past research and an agenda for the future. *Journal of Management*, v. 36, n. 1, p. 256–280, <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1282>.

Berrone, P. et Al.. (2018). Parceria Público-Privada na América Latina: Guia para Governos Regionais e Locais. CAF - Banco de Desarrollo de América Latina. Disponível em: 27 fev. 2021. Acesso em: 27 fev. 2021.

Bocca, R. (2019). Fostering Effective Energy Transition. 2020 edition. In *World Economic Forum*. Disponível em: www.weforum.org. Acesso em: 27 fev. 2021.

Boon, M. (2019). A climate of change? The oil industry and decarbonization in historical perspective. *Business History Review*, 93(1), 101–125. <https://doi.org/10.1017/S0007680519000321>.

BP. (2019). *Energy Outlook - 2040 Brazil Fact Sheet*. Disponível em: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook/country-and-regional-insights/brazil-insights.html>. Acesso em: 27 fev. 2021

BP. (2020). From International Oil Company to Integrated Energy Company: bp sets out strategy for decade of delivery towards net zero ambition. 2020. Disponível em: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/news-and-insights/press-releases/from-international-oil-company-to-integrated-energy-company.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2021.

BP. (2020). Strategy and sustainability. Disponível em: <https://www.bp.com/en/global/corporate/investors/investor-presentations/2q-presentation-2020.html>. Acesso em: 27 fev. 2021.

BP ENERGY. (2020). Energy Outlook 2020 edition - Insights from the Rapid, Net Zero and Business-as-usual scenarios – Brazil BP Energy Outlook 2020 edition. Disponível em: bp.com/energyoutlook. Acesso em: 27 fev. 2021.

BP. (2020). From IOC to IEC. Disponível em: <https://www.bp.com/en/global/corporate/investors/investor-presentations/2q-presentation-2020.html>. Acesso em: 27 fev. 2021.

Campbell, A. The enhanced Business Model Canvas. Disponível em: <https://docs.wixstatic.com/ugd/6fbdc9_ef2331f74218492081f65803a63875a8.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2021.

CHEVRON CORPORATION. (2020). 2020 Annual Report. Disponível em: <https://www.chevron.com/annual-report>. Acesso em: 25 fev. 2021

CHEVRON. (2021). Climate change resilience: Advancing a lower-carbon future Council on Environmental Quality: Initiatives. Disponível em: <https://www.chevron.com/-/media/chevron/sustainability/documents/climate-change-resilience-report.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2021

Christensen, C. M.; Cook, S.; Hall, T. (2006). What Customers Want from Your Products — HBS Working Knowledge. Harvard Business Review.

Coy, P. (2020). ExxonMobil Needs a Wind-Down Strategy. Bloomberg Businessweek.

Creswell, JOHN W. (2010). Projeto de Pesquisa - Metodos Qualitativo, Quantitativo e Misto: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto. Porto Alegre: Artmed.

Damodaran, A. (2017). Narrative and Numbers: the value of stories in business. Kindle ed. New York: Columbia University Press.

DAVIS, J. (2016). *The Changing World of Oil: An Analysis of Corporate Change and Adaptation*. <https://doi.org/10.4324/9781315240787>.

Dias, M. C. (2021). Presidente da Statkraft: “Brasil pode assumir a liderança renovável tal como a Noruega.” Disponível em: Exame Invest, 2021 website: <https://invest.exame.com/esg/presidente-da-statkraft-brasil-pode-assumir-a-lideranca-renovavel-tal-como-a-noruega>. Acesso em: 27 fev. 2021.

Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21(10–11), 1105–1121. [https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E).

ENAUTA. (2021). Apresentação de Resultados. Disponível em: <https://www.enauta.com.br/investidores/informacoes-para-o-mercado/apresentacoes-e-eventos/>. Acesso em: 27 fev. 2021.

ENAUTA. (2020). Relatório anual de sustentabilidade. Disponível em: https://comunicacao.enauta.com.br/ras/pdf/enauta_ras_20.pdf. Acesso em: 27 fev. 2021.

EPBR. (2021). Força do carro flex pode embarreirar novas tecnologias de combustão, aponta RCGI. Estratégia ESG Transição energética. Disponível em: <https://epbr.com.br/forca-do-carro-flex-pode-embarreirar-novas-tecnologias-de-combustao-aponta-rcgi/>. Acesso em: 25 mar. 2021.

EQUINOR. (2020a). Energy Perspectives 2020: Long-term macro and market outlook. Disponível em: <https://www.equinor.com/en/sustainability/energy-perspectives.html>. Acesso em: 25 fev. 2021.

EQUINOR. (2020b). Equinor’s Climate Roadmap . 2020 Disponível em: <https://www.equinor.com/content/dam/statoil/documents/climate-and-sustainability/climate-roadmap-2020.pdf> . Acesso em: 25 fev. 2021.

EQUINOR - <https://www.equinor.com/en/sustainability/climate.html>, consultado em 18 de abril de 2021.

Escobar, L. F., & Vredenburg, H. (2011). Multinational Oil Companies and the Adoption of Sustainable Development: A Resource-Based and Institutional

Theory Interpretation of Adoption Heterogeneity. *Journal of Business Ethics*, 98(1), 39–65. <https://doi.org/10.1007/s10551-010-0534-x>.

EXXONMOBIL (2021a). Updated 2021 Energy & Carbon Summary, abril, 2021. Disponível em: <https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/energy-and-carbon-summary/Energy-and-carbon-summary.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2021.

EXXONMOBIL. (2021b). 2021 Investor Day. 2021. Disponível em: <https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/investor-relations/analyst-meetings/2021-ExxonMobil-Investor-Day.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2021.

EXXONMOBIL. (2020). Annual Report. 202. Disponível em: <https://corporate.exxonmobil.com/investors/annual-report>. Acesso em: 25 abr. 2021.

Fattouh, B., Poudineh, R., & West, R. (2018). The rise of renewables and energy transition. *International Journal of Production Research*, 53(9), 2771–2786. Disponível em: <https://www.oxfordenergy.org/publications/rise-renewables-energy-transition-adaptation-strategy-oil-companies-oil-exporting-countries/>.

Feiler, P., & Teece, D. (2014). Case study, dynamic capabilities and upstream strategy: Supermajor EXP. *Energy Strategy Reviews*, 3(C), 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2014.05.003>.

Fernandes, C. et al. (2017). The dynamic capabilities perspective of strategic management: a co-citation analysis. *Scientometrics*, v. 112, n. 1, p. 529–555.

Fink, L. D.(2020). Sustentabilidade como o novo padrão de investimento da BlackRock. Disponível em: <https://www.blackrock.com/br/blackrock-client-letter>. Acesso em: 3 fev. 2021.

Garcia, R., Lessard, D., & Singh, A. (2014). Strategic partnering in oil and gas: A capabilities perspective. *Energy Strategy Reviews*, Vol. 3, pp. 21–29. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2014.07.004>.

Gauto, M. O refino do futuro. Disponível em: <<https://epbr.com.br/o-refino-do-futuro/>>. Acesso em: 3 fev. 2021.

Goldemberg, J. et al. (2014). Oil and natural gas prospects in South America: Can the petroleum industry pave the way for renewables in Brazil? *Energy Policy*, v. 64, p. 58–70.

Gorevaya, E.; Khayrullina, M. (2015). Evolution of Business Models: Past and Present Trends. *Procedia Economics and Finance*, v. 27, n. 383, p. 344–350.

GVCES. Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol. Centro de Estudos em Sustentabilidade, GVces World Resources Institute, WRI 2009. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10438/30258>. Acesso em: 3 fev. 2021.

Haugen, L. K. (2005). Competitive Collaboration: Exploring the Paradox through Oil and Gas Partnerships. *Competition Forum*, 3(1), 86–97. Retrieved from <http://proxy.library.lincoln.ac.uk/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=22124811&site=eds-live&scope=site>.

Heiberg, S., & Lessard, D. R. (2014). Introduction to Energy Strategy Reviews Volume “Oil and Gas Strategy Innovation through Partnering.” *Energy Strategy Reviews*, 3(C), 1–2. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2014.06.002>.

Homem, T. (2020). Reinjeção de gás no pré-sal gera valor para a sociedade. *Petroleo Hoje*. Disponível em: <https://petroleohoje.editorabrasilenergia.com.br/reinjecao-de-gas-no-pre-sal-gera-valor-para-a-sociedade/>. Acesso em: 3 fev. 2021.

IEA. (2021). Clean Energy Investing: Global Comparison of Investment Returns. n. March. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/clean-energy-investing-global-comparison-of-investment-returns>. Acesso em: 29 mar. 2021.

INVESTOPEDIA. (2020). What Is a Conglomerate Discount? Disponível em: <https://www.investopedia.com/terms/c/conglomeratediscount.asp>. Acesso em: 3 maio. 2021.

Keohane, D. & Raval, A. (2021). Total chief warns of renewable energy bubble. Climate Capital Renewable energy, Financial Time. Disponível em: <https://www.ft.com/content/0d3c0ea1-2643-4ceb-90ed-961d51f8123d>. Acesso em:

Kolk, A., & Levy, D. (2001). Winds of Change: Corporate Strategy, Climate change and Oil Multinationals. *European Management Journal*, 19(5), 501–509. [https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(01\)00064-0](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(01)00064-0).

Koranyi, D. (2019). Navigating the Energy Transition International Oil Company Diversification Strategies. *Atlantic Council*, (October 2018), 1–14.

Koop, A. (2021). Electric Vehicles Drive up Metals Demand. Visual Capitalist. Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/electric-vehicles-drive-up-metals-demand/>.

Leite, Antonio Dias. (2007). A Energia do Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier.

Magretta, J. (2002). Why Business Models Matter A Conversation with Robert Redford. *Harvard Business Review*, v. 80, n. 5, p. 86–92, 133.

Mcglade, C. Et A. (2020). The Oil and Gas Industry in Energy Transitions - Insights from IEA analysis. In *The Oil and Gas Industry in Energy Transitions*. <https://doi.org/10.1787/aef89fbd-en>.

Miller, D. (2013). Why the oil companies lost solar. *Energy Policy*, 60, 52–60. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.043>.

Mintzberg, H. (1988). Generic Strategies: Toward a Comprehensive Framework. In: *Advances in Strategic Management*. [s.l: s.n.].

NOVACANA. (2020). Prejuízo da Petrobras com biocombustíveis ultrapassa R\$ 1 bilhão em 2016. Disponível em: <<https://www.novacana.com/n/industria/financeiro/prejuizo-petrobras-biocombustiveis-ultrapassa-r-1-bilhao-2016-270317>>. Acesso em: 20 abr. 2021.

Osterwalder, A.; Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook For Visionaries, Game Changers, And Challengers*. [s.l: s.n.].

Peng, Mike W. (2008). *Estratégia Global*, São Paulo Thompson Learning.

Pérez, Carlota; Schafer, A. (2020). After the pandemic: Smart, green, fair (and healthy) global growth. p. 1–6.

Pérez, Carlota. (2004). *Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*.

PETROBRAS. (2020). Petrobras Day 2020. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/25fdf098-34f5-4608-b7fa-17d60b2de47d/90173958-e6bd-06fc-9578-b91fc534141b?origin=2>. Acesso em: 3 fev. 2021.

PETROBRAS. (2020). Caderno de mudança do clima. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/sociedade-e-meio-ambiente/meio-ambiente/mudancas-do-clima/>. Acesso em: 3 fev. 2021.

PETRORIO. (2021). Apresentação institucional. Disponível em: <http://ri.petroriosa.com.br/> Acesso em: 3 fev. 2021.

Pickl, M. J. (2019). The renewable energy strategies of oil majors – From oil to energy? *Energy Strategy Reviews*, 26(May), 100370. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100370>.

Pine, B. J.; Gilmore, J. H. (1998). Welcome to the experience economy. *Harvard business review*, v. 76, n. 4, p. 97–105.

Pine, B. J.; Gilmore, J. H. (2001). Welcome to the experience economy. *Health Forum journal*, v. 44, n. 5, p. 97–105.

RAÍZEN (2021). Disponível em: <<https://www.raizen.com.br/nossos-negocios/renovaveis#etanol-de-segunda-geracao>>. Jan, 2021.

Ramalho, André. (2020). Na contramão de europeias, Petrobras e ExxonMobil reforçam foco em não-renováveis. Acesso em: Valor Econômico website: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/09/30/na-contramao-de-europeias-petrobras-e-exxonmobil-reforcaram-foco-em-nao-renovaveis.ghtml> Acesso em: 3 de fev. 2021.

Raval, A.; Meyer, G. (2020). BP enters offshore wind with Equinor deal. *Financial Times*. Disponível em: <https://www.ft.com/content/51507855-183d-4840-a2e6-4ba3b12941cb> Acesso em: 3 fev. 2021.

REUTERS. (2020). Pandemic brings forward predictions for peak oil demand. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-oil-demand-factbox-idUSKBN2870NY> Acesso em : 3 fev. 2021.

Rosenbaum, E. (2020). Oil giant Exxon Mobil pushes new climate change plan as activist investors circle. *CNBC*. Disponível em: <https://www.cnbc.com/2020/12/14/exxon-mobil-begins-to-mount-defense-of-itself-and-a-big-as-activists-circle.html> Acesso em: 3 fev. 2021.

Roth, A. E. (2016). *Como funcionam os mercados - A nova Economia das Combinações e do Desenho do Mercado*. Kindle Ed. [s.l.: s.n.].

ROYAL DUTCH SHELL PLC. Shell Energy Transition Strategy 2021. Disponível em: <https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/shell-energy-transition-strategy.html> Acesso em: 25 mar. 2021.

Shojaeddini, E., Naimoli, S., Ladislaw, S., & Bazilian, M. (2019). Oil and gas company strategies regarding the energy transition. *Progress in Energy*, 1(1), 012001. <https://doi.org/10.1088/2516-1083/ab2503>.

Schön, O. (2012). Business Model Modularity –A Way to Gain Strategic Flexibility? *Controlling & Management*, v. 56, n. S2, p. 73–78.

Shuen, A., Feiler, P. F., & Teece, D. J. (2014). Dynamic capabilities in the upstream oil and gas sector: Managing next generation competition. *Energy Strategy Reviews*, 3(C), 5–13. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2014.05.002>.

SHELL. (2021). Shell Powering Progress. Disponível em: <https://www.shell.com/investors/investor-presentations/2021-investor-presentations/strategy-day-2021.html> Acesso em: 7 abr. 2021.

SHELL TALKS. (2020). Shell Talks: Alternativas para a Transição Energética no Brasil: Visão Integrada. Disponível em: <https://www.shell.com.br/imprensa/comunicados-para-a-imprensa-2020/shell-brasil-discute-pre-sal-e-novas-energias-em-programacao-especial-durante-rio-oil-and-gas.html> Acesso em: 7 abr. 2021.

Silva E Meirelles, D., & Bueno Camargo, Á. A. (2014). Capacidades Dinâmicas: O Que São e Como Identificá-las? *Revista de Administração Contemporânea*, 18(Edição Especial art. 3), 41–64.

Smil, V. (2017). *Energy Transition: Global and National Perspective* (Second Ed.; Praeger, Ed.). Santa Barbara.

STATKRAFT. (2020). Annual Report 2020. Disponível em: <https://www.statkraft.com/globalassets/1-statkraft-public/05-investor-relations/4-reports-and-presentations/2020/q4/statkraft-as-annual-report-2020.pdf> Acesso em: 7 abr. 2021.

Stevens, P. (2016). International Oil Companies The Death of the Old Business Model. Chatham House Report, n. May, p. 46

Teece, D., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(March), 509–533.

Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*.

Teece, D. J. (2009). The (Entrepreneurial) Function of the Manager in a Developed Market Economy. *Dynamic Capabilities and Strategic Management: Organizing for Innovation and Growth*, p. 65–81.

Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, v. 43, n. 2–3, p. 172–194.

Teece, D., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(March), 509–533.

Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40–49. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007>.

Teece, D. J. (2020). The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. In *Dynamic Capabilities and Strategic Management: Organizing for Innovation and Growth*.

Teece, D. J. (2019). A capability theory of the firm: an economics and (Strategic) management perspective. *New Zealand Economic Papers*, 53(1), 1–43. <https://doi.org/10.1080/00779954.2017.1371208>.

TOTAL. (2020a). From Net Zero ambition to Total strategy. Disponível em: <https://www.totalenergies.com/sites/g/files/nytnzq111/files/documents/2020-09/strategy-and-outlook-2020.pdf> . Acesso em: 7 abr. 2021.

TOTAL. (2020b). Getting To Net Zero. Disponível em: <https://www.totalenergies.com/sites/g/files/nytnzq111/files/documents/2020-10/total-climate-report-2020.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2021.

TOTAL. (2021). Deep Dive in Total Renewables Business Deep Dive in Total Renewables business. Disponível em https://www.totalenergies.com/system/files/documents/2021-02/deep_dive_in_total_renewables_business.pdf Acesso em: 7 abr. 2021.

- UNFCCC (2020). *Paving the way for the success of the Paris Agreement*. Disponível em: https://newsroom.unfccc.int/sites/default/files/resource/UNFCCC_C_an_-_S_Brochure-web.pdf. Acesso em: 7 abr. 2021.
- Vahl, F. P.; Filho, N. C. (2015). Energy transition and path creation for natural gas in the Brazilian electricity mix. *Journal of Cleaner Production*, v. 86.
- Vergara, S. C. (2006). *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas.
- Vogel, R.; Güttel, W. H. (2013). The dynamic capability view in strategic management: A bibliometric review. *International Journal of Management Reviews*, v. 15, n. 4, p. 426–446.
- Whately, M.; Hercowitz, M. (2008). *Serviços ambientais: conhecer, valorizar e cuidar: subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo*. São Paulo: Instituto Socioambiental.
- WORLD ECONOMIC FORUM (2021). *Fostering Effective Energy Transition. 2020 edition*. World Economic Forum. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.weforum.org>. Acesso em: 3 abr.
- Yergin, D. (1992). *O Petróleo: Uma história de ganância, dinheiro e poder*. São Paulo: Scritta.
- Yergin, D. (2020). *The new map: energy, climate, and the clash of nations*. First edition ed. New York.
- Zhong, M., & Bazilian, M. D. (2018). Contours of the energy transition: Investment by international oil and gas companies in renewable energy. *Electricity Journal*, 31(1), 82–91. <https://doi.org/10.1016/j.tej.2018.01.001>.
- Zott, C.; Amit, R.; Massa, L. (2011). The business model: Recent developments and future research. *Journal of Management*, v. 37, n. 4, p. 1019–1042.

7

Apêndices

Apêndice 1

Questionário Preparado Para as Entrevistas de Executivos e Especialistas

Introdução

Esta entrevista tem como objetivo compreender quais estratégias e modelos de negócio as empresas de Petróleo e Gás estão adotando para lidar com a Transição Energética na direção do crescimento das energias renováveis e/ou de baixa emissão de carbono, no Brasil. Pretendemos também ter uma avaliação da maturidade desses negócios em relação ao seus volumes e rentabilidade, compreender se já podem ser considerados como alternativas rentáveis e sustentáveis para a substituição das energias de origem fóssil.

1. Transição Energética e a Indústria de Petróleo no Brasil

- 1.1 A Transição Energética na direção das energias renováveis ou de baixo carbono, parece ser um processo irreversível, porém lento, muito diversificado, com fortes condicionantes regionais e locais. O que mudou nas estratégias das empresas de Petróleo para lidar com as ameaças e oportunidades nesse cenário de transição e incertezas?
- 1.2 Quais são as grandes diferenças de estratégias globais e as estratégias empregadas no Brasil?
- 1.3 Como todo o potencial do Pré-sal se transformar numa província exportadora de petróleo e o próprio desenvolvimento local de um novo mercado de gás, não corremos o risco de carbonizar a nossa matriz energética?

2. Energias renováveis e Modelos de negócio

- 2.1 Quais são as fontes energéticas renováveis que a indústria de Petróleo está investindo no Brasil?
- 2.2 Dessas fontes energéticas quais já possuem uma maturidade de modelo de negócio que podem se constituir como uma alternativa as energias fósseis, competindo em escala e rentabilidade?
- 2.3 E, quais são as fontes energéticas renováveis que a indústria de Petróleo investe pelo seu potencial, por considerá-las estratégicas, mas ainda não possuem modelo de negócio e mercado?

3. Capacidades Dinâmicas

3.1 Que capacidades (competências e habilidades) que a indústria tem e está usando nos novos arranjos dos novos modelos de negócio e quais capacidades ela não tem, e como ela está solucionando esses GAPs desenvolver os novos modelos de negócio?

- A capacidade de trading
- Desenvolvimento de Parcerias com JV
- Fusões e aquisições
- Gestão de conhecimento e know-how dentro das empresas
- Gestão de Portfólio
- Know-how em química e engenharia complexa
- Desenvolvimento de novas tecnologias
- Desenho e arranjos para novos modelos de negócio

3.2 O momento de incertezas e diversas possibilidades em aberto aumentam a necessidade das empresas de petróleo se abrirem para uma maior agilidade e flexibilidade no desenvolvimento de novas capacidades. Nas indústrias de movimentação rápida (alta velocidade), os modelos de negócio evoluem com tentativa e erro – “Fail-Fast” e nas indústrias com movimentação moderada, evolui-se com as experiências acumuladas. Você já percebe algum movimento da indústria na tentativa de responderem de forma mais dinâmica às necessidades de mudança? O que elas estão fazendo para ficarem mais dinâmicas e preparadas para mudanças?

3.3 No contexto da Transição Energética, para as empresas de Petróleo, ser pioneiro traz vantagem competitiva ou não?

3.4 O que é mais adequado, ter uma estratégia de diversificação para acompanhar as mudanças ou uma estratégia de concentração, para focar nos resultados financeiros de curto prazo?

3.5 Alguns analistas afirmam que a indústria de Petróleo tem uma tendência a um consenso ou a um isomorfismo nas suas estratégias, em função das regulamentações e normatizações da indústria, deixando muito pouco espaço para uma diferenciação competitiva. Outros afirmam que reconhecem dois ou no máximo três tipos de estratégias: Investimentos concentrados em Petróleo e Gás, uma estratégia de meio termo e o terceiro tipo a de diversificação para energias renováveis. Que vantagens e desvantagens você identifica em cada um desses dois tipos de estratégias?

- 3.6** Num cenário futuro de maior diversificação de fontes energéticas, algumas capacidades podem faltar as empresas de Petróleo e Gás, para serem competitivas em determinados segmentos. Por exemplo, quando tiverem que disputar com empresas oriundas do segmento de utilidades. Que capacidades faltariam para as empresas de Petróleo, que deveriam ser buscadas? Você acredita que a indústria de Petróleo possui algum GAP de capacidade para lidar com um momento de muita dinâmica e cheio de incertezas?
- 3.7** Como construir uma cultura ou uma liderança que tenha a capacidade monitorar melhor o mercado (sensing), desenhar os melhores arranjos e modelos de negócio (seize) e capturar o melhor valor das oportunidades?

Apêndice 2

Carta de Apresentação



Rio de Janeiro, 22/01/2021

Prezado(a) Sr.(a), (pode ser uma carta personalizada)

O aluno do mestrado profissional Sergei Antonio de F. Beserra, com a orientação do professor do Departamento de Administração - IAG da PUC-Rio, Marcos Cohen, está realizando uma pesquisa acadêmica para a qual nós gostaríamos de contar com sua importante participação.

A pesquisa tem por objetivo compreender se as estratégias da indústria de P&G e os modelos de negócio baseados como alternativas viáveis, competitivas e sustentáveis para serem comparados ao modelo de negócio clássico da indústria de petróleo.

Elaboramos uma lista das empresas que consideramos mais relevantes para o estudo dessa temática e cujas estratégias são merecedoras de análises. As entrevistas de campo são parte diferenciada da metodologia de trabalho desta pesquisa, e propiciarão que as conclusões sejam baseadas e enriquecidas com os depoimentos de especialistas e praticantes. Por esse motivo, identificamos a (nome da empresa) como uma dessas empresas e gostaríamos de incluí-la em nossa amostra.

A pesquisa será realizada mediante uma entrevista de aproximadamente 60 minutos, por teleconferência, preferencialmente com um representante que domine os assuntos relacionados à estratégia de negócios - global e local - da empresa, assim como dos seus competidores. Como preparação para a entrevista, utilizaremos a análise de relatórios da empresa disponíveis na internet e nos *sites* corporativos ou cedidos pela mesma. Acreditamos que sua contribuição será de grande valia para nossa pesquisa.

O autor da pesquisa e o IAG PUC-Rio assumem o compromisso de tratar e armazenar as informações com segurança e de forma ética. Caso seja de seu

interesse que sua organização e seu nome não sejam mencionados no relatório final, favor indicar abaixo.

Estamos à sua disposição para qualquer esclarecimento que se faça necessário.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Marcos Cohen

IAG/PUC-Rio

Tel: (21) 2138-9322

e (21) 98643-0015

E-mail: mcohen@iag.puc-rio.br

Pesquisador Sergei Antonio de F. Beserra

IAG/PUC-Rio

Tel: (21) 99797-0898

Email: sergei@globo.com

- () Estou de acordo com a realização da entrevista.
- () Desejo manter anonimato de minha organização e minha pessoa no relatório final.
- (...) Desejo receber uma cópia dos resultados da pesquisa.

Nome: _____

Organização: _____