

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LÍVIA LARISSA DE CARVALHO GONÇALVES

TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: O PAPEL DO SEGMENTO DE EXPLORAÇÃO E  
PRODUÇÃO DO SETOR DE ÓLEO E GÁS

CURITIBA  
2023

LÍVIA LARISSA DE CARVALHO GONÇALVES

TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: O PAPEL DO SEGMENTO DE EXPLORAÇÃO E  
PRODUÇÃO DO SETOR DE ÓLEO E GÁS

Artigo apresentado ao curso de MBA em Gestão Estratégica de Energias Naturais Renováveis, do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias (PECCA), da Universidade Federal do Paraná (UFPR), como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Energias Renováveis

Orientador: Prof. Msc Julio Shigeaki Omori

CURITIBA

2023

## **TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: O PAPEL DO SEGMENTO DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DO SETOR DE ÓLEO E GÁS**

Lívia Larissa de Carvalho Gonçalves

### **RESUMO**

A transição energética é um processo complexo e desafiador que envolve a mudança do uso de fontes de energia fósseis, como o petróleo, para fontes renováveis. Esse processo é fundamental para o enfrentamento das mudanças climáticas e para garantir um futuro mais sustentável e justo para as próximas gerações. O setor de óleo e gás é um dos principais setores da economia brasileira assim como da economia mundial, as grandes petroleiras são as maiores produtoras de energia do mundo, e entender o papel dessas empresas na transição energética ajuda na ótica do que poderá vir a acontecer no futuro. Há diversos impulsionadores da transição energética, mas também desafios a serem enfrentados pelas empresas. A sociedade pressiona as empresas a mostrarem desenvolvimento dos conceitos Ambiental (Environmental), Social e Governança (Governance), que são representados pela sigla ESG, em suas atividades. O retorno econômico para investimentos em energias renováveis ainda não é tão atrativo como em energias fósseis. As energias fósseis tomam conta de 85% da matriz energética mundial e entender que a diminuição gradativa desse percentual de contribuição vai demorar é um desafio também para a sociedade. Este trabalho teve como objetivo analisar o papel do setor de óleo e gás na transição energética, destacando as metas e estratégias adotadas por essas empresas para se adaptarem a esse novo cenário. Foram analisados casos de cinco grandes empresas do setor, como a Petrobras e a Shell, que têm investido em fontes de energia renovável e tecnologias de baixo impacto ambiental aliadas a iniciativas para redução de emissões de gases de efeito estufa em suas operações e ações ligadas ao conceito de ESG. Com o estudo foi possível vislumbrar um futuro do mercado que deve seguir na exploração do petróleo por pelo menos 30 anos e inserir cautelosamente soluções de energias renováveis em seu portfólio.

Palavras-chave: Energia Renovável. Petróleo. Matriz Energética. Eólica Offshore.

## ABSTRACT

The energy transition is a complex and challenging process that involves changing the use of fossil energy sources, such as oil, to renewable sources. This process is essential for tackling climate change and ensuring a more sustainable and fair future for future generations. The oil and gas sector is one of the main sectors of the Brazilian economy as well as of the world economy, the big oil companies are the largest energy producers in the world, and understanding the role of these companies in the energy transition helps in the perspective of what could happen in the future. There are several drivers of the energy transition, but also challenges for companies to face. Society puts pressure on companies to show development of the Environmental, Social and Governance concepts, which are represented by the acronym ESG, in their activities. The economic return for investments in renewable energies is still not as attractive as in fossil energies. Fossil energies account for 85% of the world's energy matrix and understanding that the gradual decrease in this percentage of contribution will take time is also a challenge for society. This work aimed to analyze the role of the oil and gas sector in the energy transition, highlighting the goals and strategies adopted by these companies to adapt to this new scenario. Cases of five large companies in the sector were analyzed, such as Petrobras and Shell, which have invested in renewable energy sources and technologies with low environmental impact, combined with initiatives to reduce greenhouse gas emissions in their operations and actions related to the ESG concept. With the study, it was possible to glimpse a future of the market that should continue in oil exploration for at least 30 years and cautiously insert renewable energy solutions in its portfolio.

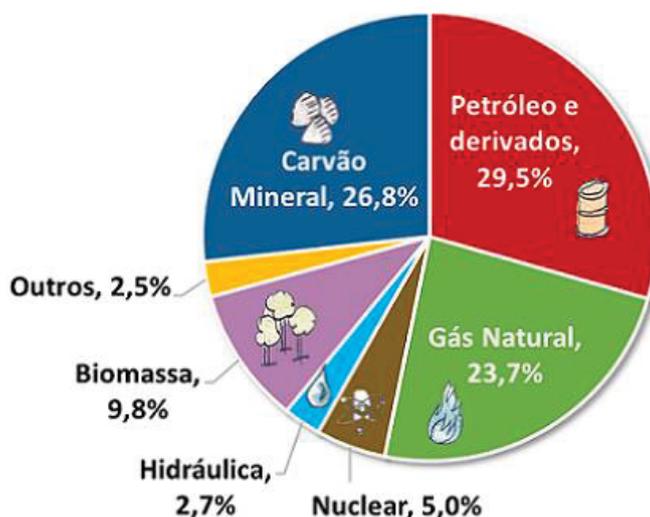
Keywords: Renewable energy. Oil. Energy Matrix. Offshore Wind.

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado de energia tem o desafio diário de garantir energia estável, de qualidade e segura a um preço acessível à população. As demandas de energia da população e da indústria estão cada vez maiores em quantidade e agregado a esse movimento vem o crescimento da conscientização ambiental, conseqüentemente uma vigilância maior no que diz respeito às fontes de geração e à degradação do planeta.

Como contextualização do tema tratado percebe-se na imagem abaixo que a matriz energética mundial em 2020 possuía 85% de fontes fósseis e apenas 15% de fontes renováveis (IEA, 2022).

FIGURA 1 – Matriz Energética Mundial 2020



FONTE: EPE, 2023.

Para compreender a relevância do setor de óleo e gás, em números, ele é responsável por mais de 53% de toda energia gerada e componente da matriz energética mundial (IEA, 2022).

E segundo os estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2031 (PDE 2031) da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) um aumento de 2,5% ao ano de demanda por energia é esperado e pode-se observar que os derivados de petróleo

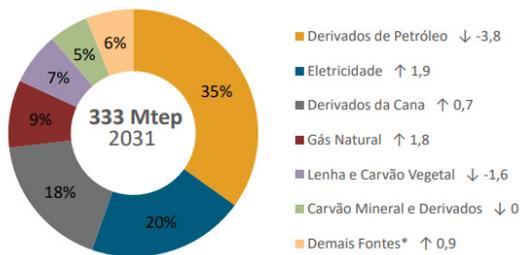
irão sofrer uma queda, entretanto, seguirão sendo a fonte de maior representatividade no Brasil.

FIGURA 2 - PDE 2031 – Consumo de energia por fonte e setor

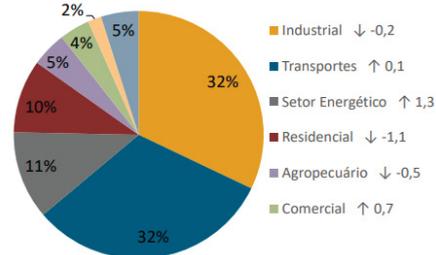
## PDE 2031 | Consumo de energia por fonte e setor



Consolidação por fonte  
[%]



Consolidação por setor  
[%]



Δ consumo  
**2,5%**  
a.a.

Nota: a legenda apresenta a variação da participação da fonte em pontos percentuais entre 2021 e 2031.

FONTE: EPE, 2023

A indústria de óleo e gás é uma das mais importantes do mundo e no Brasil não seria diferente, já que o país é o 9º maior produtor do mundo, trazendo benefícios para o país em geral, desde influência na balança comercial com a exportação até geração de empregos (IBP, 2023). Como citado no documento do Instituto de Petróleo Brasileiro (IBP), Panorama Geral do Setor de Petróleo e Gás: Uma agenda para o futuro de março de 2023.

O setor representa 15% do PIB industrial do país e vai continuar contribuindo com o crescimento econômico através de investimentos previstos em exploração e produção da ordem de US\$ 180 bilhões entre 2022 e 2031. (IBP, 2023, p.4)

O setor de óleo e gás pode ser dividido em três segmentações, Exploração e produção, Gás natural e Refino e distribuição. Para este estudo o segmento de exploração e produção foi selecionado como foco devida a sua complexidade de investimento, já que o ciclo de produção pode durar até 35 anos e não há receita até o início da produção (IBP, 2023).

Atualmente sabe-se que não é possível garantir a segurança, qualidade e estabilidade da energia fornecida para a população apenas dependendo de fontes renováveis. Visto acontecimento recente na Europa, que precisou reativar diversas usinas de carvão para suprir a demanda de energia, após o fornecimento de gás natural da Rússia ter sido cortado (THOMAS, JENNIFER ANN, 2022).

Portanto, a motivação para desenvolver este trabalho foi o entendimento de que o setor de óleo e gás tem ameaças e oportunidades no processo da transição energética. E o objetivo do trabalho é apresentar os movimentos do segmento de exploração e produção do mercado de óleo e gás para se incluírem na transição energética e sobreviverem até quando as fontes fósseis não forem mais as principais fontes na matriz energética. Para incentivar o próprio mercado a investir na transição energética e buscar cada vez mais se alinhar às expectativas da população, se adequar cada vez mais à sustentabilidade, ir além e investir com seriedade em novas energias.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

Em 1972, cento e treze países se reuniram em Estocolmo para, pela primeira vez, discutir sobre o meio ambiente de forma global e entender as necessidades de desenvolvimento da sociedade como um todo. Nesta época já havia uma preocupação com a poluição atmosférica, ar o meio ambiente humano, como por exemplo o princípio 1:

O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar, tendo a solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras. (ONU, Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, Estocolmo, 1972, pag. 2, Tradução livre).

Passados dez anos da Conferência de Estocolmo, o PNUMA faz uma reavaliação da discussão proposta e acaba por enxergar a necessidade de uma avaliação mais profunda, solicitando uma nova comissão. Então em 1983, a Organização das Nações Unidas - ONU criou uma comissão mundial sobre o meio ambiente e desenvolvimento que foi presidida pela então primeira-ministra da

Noruega, Gro Harlem Brundtland e então o conceito formal de desenvolvimento sustentável foi apresentado na publicação do relatório *“Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future”* (Nosso Futuro Comum em tradução livre), também conhecido como Relatório Brundtland de 1987. Neste, os redatores definem desenvolvimento sustentável como:

A humanidade tem a capacidade de tornar o desenvolvimento sustentável, para garantir que ele atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. (Comissão Mundial Sobre O Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1987, pag. 16, Tradução livre).

Este mesmo relatório, logo em seguida da citação acima menciona que o desenvolvimento sustentável tem suas limitações, a tecnologia, a sociedade e a biosfera (Comissão Mundial Sobre O Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1987).

A tecnologia pode ser encarada como um limitante e é um importante ponto que se busca elucidar com este trabalho. Evidenciando o óbvio, para haver um desenvolvimento sustentável a tecnologia não pode ficar obsoleta. Cabe refletir que diversas fontes naturais renováveis não são aproveitadas para gerar energia hoje e a matriz energética ainda é majoritariamente composta por fontes não renováveis devido ao nível de desenvolvimento da tecnologia. É necessário que haja tecnologia para geração, transmissão, distribuição e armazenamento de energia. As tecnologias de armazenamento de energia de grande porte ainda não são uma realidade. Sendo um limitante para o desenvolvimento sustentável das novas energias renováveis em escala (IBP, 2022).

A biosfera é citada, pois é ponto crucial para a sustentabilidade. É importante que a biosfera se mantenha saudável para as próximas gerações, portanto as gerações atuais não podem agredi-la a ponto de degenerá-la e não conseguir absorver o desenvolvimento da população (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, [s.d.]).

O desenvolvimento da sociedade foi pautado em cima do consumo energético de fontes fósseis, avanços tecnológicos para utilização de energia, maior conforto para a população a partir do uso de produtos energéticos, entre outros avanços (LEMBO C. M., 2017).

Portanto a população acostumou-se a utilizar da energia sem identificar ou se preocupar qual a origem dela, se ela gera impactos socioambientais ou mesmo

considerando como e quanto do seu uso seria adequado. Hoje já existe uma enorme movimentação para a utilização de fontes renováveis e diminuição da utilização de fontes fósseis, acarretando numa movimentação para a transição energética que pode ser caracterizada pela definição dos 3 Ds, Descarbonização, Descentralização e Digitalização (EPE, [s.d.]).

## 2.1 A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

A transição energética pode ser definida como a transição de uma fonte de energia para outra, muitas vezes com o objetivo de reduzir a dependência de combustíveis fósseis não renováveis e transitar para fontes de energia renováveis que ou que sejam sustentáveis (Lönroth, Steen e Johansson, 1980).

Como resposta ao aquecimento global e mudança de clima, em 2015, durante a COP21 (Conferência das Partes – 21ª edição) foi firmado o Acordo de Paris. Com o intuito de estipular medidas e metas para a redução da emissão de gases poluentes a partir de 2020 e endossar que os esforços precisam ser tomados pelas nações para que a temperatura não suba 1.5° em média. Como está na cartilha do governo brasileiro, este se compromete da seguinte forma:

O governo brasileiro comprometeu-se em sua Contribuição Nacionalmente Determinada a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de redução de 43% em 2030, em relação aos níveis de emissões estimados para 2005. (Coordenação-Geral do Clima, 2021, pag. 3).

Abaixo outro exemplo de meta estipulada nos mesmos moldes, uma apresentação do objetivo, em cada documento individual encontra-se as estratégias para atingir essas metas. As metas da Alemanha são:

A Alemanha estabeleceu uma meta de redução de emissões em toda a economia de pelo menos 65% até 2030 e pelo menos 88% até 2040, em comparação com os níveis de 1990. O país pretende alcançar a neutralidade climática até 2045 (cinco anos antes da meta da União Europeia) e alcançar emissões negativas de gases de efeito estufa após 2050. (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2023).

Como pode-se perceber, a transição energética é processo demorado, um plano de longo prazo, é algo gradativo que precisa ser estruturado e trabalhado. A

ideia de que se poderá mudar toda a matriz energética mundial, ou mesmo nacional, em questão de dias, meses ou poucos anos não pode ser sustentada.

É importante que se tenha em mente que são muitos fatores envolvidos na transição, como as questões técnicas e o desenvolvimento tecnológico das ferramentas para exploração de energias renováveis, a legislação e regulamentação, inclusive ambiental para a exploração de energias renováveis, o investimento e retorno financeiro dos projetos para a exploração de energias renováveis, entre outros Losekann e Hallack (2018).

Em 2025 a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, que são 17 objetivos que representam um apelo mundial para a ação, com o objetivo de erradicar a pobreza, salvaguardar o meio ambiente e o clima e garantir paz universal e prosperidade para todos os indivíduos (ONU,2023). Na imagem abaixo pode-se ver os 17 objetivos identificados:

FIGURA 3 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



FONTE: ONU, 2023

Além desses objetivos de desenvolvimento, o mercado desenvolveu a ideia dos 3 Ds e atualmente trabalha amplamente com o conceito dos 5 Ds da transição energética, Descarbonização, Descentralização, Digitalização, Desenho de mercado e Democratização (RAÍZEN, 2022).

Onde a Descarbonização diz respeito a parte energética da transição, indicando a necessidade de substituição das fontes geradoras por fontes de zero

emissão de carbono. A Descentralização se refere a geração e consumo de energia, é um conceito trabalhado em favor de não haver desperdício de energia no transporte então defende que as pessoas físicas possam gerar sua própria energia e consumi-la no ponto de geração, sem haver a transferência dessa energia na linha e conseqüentemente perda de energia gerada. Com a Digitalização o mercado aborda as questões tecnológicas que possam vir a agregar a transição energética no geral (EPE, [s.d.]).

O Desenho de mercado abrange toda a cadeia desde o legislativo até o mercado financeiro, esse fator fala sobre como os mercados vão se comportar com as mudanças decorrentes da transição energética, assim como, incentivos governamentais, incentivos bancários, vantagens e impactos socioambientais. Por fim, a Democratização de forma bem literal diz respeito a democratização do acesso à energia, prestando atenção no lado social da questão e como atingir toda a sociedade no processo da transição energética (RAÍZEN, 2022).

Portanto, pode-se perceber que o complexo caminho da Transição energética se direciona para a otimização e diminuição do impacto das fontes fósseis e renováveis já largamente exploradas e estudo e desenvolvimento tecnológico para exploração de novas fontes renováveis e fontes renováveis pouco exploradas.

## **2.2 O FIM DA “ERA DO PETRÓLEO”**

O petróleo é explorado há cerca de 160 anos e utilizado em todos os setores industriais, de fertilizantes a gasolina, de brinquedos a tratores (D'ALMEIDA, 2019). Desta forma pode-se entender que o mundo vive hoje na era do petróleo.

Com o movimento da transição energética pode-se imaginar que o uso do petróleo está se encaminhando para o fim, entretanto, não se pode afirmar como verdadeira essa premissa com as perspectivas que se tem hoje.

De acordo com Yergin (2010, apud D'Almeida, 2019), "O petróleo é uma fonte ainda não substituível na matriz energética mundial, em termos de intensidade, economicidade, eficiência e diversificação de aplicações; e sem substitutos equivalentes em quantidade e qualidade. Seu suprimento ocorreu, em geral, a preços razoáveis, com risco mitigado pela diversidade de fornecedores, acesso físico, contratual e comercial".

Portanto a relevância contínua do setor de óleo e gás não deve ser subestimada, como afirma Santos (2019, p 145), “O contributo destes vetores energéticos permanecerá, sobretudo nos sub-setores dos transportes e do aquecimento e arrefecimento.”. O entendimento é de uma inversão do peso das fontes na matriz energética, com as fontes renováveis se tomando a maior percentagem.

Então a maratona da transição energética, traz a oportunidade de desenvolvimento de empresas do setor de óleo e gás a investirem com segurança e mitigação de riscos na perpetuação das suas marcas mesmo após o enfraquecimento ou do setor.

### **2.3 DESAFIOS NO PROCESSO DE TRANSIÇÃO ENERGÉTICA**

O mercado de energia tem o desafio diário de garantir energia estável, de qualidade e segura a um preço acessível à população e aí se encontra um dilema, ou melhor, um quadrilema do mercado que precisa ainda, produzir lucro (XU YIHE, 2023).

As duas maiores barreiras para a transição no mercado de óleo e gás são o avanço tecnológico e a crise financeira (Delgado e Filgueiras, 2022).

A economia mundial está em crise e afirmam especialistas do FMI (Fundo Monetário Internacional) que a situação irá se agravar em 2023 (VEJA, 2022).

Essa situação pode dificultar o investimento em empresas de óleo e gás e ainda mais o investimento que essas empresas estão dispostas a fazer em novas fontes e novos projetos de energia que não garantem o retorno financeiro, já que em momentos de crise, riscos são veementemente evitados, como diz Bruno Chabas, CEO da empresa SBM Offshore à revista Upstream em 2023, “Nós não queremos nos colocar em uma posição que venho vendo no mercado de eólica offshore fixa onde, basicamente, ninguém na cadeia de valor está fazendo dinheiro”.

A questão econômica talvez seja o maior desafio para o setor de óleo e gás neste momento, mesmo sendo um dos setores mais ricos. Segundo o relatório "2022 OIL & GAS REPORT" (2022), as receitas totais do setor de perfuração de óleo e gás em 2021 chegaram a aproximadamente US\$ 2,1 trilhões.

E conforme abordado por Delgado e Filgueiras (2022), a International Energy Agency (IEA) estima que atualmente apenas 40% das tecnologias necessárias para

alcançar a neutralidade de emissões até 2050 são consideradas viáveis em termos de custo. Para alcançar esse objetivo, é essencial que os investimentos em tecnologias de descarbonização quase tripliquem entre os anos de 2020 e 2030.

### **3 METODOLOGIA**

Para entender qual o papel do segmento de exploração e produção do setor de óleo e gás na transição energética e como ele pode contribuir para o desenvolvimento sustentável, foi feita uma seleção de cinco empresas do setor de óleo e gás para um estudo qualitativo através de material bibliográfico disponível sobre estratégias das agendas sustentáveis e projetos de novos produtos em linha com a transição energética.

As fontes bibliográficas contam com artigos científicos, órgão governamentais, revistas setoriais e site corporativo das empresas em questão. A pesquisa é limitada a transição energética em empresas do setor de óleo e gás voltado para a exploração de petróleo offshore, upstream.

Seis passos metodológicos foram seguidos para a elaboração deste artigo:

1. Apresentar a contribuição do mercado de óleo e gás para a matriz energética;
2. Apresentar o conceito de transição energética;
3. Apresentar a perspectiva do futuro do mercado de óleo e gás;
4. Apresentar os desafios para o mercado de óleo e gás em aderir ao processo de transição energética;
5. Selecionar 5 empresas do segmento e apresentar suas estratégias e novas linhas de produtos;
6. Evidenciar as movimentações do segmento de exploração e produção do setor de óleo e gás e projetar como o mercado deve se comportar no futuro próximo.

### **4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS**

Cinco empresas foram escolhidas para esta análise a de acordo com um estudo recente sobre o mercado de FPSO (Globenewswire, 2021), onde 3 delas

também estão bem colocadas no ranking "Top 250 Global Energy Company Rankings" fornecido pela S&P Global Commodity Insights (2022). Houve também uma preocupação em selecionar empresas de tamanho distintos para entender mais abertamente o movimento do mercado.

1. Petrobras: 1ª colocada no estudo de 2021 e 2ª colocada no ranking de 2022
2. Total Energies: 3ª colocada no estudo de 2021 e 6ª colocada no ranking de 2022
3. Shell: 4ª colocada no estudo de 2021 e 9ª colocada no ranking de 2022
4. SBM Offshore: 20ª colocada no estudo de 2021
5. Modec: 24ª colocada no estudo de 2021

Foram escolhidas três empresas detentoras de campos de exploração de petróleo (maiores) e duas empresas construtoras e operadoras de plataformas de petróleo offshore (menores).

#### **4.1 SBM OFFSHORE**

SBM Offshore é uma empresa de origem Holandesa fundada em 1965 especializada na construção de máquinas flutuantes para o mercado de energia offshore.

Em 1959 foi construído o primeiro projeto de uma amarração em conjunto com a Shell chamada Single Point Mooring (SPM). A partir daí a empresa foi desenvolvendo tecnologias de mooring e passou a dominar o mercado nesta linha de produto. Atualmente, junto da Modec são as duas maiores construtoras de Unidades Flutuantes de armazenamento e transferência (do inglês *Floating Production, Storage and Offloading*, referenciado com a sigla FPSO) de águas muito profundas e complexidade elevada no mercado brasileiro (SBM OFFSHORE, 2023).

A SBM Offshore indica a meta de redução de 50% de emissões de gases do efeito estufa (GEEs) por barril de petróleo até 2030 e zero emissões até 2050, tendo o ano de 2016 como referência inicial, com foco em sete ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU) (SBM, 2023).

Os objetivos em foco são: 3 (Saúde e Bem-estar), 4 (Educação de Qualidade), 7 (Energia Limpa e Acessível), 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), 9

(Indústria, Inovação e Infraestrutura), 13 (Ação Contra Mudanças Climáticas), 14 (Vida na água), onde as ações e projetos da empresa vão se pautar (SNM, 2023).

Portanto, em 2018 a empresa lançou o programa de boias para energia eólica offshore de águas profundas, o Wind Floater Program. Com base na experiência com sistemas flutuantes e de ancoragem uma estrutura flutuante específica para turbinas eólicas offshore de águas profundas foi desenvolvida, e contratada pela empresa EDF Energies Nouvelles. O projeto da EDF EN é um projeto piloto, Provence Grand Large. Serão 3 sistemas flutuantes a uma profundidade de 100 metros em Marseille, França. A SBM Offshore é responsável pelos flutuadores e os componentes de ancoragem. Cada uma das 3 turbinas da EDF é projetada para produzir 25MW e o comissionamento do projeto está prevista para o final do ano de 2023. Dado interessante é que após a instalação deste projeto, ele significará a geração de 10% da eólica flutuante em todo mundo, considerando capacidade estimada para 2023. (SBM OFFSHORE, 2023)

FIGURA 4 – Floating Wind Pilot Project



FONTE: SBM OFFSHORE, 2023.

A empresa reconhece que o mercado de energia eólica offshore flutuante ainda apresenta um grande potencial a ser desenvolvido. Dada sua reputação como pioneira em tecnologia, a companhia ressaltou, em seu relatório anual de 2022, que continua a investir e aprimorar essa tecnologia, bem como a obter licenças de fundo do mar em colaboração com parceiros para futuros projetos.

## **4.2 MODEC**

A MODEC é uma empresa de origem Japonesa fundada em 1968 especializada na construção de máquinas flutuantes para o mercado de energia offshore.

Em 1986 quando ainda possuía o nome de Mitsui Ocean Development & Engineering Company ela instalou e começou a operação de seu primeiro FPSO, o FPSO Kakap Natuna na Indonésia. Em 1989 a empresa se estabeleceu em Houston, EUA adotando o nome MODEC INC. Desde então a MODEC exerce um papel fundamental no mercado sendo um dos maiores players em construção e operação como a SBM OFFSHORE e a MISC (MODEC, 2023).

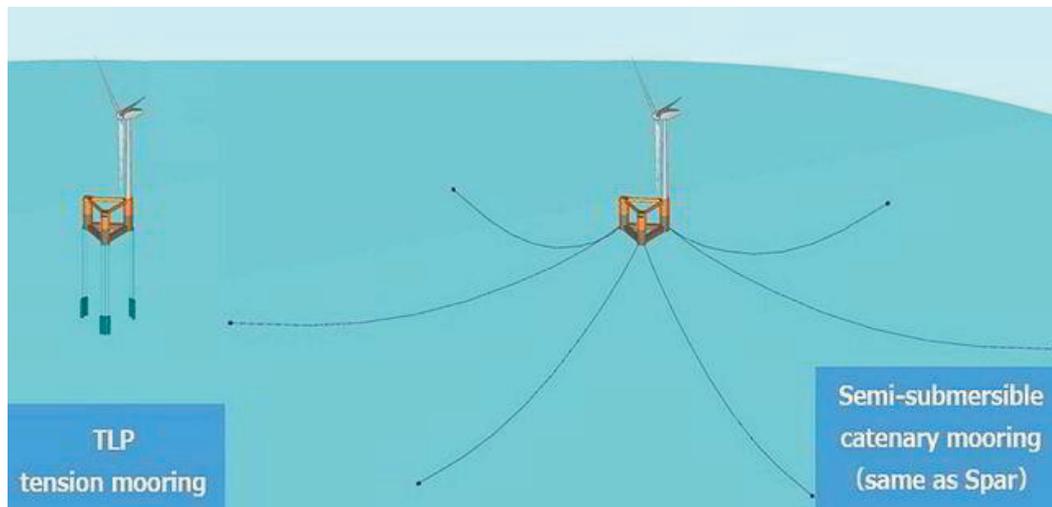
A MODEC anunciou que sua meta é alcançar zero emissões até 2050 e iniciou no ano de 2022 a fazer um relatório de emissões (MODEC, 2021).

Ela também definiu alguns ODS para guiar suas estratégias, são eles, 5 (Igualdade de gênero), 7 (Energia limpa e acessível), 8 (Trabalho decente e crescimento econômico), 13 (Ação Contra Mudanças Climáticas), 14 (Vida na água) (MODEC, 2021).

Assim como a SBM OFFSHORE, a MODEC apostou na energia eólica offshore para colocar seus esforços e ir de encontro com a transição energética. Junto as empresas também japonesas, Toyo Construction e Furukawa Electric, ela desenvolveu um projeto com intuito de diminuir os custos do sistema de geração de eólica offshore de águas profundas, como é ilustrado na figura 5. Um dos modelos, Tension Leg Platforms (TLP) podem suportar turbinas de 10MW ou mais. O projeto também considera redução nos custos de instalação e manutenção do sistema, permite a instalação da turbina em píeres localizados em águas mais rasas, com profundidade menor que 10m e a possibilidade de instalar o aerogerador no cais e com o auxílio de um rebocador levar o sistema para o local da instalação assim como

fazer a manutenção no mar ou desinstalá-la e utilizar rebocadores para levá-la de volta ao cais e realizar a manutenção (MODEC, 2023).

FIGURA 5 – MODEC sistemas de amarração para eólica offshore flutuante



FONTE: MODEC (2022)

A MODEC demonstra interesse no mercado de eólica offshore de águas profundas e entende que é um mercado muito promissor devido a quantidade de potencial de geração que possui, devido a velocidade dos ventos ser maior em alto mar a oportunidade para gerar mais energia também é maior. Ela também diz que o trabalho nesta linha de produtos está sendo feito para que o mais rápido possível ela consiga comercializar produto de qualidade e confiabilidade com valores mais econômicos.

### 4.3 PETROBRAS

A Petrobras é uma empresa brasileira estatal de economia mista, fundada em 3 de outubro de 1953, durante o governo de Getúlio Vargas. A Petrobras é uma gigante do mercado petrolífero e é reconhecida como líder mundial em desenvolvimento tecnológico para exploração de petróleo em águas profundas e ultra profundas.

A Petrobras (Petróleo Brasileiro SA) já teve diversos destaques e contribuições para o país e para o mercado de óleo e gás mundial, como a REDUC (Refinaria de Duque de Caxias), o Cenpes (Centro de pesquisa e desenvolvimento) um dos centros de pesquisa aplicada mais importantes do mundo e em 1968 sua primeira plataforma construída, a P-I. Em 2007 ela descobriu o pré-sal trazendo um

novo horizonte para a indústria petrolífera mundial. Ela desempenha um papel de influência não somente no Brasil, mas em todo o mundo (PETROBRAS, 2023).

E seguindo a tendência das outras gigantes do setor ela também se inseriu na transição energética, em seu relatório de sustentabilidade de 2021 a Petrobras informa ter iniciativas ligadas a todos os dezessete ODS, 1 (Erradicação da pobreza), 2 (Fome zero e agricultura sustentável), 3 (Saúde e bem-estar), 4 (Educação de qualidade), 5 (Igualdade de gênero), 6 (Água limpa e saneamento), 7 (Energia limpa e acessível), 8 (Trabalho decente e crescimento econômico), 9 (Indústria, inovação e infraestrutura), 10 (Redução das desigualdades), 11 (Cidades e comunidades sustentáveis), 12 (Consumo e produção responsáveis), 13 (Ação contra mudança global do clima), 14 (Vida na água), 15 (Vida terrestre), 16 (Paz, justiça e instituições eficazes) e 17 (Parcerias e meios de implementação) (PETROBRAS, 2021).

Neste mesmo relatório ela também informa que reduziu suas emissões de gases do efeito estufa em 21% de 2015 a 2021 e tem a meta de redução de 25% até 2030 e 100% até 2050, levando 2015 como ano base de comparação (PETROBRAS, 2021).

Uma iniciativa a se destacar em que a Petrobras juntamente da Equinor, empresa do ramo de óleo e gás de origem Norueguesa assinaram em março de 2023 uma carta de intenção, que nada mais é que um documento para expressar interesse em trabalhar em conjunto, porém sem obrigação de confirmação do acordo judicialmente como em um contrato, por exemplo. Esta carta de intenção tem o intuito de avaliar a instalação de até sete parque eólicos offshore no Brasil. E as duas empresas acreditam que estes estudos sejam um facilitador do desenvolvimento bem-sucedido da energia eólica offshore assim como se tem no Brasil uma eólica onshore bem-sucedida (UPSTREAM, 2023).

A Petrobras segue em linhas de estudo e parcerias com startups para o desenvolvimento tecnológico para a transição energética e descarbonização de suas plataformas atualmente em atividade, se pode perceber uma postura de incentivadora em suas iniciativas.

#### **4.4 SHELL**

A Shell é uma empresa de grande porte de energia com destaque mundial, de origem britânica, multinacional, fundada em 1897. Suas principais atividades estão na

exploração e refinação de petróleo, porém ela atua em toda a cadeia chegando até na distribuição de combustíveis e lubrificantes (SHELL, 2023).

A empresa está muito engajada com as questões de ESG e possui diversos projetos sociais, ambientais e de governança em seu portfólio, como o evento Shell Talks, que reúne especialistas para debater o futuro da energia, ou o projeto Shell Iniciativa Jovem que procura auxiliar na inserção social de jovens e capacitá-los para criar e empreender em projetos sustentáveis, e o patrocínio ao Museu do Amanhã na cidade do Rio de Janeiro que recebe exposições culturais durante todo o ano (SHELL, 2023).

Na questão ambiental e de mudança climática ela apresenta metas bem agressivas e demonstra estar muito empenhada em alcançá-las. Ao fim do ano de 2022 a Shell já havia reduzido as emissões de carbono em suas atividades em 30% comparado com o ano de 2016. Sua meta é de redução de 50% até 2030 e zero emissões até 2050. Ela também publicou suas metas detalhadas de diminuição da intensidade de carbono nos produtos energéticos de sua carteira, de 6% a 8% até 2023, 9% a 12% até 2024, 9% a 13% até 2025, 20% até 2030, 45% até 2035 e 100% até 2050, comparados ao ano base de 2016 (SHELL, 2022).

Para exemplificar os esforços realizados para o cumprimento das metas estabelecidas e o compromisso com a transição energética a empresa possui projetos em energia eólica, hidrogênio verde, biocombustíveis avançados e armazenamento de energia ao redor do mundo. E está comprometida com treze dos dezessete objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU (ODS), são eles: 3 (Saúde e bem-estar), 5 (Igualdade de gênero), 6 (Água limpa e saneamento), 7 (Energia limpa e acessível), 8 (Trabalho decente e crescimento econômico), 9 (Indústria, inovação e infraestrutura), 10 (Redução das desigualdades), 12 (Consumo e produção responsáveis), 13 (Ação contra mudança global do clima), 14 (Vida na água), 15 (Vida terrestre), 16 (Paz, justiça e instituições eficazes) e 17 (Parcerias e meios de implementação) (SHELL, 2023).

Em março de 2022 a Shell anunciou que deu entrada junto ao Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais) no licenciamento ambiental de seis (06) projetos de energia eólica offshore, somando 17GW de potência. Os estudos ambientais começaram já em 2022 e demonstram o compromisso da empresa com o desenvolvimento de energia limpa para o país (SHELL, 2022).

A Shell já tem parques eólicos instalados em outros países como o parque eólico offshore Egmond aan Zee, na Holanda que foi construído em 2007, com capacidade instalada de 108 MW, composto por 36 turbinas eólicas. Este parque é o primeiro parque eólico de mais de 100MW no mar do Norte holandês e um dos primeiros projetos de energia renovável da Shell. É um marco importante e explicita o interesse da empresa em participar da transição energética, na figura 6 é possível ter uma imagem do parque Egmond ann Zee (SHELL, 2023).

FIGURA 6 – Shell Egmond aan Zee Wind Farm



FONTE: SHELL, 2023

#### 4.5 TOTAL ENERGIES

A Total Energies é uma empresa francesa de energia que foi fundada em 1924 com o nome de Compagnie Française des Pétroles (CFP) para incluir a França como um país influente no setor de óleo e gás. Ao longo dos anos, a empresa contribuiu com descobertas de campos produtivos, refinarias e distribuição de produtos derivados do petróleo (TOTAL ENERGIES, 2023).

Comprometida com a transição energética, desde 2015 a empresa reduziu aproximadamente 20% de suas emissões e se considerado apenas as atividades relacionadas a operação de óleo e gás a redução foi de 30% até 2021. Ela publicou as metas de redução de 40% até 2030 e atingindo net zero até 2050, tendo como ano base de comparação 2015 (TOTAL ENERGIES, 2023).

A empresa cita e discorre em seu site oficial as ODS que guiam suas atividades e estratégias, são elas: 7 (Energia limpa e acessível), 9 (Indústria, inovação e infraestrutura), 12 (Consumo e produção responsáveis), 13 (Ação contra a mudança global do clima), 16 (Paz, justiça e instituições eficazes) e 17 (Parcerias e meios de implementação), separando as 13 e 16 como ligadas a parte de governança da empresa e as demais ligadas a desafios relacionados a mudança climática (TOTAL ENERGIES, 2023).

O mar do norte é conhecido por seu grande potencial eólico, com fortes ventos é considerada uma das melhores regiões no mundo para o desenvolvimento do setor eólico. Com essa informação a Total Energies se juntou a empresa SSE Renewables para o projeto do parque eólico offshore Seagreen, na figura 7, a 27km da costa de Angus, na Escócia, contando com 114 turbinas. As turbinas começaram a ser instaladas no local em 2022 e o projeto tem previsão para comissionamento em 2023. O Seagreen terá capacidade, quando comissionado, de gerar 1.1GW, que significam energia gerada para cerca de 1,6 milhões de casas no Reino Unido (TOTAL ENERGIES, 2023).

FIGURA 7 – TOTAL SEAGREEM WIND FARM



FONTE: TOTAL ENERGIES, 2023

A Total divulgou uma meta de produzir 100GW de energia renovável até 2030, portanto além deste projeto de Seagreen ela já trabalha em diversos outros, e no Brasil ela trabalha como Total Eren. A total Eren desenvolve, financia, constrói e opera

centrais de energia renovável. Ela trabalha no Brasil com energia solar e eólica principalmente e hoje em dia ela possui 300MW em exploração e construção, com três centrais solares em funcionamento e duas centrais eólicas em construção (TOTAL ENERGIES, 2023).

#### 4.6 RESULTADOS

Os comparativos relacionados a estratégia de redução de emissões e novas linhas de produto foram:

Tabela I - Compromisso com a transição energética por empresa

<b>Empresas</b>	<b>Metas de Descarbonização</b>	<b>Projetos existentes de Novas Energias</b>
<b>SBM OFFSHORE</b>	Redução de 50% até 2030 e 100% até 2050	Eólica Offshore, Conversor de energia de ondas
<b>MODEC</b>	Redução de 35% até 2030 e 100% até 2050	Eólica Offshore
<b>PETROBRAS</b>	Redução de 25% até 2025 e 100% até 2050	Eólica, Solar, Biocombustível, Hidrogênio verde, Captura e Armazenamento de Carbono
<b>SHELL</b>	Redução de 6% a 8% até 2023, 9% a 12% até 2024, 9% a 13% até 2025, 20% até 2030, 45% até 2035 e 100% até 2050	Eólica, Solar, Biocombustível, Captura e Armazenamento de Carbono
<b>TOTAL ENERGIES</b>	Redução de 40% até 2030 e 100% até 2050	Eólica Offshore

FONTE: O autor (2023)

O compromisso com os objetivos de desenvolvimento sustentáveis assumidos por cada empresa foram:

Quadro I – ODS praticados por empresa

<b>ODS Nº</b>	<b>SBM OFFSHORE</b>	<b>MODEC</b>	<b>PETROBRAS</b>	<b>SHELL</b>	<b>TOTAL ENERGIES</b>
1	Não	Não	Sim	Não	Não
2	Não	Não	Sim	Não	Não
3	Sim	Não	Sim	Sim	Não
4	Sim	Não	Sim	Não	Não
5	Não	Sim	Sim	Sim	Não
6	Não	Não	Sim	Sim	Não
7	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
8	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
9	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
10	Não	Não	Sim	Sim	Não
11	Não	Não	Sim	Não	Não
12	Não	Não	Sim	Sim	Não
13	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
14	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
15	Não	Não	Sim	Sim	Não
16	Não	Não	Sim	Sim	Sim
17	Não	Não	Sim	Sim	Sim

FONTE: O autor (2023)

Dessa amostra e comparação entende-se que a Shell possui um plano mais estruturado e ativo na transição energética, bem focado ao seu negócio e a Petrobrás possui muitas atividades sociais ligadas aos objetivos de desenvolvimento sustentável, mesmo que não ligados diretamente ao seu negócio ela desenvolve atividades, projetos, ou parcerias que ao total abrangem todos os objetivos estipulados pela ONU.

Percebe-se que as empresas de maior porte, as exploradoras de petróleo que são chamadas popularmente como as donas de poço, estão à frente de suas fornecedoras construtoras nesse processo de transição, com relatórios mais bem elaborados e iniciativas mais agressivas, entretanto mesmo estas, ainda estão em um ponto inicial do processo, sem muitos projetos concretos em andamento de novas energias, por exemplo.

O comportamento percebido foi uma cascata de ações, lideradas pelas empresas do topo da cadeia estudada. As maiores empresas influenciando suas fornecedoras a seguir seus passos ao encontro da transição energética.

Não obstante, é importante ressaltar que há um caminho muito longo para o segmento de exploração e produção do setor de óleo e gás, este ainda tem mercado para algumas dezenas de anos.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A transição energética deixou de ser uma opção e passou a ser uma obrigação de todos a contribuir para que seja desempenhada. As empresas não podem mais se dar ao luxo de vender qualquer produto ou serviço sem uma mensagem positiva sobre meio ambiente, sociedade e governança, o famoso ESG.

Os objetivos propostos para o trabalho foram atingidos, pois a partir dos estudos de algumas empresas representativas do segmento de exploração e produção do setor de óleo e gás foi possível apresentar os movimentos do mercado para se incluírem na transição energética e garantirem sua sobrevivência mesmo quando as fontes fósseis não forem mais as principais na matriz energética.

Pode-se perceber com esse estudo que todas as empresas estudadas estão em busca de trazer o ESG e a transição energética para dentro dos seus valores e estratégia. As empresas trazem inicialmente essa ideia de transição energética se caracterizando como empresas de energia e não como empresas de óleo e gás. Depois vêm as metas de redução de emissão de carbono e gases do efeito estufa, modificações em projetos atuais com o intuito de diminuir a emissão e caminhar para a neutralização de carbono e ações ligadas aos objetivos de desenvolvimento sustentáveis (ODS) e por fim vemos uma atitude em novas linhas de produto

renováveis e investimentos em projetos de energia renovável, como eólica, solar e hidrogênio verde, em sua maioria.

Essas movimentações mostram que as empresas do setor estão reconhecendo a necessidade de se adaptar e abraçar a transição energética, não apenas como uma forma de sobrevivência, mas também como uma oportunidade de liderança e inovação.

A transição energética é um processo que envolve múltiplos atores e demanda uma mudança profunda na forma como a sociedade pensa, consome e produz energia.

Ainda há desafios a serem enfrentados, a transição energética requer investimentos significativos em infraestrutura, pesquisa e desenvolvimento de tecnologias limpas e o setor de óleo e gás tem um papel fundamental nesse processo, que é garantir a segurança energética durante a transição e usar de sua grande expertise e avanço tecnológico alcançado para a exploração do petróleo e adaptar e desenvolvê-la para o uso com fontes renováveis. É preciso que as empresas desse setor assumam um compromisso real com a sustentabilidade e a transição energética, a fim de garantir um futuro mais justo e sustentável para todos.

## REFERÊNCIAS

EPE. Matriz Energética e Elétrica. EPE, 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 03, de Fevereiro de 2023.

Energy Statistics Data Browser. IEA, 2022. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>. Acesso em: 03, de Fevereiro de 2023.

Jennifer Ann Thomas. A Ressureição do carvão na Europa. VEJA, 2022. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/agenda-verde/a-ressurreicao-do-carvao-na-europa/>. Acesso em: 03, de Fevereiro de 2023

Anamaria Deduleasa. SBM lands EDF floating wind job. UPSTREAM, 2018. Disponível em: <https://www.upstreamonline.com/online/sbm-lands-edf-floating-wind-job/1-1-1190118> . Acesso em: 18, de Fevereiro de 2023

Comissão Mundial Sobre O Meio Ambiente e Desenvolvimento, Nosso Futuro Comum, 1987. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 28, de Fevereiro de 2023

Iain Esau. SBM Offshore cuts floating wind forecast amid market challenges. UPSTREAM, 2023. Disponível em: <https://www.upstreamonline.com/energy-transition/sbm-offshore-cuts-floating-wind-forecast-amid-market-challenges/2-1-1414559>. Acesso em: 13, de Março de 2023

ONU. Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, Estocolmo. 1972. Disponível em: [https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/estocolmo\\_mma.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/estocolmo_mma.pdf). Acesso em: 3, de Abril de 2023

Grupo de Trabalho RIO+10. Entenda a Rio+10 – de Estocolmo a Joanesburgo.

RIO+10. Disponível em:

<https://www.ana.gov.br/acoesadministrativas/relatoriogestao/rio10/riomaisdez/index.php.35.html#:~:text=Em%201982%2C%20uma%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20dos,e%20Desenvolvimento%2C%20implementada%20em%201983>. Acesso em: 4, de Abril de 2023

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico . OECD - Environmental Performance Reviews: Germany 2023. OECD Environmental Performance Reviews. Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/country-reviews> . Acesso em: 4, de Abril de 2023

Coordenação Geral do Clima. CGCL – Cartilha Acordo de Paris. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo\\_paris.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf). Acesso em: 4, de Abril de 2023

Petrobras. Fatos e Dados - Vamos instalar 15 novas plataformas de produção até 2026. Disponível em: <https://petrobras.com.br/fatos-e-dados/vamos-instalar-15-novas-plataformas-de-producao-ate-2026.htm>. Acesso em: 19, de Março 2023.

Raízen. Transição energética: o que é, como ela ocorre no Brasil e os 5Ds. Disponível em: <https://www.raizen.com.br/blog/transicao-energetica#:~:text=A%20transi%C3%A7%C3%A3o%20energ%C3%A9tica%20pode%20ser,a%20democratiza%C3%A7%C3%A3o%20e%20a%20digitaliza%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 5, de Abril de 2023.

Xu Yihe. Energy trilemma: Opec chief weighs up security, transition and affordability in turbulent world. UPSTREAM, 2023. Disponível em: <https://www.upstreamonline.com/production/energy-trilemma-opec-chief-weighs-up-security-transition-and-affordability-in-turbulent-world/2-1-1414638>. Acesso em: 7, de Março de 2023.

BARRETO, VITÓRIA. “O pior ainda está por vir”, alerta FMI sobre economia mundial em 2023. VEJA, 2022. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/mundo/o-pior-ainda-esta-por-vir-alerta-fmi-sobre-economia-mundial-em-2023/>. Acesso em: 1, de Março de 2023.

ONU. Decade of Action. ONU, 2020. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/decade-of-action/>. Acesso em: 8, de Abril de 2023.

SBM OFFSHORE. Heritage, 2023. Disponível em: <https://www.sbmoffshore.com/about-us/heritage>. Acesso em: 10, de Janeiro de 2023;

SBM OFFSHORE. Third Quarter 2016 Trading Update, 2016. Disponível em: <https://www.sbmoffshore.com/sites/sbm-offshore/files/sbm-offshore/investors/presentations/other-presentations/sbm-offshore-2016-3q-trading-update-final.pdf>. Acesso em: 10, de Abril de 2023;

SBM OFFSHORE. SBM Offshore Full Year 2022 Earnings, 2023. Disponível em: <https://www.sbmoffshore.com/sites/sbm-offshore/files/sbm-offshore/investors/presentations/other-presentations/sbm-offshore-2016-3q-trading-update-final.pdf>. Acesso em: 11, de Abril de 2023;

MODEC. Our History, 2023. Disponível em: <https://www.modec.com/about/history/>. Acesso em: 12, de abril de 2023;

MODEC. Company Profile, 2023. Disponível em: <https://www.modec.com/about/company/>. Acesso em: 12, de abril de 2023;

MODEC. Offshore Methane Hydrate, 2023. Disponível em: [https://www.modec.com/business/newbiz/methane\\_hydrate.html](https://www.modec.com/business/newbiz/methane_hydrate.html). Acesso em: 12, de Abril de 2023;

Amanda Battersby. Modec in ground-breaking tie-up aimed at slashing floating offshore wind costs, 2020. Disponível em: <https://www.upstreamonline.com/energy-transition/modec-in-ground-breaking-tie-up-aimed-at-slashing-floating-offshore-wind-costs/2-1-903613>. Acesso em: 13, de abril de 2023;

PETROBRAS. Trajetória. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/quem-somos/trajetoria/>. Acesso em: 13, de abril 2023.

UPSTREAM ONLINE. Petrobras and Equinor to assess seven offshore wind projects in Brazil, eying 14.5 gigawatts. Disponível em: <https://www.upstreamonline.com/energy-transition/petrobras-and-equinor-to-assess-seven-offshore-wind-projects-in-brazil-eying-14-5-gigawatts/2-1-1414613>. Acesso em: 14, de abril 2023.

SHELL BRASIL. Museu do Amanhã. Disponível em: <https://www.shell.com.br/energia-e-inovacao/inspirando-inovacao/museu-do-amanha.html>. Acesso em: 17, de abril 2023.

SHELL BRASIL. Inspiração e Inovação. Disponível em: <https://www.shell.com.br/energia-e-inovacao/inspirando-inovacao.html>. Acesso em: 17, de abril 2023.

SHELL BRASIL. Shell Brasil solicita licença ambiental para projetos de eólicas em alto-mar no país. 2022. Disponível em: <https://www.shell.com.br/imprensa/comunicados-para-a-imprensa-2022/shell-brasil-solicita-licenca-ambiental-para-projetos-de-eolicas-em-alto-mar-no-pais.html>. Acesso em: 17, de abril 2023.

SHELL. Our wind projects. Disponível em: <https://www.shell.com/energy-and-innovation/new-energies/wind/our-wind-projects.html>. Acesso em: 19, de abril 2023.

SHELL. Noordzeewind. Disponível em: <https://www.shell.nl/energie-en-innovatie/wind/noordzeewind.html>. Acesso em: 17, de abril 2023.

TOTAL ENERGIES. History. Disponível em:

<https://totalenergies.com/group/identity/history>. Acesso em: 18, de abril 2023.

RECHARGE NEWS. Oil giant Total buys control at Scotland's largest offshore wind

farm. Disponível em: <https://www.rechargenews.com/wind/oil-giant-total-buys-control-at-scotlands-largest-offshore-wind-farm/2-1-819413>. Acesso em: 19, de abril 2023.

TOTAL ENERGIES. Seagreen: Transforming North Sea Wind Current. Disponível

em: <https://totalenergies.com/projects/renewables-electricity/seagreen-transforming-north-sea-wind-current>. Acesso em: 19, de abril 2023.

TOTAL ENERGIES BRASIL. EREN. Disponível em: <https://totalenergies.com.br/pt-br/sobre-nos/totalenergies-no-brasil/nossas-atividades/eren>. Acesso em: 19, de abril

2023.

INFO MONEY. Greenwashing: O que é e por que essa palavra pode impactar seus investimentos e suas compras. Disponível em:

<https://www.infomoney.com.br/economia/greenwashing-o-que-e-e-por-que-essa-palavra-pode-impactar-seus-investimentos-e-suas-compras/>. Acesso em: 19, de abril 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Objetivos de Desenvolvimento

Sustentável. New York, NY: United Nations, [s.d.]. Disponível em:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>. Acesso em: 28, de abril 2023.

MODEC. TCFD. [S.l.: s.n.], 2021. Disponível em:

<https://www.modec.com/sustainability/tcfid.html>. Acesso em: 01, de maio 2023.

MODEC. Abordagem de Sustentabilidade. [S.l.: s.n.], 2021. Disponível em:

<https://www.modec.com/sustainability/approach.html>. Acesso em: 01, de maio 2023.

SBM OFFSHORE. Annual Report 2022. [S.l.: s.n.], 2022. Disponível em: <https://2022.annualreport.sbmoffshore.com/>. Acesso em: 01, de maio 2023.

SHELL. Our Journey to Achieving Net Zero. In: Sustainability Report 2022. [S.l.], 2022. Disponível em: <https://reports.shell.com/sustainability-report/2022/achieving-net-zero-emissions/energy-transition/our-journey-to-achieving-net-zero.html>. Acesso em: 01, de maio 2023.

SHELL. UN Sustainable Development Goals. [S.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.shell.com/sustainability/our-approach/un-sustainable-development-goals.html#iframe=L3dlYmFwcHMvc2hlcGwtc2RnLw>. Acesso em: 01, de maio 2023.

TOTAL ENERGIES. Climate and Sustainability: Energy. [S.l.], [2023]. Disponível em: <https://totalenergies.com/sustainability/climate-and-sustainability-energy>. Acesso em: 02, de maio 2023.

TOTAL ENERGIES. Climate Change-Related Challenges. [S.l.], [2023]. Disponível em: <https://totalenergies.com/sustainability/climate-and-sustainability-energy/climate-change-related-challenges>. Acesso em: 02, de maio 2023.

PETROBRAS. Relatório de Sustentabilidade 2021. Rio de Janeiro: Petrobras, 2022. Disponível em: <https://www.petrobras.com.br/ri/docs/library/relatorio-sustentabilidade-2021-portugues.pdf>. Acesso em: 03, de maio 2023.

PETROBRAS. Relatório Anual e Form 20-F 2022. Rio de Janeiro: Petrobras, 2023. Disponível em: <https://www.petrobras.com.br/ir/arquivos-e-comunicados/annual-report-2022.pdf>. Acesso em: 03, de maio 2023.

CAMPANI, Carlos Heitor. Análise setorial: quais os setores mais rentáveis da economia. Valor Investe, 2022. Disponível em: <https://valorinveste.globo.com/blogs/carlos-heitor-campani/coluna/analise-setorial-quais-os-setores-mais-rentaveis-da-economia.ghtml>. Acesso em: 09, de junho de 2023.

S&P GLOBAL. S&P Global Commodity Insights – 2022 Top250 Rankings.  
Disponível em: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/top250/rankings>.  
Acesso em: 09, de junho de 2023

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Caderno de Eficiência e Demanda - PDE 2031. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-607/topico-591/Caderno%20de%20Efici%C3%Aancia%20e%20Demanda%20-%20PDE%202031.pdf#search=crescimento%20de%20demanda>. Acesso em: 20, de junho de 2023.

IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis. Panorama geral do setor de óleo e gás. Disponível em: <https://www.ibp.org.br/personalizado/uploads/2023/04/panorama-geral-do-setor-og-22-03-2023-web.pdf>. Acesso em: 20, de junho de 2023

IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis. Tecnologia é fundamental para metas ambientais e de abastecimento da indústria de óleo e gás, 2022. Disponível em: <https://www.ibp.org.br/noticias/tecnologia-e-fundamental-para-metas-ambientais-e-de-abastecimento-da-industria-de-oleo-e-gas/>. Acesso em: 22, de junho de 2023.

Ministério Público do Estado do Paraná. Sustentabilidade na Administração Pública. Curitiba: Ministério Público do Estado do Paraná, [s.d.]. Disponível em: <https://administracao.mppr.mp.br/arquivos/File/Sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 23, de junho de 2023.

Lembo, C. M. (2017). A contribuição da energia solar fotovoltaica no contexto das políticas públicas para a promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2135/tde-17052017-163951/publico/Carolina\\_Maria\\_Lembo\\_INTEGRAL.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2135/tde-17052017-163951/publico/Carolina_Maria_Lembo_INTEGRAL.pdf)

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Mudanças climáticas e Transição energética, [s.d.]. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/clima-e-energia>. Acesso em: 24, de junho de 2023.

LÖNNROTH, M.; STEEN, P.; JOHANSSON, T. Energy in Transition: A Report on Energy Policy and Future Options. Berkeley, CA: University of California Press, 1980.

LOSEKANN, Luciano; HALLACK, Michelle Carvalho Metanias. Novas energias renováveis no Brasil: desafios e oportunidades. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Energia: Capítulos de Livros, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8325>. Acesso em: 24, de junho de 2023.

ONU BRASIL. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 15, de junho de 2023.

D'ALMEIDA, Albino Lopes. O fim da era do petróleo está próximo? Caderno Opinião, FGV Energia, março de 2019. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10438/27832>. Acesso em: 15, de junho de 2023.

SANTOS, Filipe Matias. Transição Energética: Enquadramento e Desafios. Revista Videre, Dourados, MS, v.11, n.22, p. 143-153, jul./dez. 2019. ISSN 2177-7837.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA (AIE). World Energy Investment 2021. Paris: AIE, 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2021>. Acesso em: 15, de junho de 2023.

S&P GLOBAL COMMODITY INSIGHTS. Top 250 Global Energy Company Rankings. 2022. Disponível em: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/top250/rankings/2022>. Acesso em: 15, de junho de 2023.

GLOBENEWIRE. FPSO Market Worth USD 17.30 Billion at 14.3% CAGR by 2027 Owing to Presence of Established Manufacturers in North America, 2021. Disponível

em: <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2021/02/03/2168910/0/en/FPSO-Market-Worth-USD-17-30-Billion-at-14-3-CAGR-by-2027-Owing-to-Presence-of-Established-Manufacturers-in-North-America.html>. Acesso em: 16, de junho de 2023