

## O PAPEL DO MERCADO DE CARBONO NA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO

RUSDAEL NUNES DE CARVALHO<sup>1</sup>; JOÃO HENRIQUE TEIXEIRA MONTEIRO<sup>2</sup>;  
LARISSA PINHEIRO COSTA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [rusdael.carvalho@ufpel.edu.br](mailto:rusdael.carvalho@ufpel.edu.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [joao.monteiro@ufpel.edu.br](mailto:joao.monteiro@ufpel.edu.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [costa.larissa@ufpel.edu.br](mailto:costa.larissa@ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

A indústria do petróleo figura entre os maiores emissores de gases de efeito estufa (GEE), estando diretamente relacionada ao aumento da concentração de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera e, conseqüentemente, às mudanças climáticas globais (IEA, 2023). Diante dessa realidade, diversos setores têm buscado alternativas para alinhar suas operações às metas estabelecidas pelo Acordo de Paris, que prevê a limitação do aquecimento global. Nesse contexto, o mercado de carbono surge como um mecanismo econômico e ambientalmente estratégico para auxiliar no processo de descarbonização.

O mercado de carbono funciona a partir da negociação de créditos, cada um correspondente a uma tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente que deixou de ser emitida ou foi removida da atmosfera por meio de projetos ambientais, como reflorestamento, energias renováveis e tecnologias de captura e armazenamento de carbono (CCS) (SANTOS et al., 2024). Esses créditos podem ser comercializados em dois tipos de sistemas: os mercados regulados, estabelecidos por legislações nacionais ou internacionais, e os mercados voluntários, nos quais empresas e instituições assumem compromissos de neutralização de suas emissões sem obrigatoriedade legal (WORLD BANK, 2023).

No setor de petróleo, caracterizado por emissões de difícil mitigação devido à natureza de seus processos produtivos, o mercado de carbono tem se consolidado como uma ferramenta complementar relevante. Grandes empresas vêm combinando a redução direta de emissões com a compra de créditos de carbono para compensar o volume residual, acelerando sua trajetória rumo à neutralidade climática. Portanto, este trabalho tem como objetivo analisar o papel do mercado de carbono na descarbonização da indústria do petróleo, investigando as estratégias adotadas por empresas nacionais e internacionais do setor.

### 2. METODOLOGIA

A metodologia adotada consistiu em uma revisão exploratória e qualitativa, estruturada em três etapas principais. Na primeira etapa, realizou-se um levantamento bibliográfico em bases de dados acadêmicas e relatórios institucionais para compreender os fundamentos conceituais do mercado de carbono e suas aplicações no setor energético.

Em seguida, foram analisados relatórios corporativos de empresas de relevância internacional (Shell, Equinor e TotalEnergies) e nacional (Petrobras),

com o objetivo de identificar estratégias de descarbonização, investimentos em tecnologias de captura de carbono e uso de créditos de carbono. Por fim, foi realizada a comparação entre práticas observadas, destacando semelhanças, diferenças e tendências. Essa triangulação entre literatura científica, documentos institucionais e relatórios empresariais permitiu construir uma visão crítica e abrangente sobre o papel do mercado de carbono na indústria de petróleo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciam que as principais empresas do setor de petróleo estão adotando trajetórias distintas, mas complementares, rumo à descarbonização. A Shell, por exemplo, busca equilibrar a redução direta de emissões com a compensação via créditos de carbono, destacando investimentos consistentes em projetos de CCS (SHELL, 2023). Essa estratégia reflete um movimento pragmático: reduzir onde é possível e compensar onde as soluções ainda são tecnicamente ou economicamente inviáveis.

Em contrapartida, a Equinor se diferencia pela diversificação de portfólio, especialmente no segmento de energias renováveis, com forte presença em projetos de eólica offshore (EQUINOR, 2022). Além disso, sua atuação em iniciativas conjuntas de CCS, como o *Northern Lights*, evidencia um esforço colaborativo entre diferentes setores, apontando para soluções integradas em escala regional e global. Já a TotalEnergies aposta em uma abordagem ampla e transparente. Além de ampliar investimentos em solar e eólica, a companhia prioriza créditos de carbono de alta integridade, auditados segundo padrões internacionais reconhecidos (TOTALENERGIES, 2023). Esse cuidado em garantir credibilidade reforça a percepção de que o mercado de carbono precisa estar alicerçado em mecanismos de rastreabilidade para não perder legitimidade perante a sociedade e os investidores.

No Brasil, a Petrobras demonstra um esforço de alinhamento às tendências internacionais por meio de seu Plano Estratégico 2024–2028. As iniciativas vão desde o desenvolvimento de biorefinarias e pesquisas em hidrogênio verde até parcerias para geração renovável e expansão de projetos de CCS (PETROBRAS, 2023). Essas ações sinalizam uma transição gradual, mas com foco na construção de uma matriz energética mais equilibrada e menos intensiva em carbono.

O panorama apresentado evidencia que, embora cada empresa adote trajetórias distintas rumo à descarbonização, há convergência em torno de três pilares principais: redução direta de emissões, investimento em energias renováveis e compensação ou mitigação via CCS e créditos de carbono (Tabela 1). A exemplo, enquanto a Shell prioriza uma abordagem pragmática de redução e compensação, enquanto a Equinor foca na diversificação de portfólio e na cooperação regional e global em projetos de CCS. Em conjunto, essas estratégias refletem diferentes caminhos, mas complementares, que fortalecem a busca por um setor de petróleo menos intensivo em carbono e mais sustentável.

Tabela 1 – Estratégias de Descarbonização das Principais Empresas de Petróleo

| Empresa       | Estratégia Principal                     | Ação/Destaque Principal                       |
|---------------|--|---|
| Shell         | Redução + compensação                    | Projetos de CCS e créditos de carbono         |
| Equinor       | Renováveis + CCS colaborativo            | Eólica offshore e projeto Northern Lights     |
| TotalEnergies | Transparência + investimentos renováveis | Créditos de carbono auditados; solar e eólica |
| Petrobras     | Transição gradual                        | Biorefinarias, hidrogênio verde e CCS         |

De forma integrada, observa-se que a indústria do petróleo está caminhando para modelos híbridos, nos quais tecnologias de baixo carbono e créditos de qualidade coexistem como instrumentos complementares. Destaca-se ainda que, embora o mercado de carbono não substitua a necessidade de reduzir emissões na fonte, ele se apresenta como um mecanismo relevante para acelerar o processo, trazendo flexibilidade econômica e fortalecendo a responsabilidade climática das empresas.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados indicam que o mercado de carbono, embora não substitua medidas de descarbonização direta, constitui um instrumento relevante para acelerar a transição da indústria de petróleo rumo à neutralidade climática. A integração entre tecnologias de captura de carbono, energias renováveis e créditos de alta integridade representa um caminho viável para o setor alinhar suas operações às metas globais de redução de emissões.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EQUINOR. **Sustainability Report 2022**. Equinor ASA, 2022. Acessado em 02 ago. 2025. Online. Disponível em: <https://www.equinor.com/sustainability-reports>

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5°C Goal in Reach**. IEA, 2023. Acessado em 03 ago. 2025. Online. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap>

PETROBRAS. **Plano Estratégico 2024–2028**. Petrobras, 2023. Acessado em 03 ago. 2025. Online. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/sobre-a-petrobras/plano-estrategico>

SANTOS, W. F. R., ROOS, R. S., JÚNIOR, P. R. D. S. R., ROSA, A. A., & SILVA, D. P. 2024. **Conceitos e teorias sobre o mercado de carbono: uma revisão de literatura**. Caderno Pedagógico, 21(7), e5515-e5515.

SHELL. **Energy Transition Strategy**. Shell Annual Report, 2023. Acessado em 03 ago. 2025. Online. Disponível em: <https://www.shell.com/energy-transition>

TOTALenergies. **Sustainability & Climate 2023 Progress Report**. TotalEnergies SE, 2023. Acessado em 02 ago. 2025. Online. Disponível em: <https://totalenergies.com/sustainability>

WORLD BANK. **State and Trends of Carbon Pricing 2023**. Washington, DC: World Bank, 2023. Acessado em 02 ago. 2025. Online. Disponível em: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org>