

**Universidade Federal do Rio de Janeiro**  
**Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza**  
**Instituto de Química**



**Gabriela Ferreira Peixoto**

**ESTUDO DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE EMPRESAS DE PRODUÇÃO DE  
PRODUTOS PETROQUÍMICOS USANDO COMO FONTE DE INFORMAÇÃO  
ESTRATÉGICA FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE CENÁRIOS**

**Rio de Janeiro  
2025**

**Gabriela Ferreira Peixoto**

**ESTUDO DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE EMPRESAS DE PRODUÇÃO DE  
PRODUTOS PETROQUÍMICOS USANDO COMO FONTE DE INFORMAÇÃO  
ESTRATÉGICA FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE CENÁRIOS**

Trabalho de conclusão do curso submetido ao corpo docente do curso de Química com Atribuições Tecnológicas do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de bacharel em Química com Atribuições Tecnológicas.

Orientadoras:

Profa. Dra. Paula Fernandes de Aguiar  
(DQA-IQ/UFRJ).

Profa. M.Sc. Priscila Maia Pereira (IFRJ- Duque de Caxias)

**Rio de Janeiro  
2025**

**Gabriela Ferreira Peixoto**

**ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE EMPRESAS DE PRODUÇÃO DE  
PRODUTOS PETROQUÍMICOS USANDO COMO FONTE DE INFORMAÇÃO  
ESTRATÉGICA FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE CENÁRIOS**

Trabalho de conclusão do curso submetido ao corpo docente do curso de Química com Atribuições Tecnológicas do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Química-Atribuições Tecnológicas.

Aprovado por:

---

Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Riehl (DQA/IQ/UFRJ)

---

Profa. Dra. Débora França de Andrade (DQA/IQ UFRJ)

---

Profa. Dra. Paula Fernandes de Aguiar (DQA/IQ/UFRJ)

---

Profa. M.Sc. Priscila Maia Pereira (IFRJ- Duque de Caxias)

Rio de Janeiro  
2025

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, em primeiro lugar, à minha família, por todo o suporte e carinho ao longo dessa jornada. Ter o apoio de vocês foi fundamental em todas as etapas da minha vida.

Um agradecimento especial à minha mãe, por ser fonte de inspiração diária e exemplo de tudo o que almejo ser. Ter você como mãe é um privilégio que ainda espero merecer algum dia, obrigada por nunca sair do meu lado. Aos meus tios Ana Lúcia, Luiz Carlos, Cristiane e Elias, por me apontarem uma direção nos momentos em que eu não sabia qual caminho seguir. Aos meus queridos primos Gabriel, Dani, Sophia e Marina, por todas as risadas, parcerias e conversas. À vó Luzanira e ao vô Luiz, pelo lembrete de que o amor está nos detalhes do dia a dia. Ao meu pai, que já não está mais aqui, por ter sido meu maior incentivador nos estudos. À minha maior parceira de quatro patas, Mel, por ser minha companhia em todos os momentos de escrita. Este trabalho é dedicado a todos vocês.

Agradeço à minha família do coração, minhas melhores amigas e irmãs Beatriz, Clara e Maria Beatriz. São muitos anos de amizade, e a cada ano que passa é um privilégio ainda maior acompanhar cada fase do nosso grupo. Obrigada por serem as melhores pessoas que conheço. O acolhimento de vocês impulsionou cada palavra escrita neste trabalho. Sem vocês, eu não seria metade do que sou hoje. Amo vocês com todo o meu coração.

Aos amigos que a UFRJ me presenteou, meu mais sincero obrigada. Nossa Humilde Grupo, formado pelos seres humanos mais extraordinários — Adriana, Bruna, Isabelle, Júlia, Juliana, Malu, Tati e Guilherme — foi um divisor de águas na minha vida. Jamais imaginei que, ao entrar na faculdade, viveria a forma mais bonita de cumplicidade e parceria, em absolutamente todos os aspectos da vida. Obrigada por todos os choros, risos, desesperos, jogos no CAIQ e por não saírem do meu lado nos momentos de dor. Serei eternamente grata. Amo muito vocês.

Agradeço também aos meus queridos amigos Lucas Foos e Leandro. Não existem palavras para descrever o quanto vocês são especiais na minha vida. Obrigada por tudo: todas as conversas, ensinamentos, surtos e companheirismo ao longo desses anos! Rir com vocês sempre muda o meu dia. Amo vocês. Ao meu querido amigo Matheus, obrigada por todo o acolhimento e apoio presentes em nossas conversas. Ter você na minha vida é um presente.

À minha psicóloga Carol, obrigada por ter sido meu maior suporte durante esse processo de escrita e nos últimos anos. Obrigada por me devolver a habilidade de me sentir capaz. Sem você, nada disso teria sido possível.

À família Baker Hughes — minha primeira equipe de trabalho: Maria Olinda, Milena, Rodrigo, Rafa, Alana, Ângela e Furtado — e aos meus queridos amigos de estágio: Lorena, Isis e Lenz, obrigada pelas conversas, risadas e almoços. O escritório se tornava um ambiente mais feliz com a presença de cada um de vocês.

Um agradecimento especial à pessoa que me abraçou desde o estágio como mentora de trabalho e de vida: Maria Olinda. Não tenho palavras para agradecer tudo o que você fez e faz por mim, Mary. Ter você na minha vida é felicidade e amizade na forma mais genuína. Obrigada por acreditar em mim, mesmo quando eu mesma não acredito. Te amo demais.

Aos médicos, enfermeiros, fisioterapeutas e técnicos de enfermagem do Hospital São Lucas, mais especificamente do 4º andar do CTI, por me devolverem a vida. Vocês tornaram o período mais difícil da minha vida mais leve, com compaixão, carinho e muito cuidado. Sem vocês, eu de fato não estaria aqui hoje. Sou eternamente grata e nunca me esquecerei de vocês.

Às minhas orientadoras, Paula e Priscila, agradeço por tudo. Desde o início, por acreditarem no projeto e confiarem na minha capacidade de desenvolvê-lo. A orientação de vocês me ensinou não apenas o conteúdo formal, mas também sobre parceria e compreensão. Obrigada por estarem comigo ao longo de todo esse processo. Vocês são fonte de inspiração para mim.

Agradeço a todos os professores, orientadores e coorientadores da UFRJ que tive a oportunidade de conhecer durante os anos de graduação, em especial, Sérgio, Viviane, Simone, Thiago e Michelle, vocês tiveram um impacto significativo na minha trajetória e me ensinaram muito mais do que química. Meu profundo agradecimento a todos vocês.

## RESUMO

PEIXOTO, Gabriela Ferreira. **Estudo da viabilidade de empresas de produção de produtos petroquímicos usando como fonte de informação estratégica ferramentas de análise de cenários.** Rio de Janeiro, 2025. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

O cenário nacional apresenta um crescimento contínuo no setor de empreendedorismo, atuando como um forte pilar no desenvolvimento econômico do Brasil. Nesse contexto, surge o debate sobre se os cursos de graduação estão preparando os futuros profissionais para essa trajetória, especialmente os cursos de Química, considerada uma ciência central cujas aplicações podem ser vistas em diversas áreas produtivas. Ao analisar as matrizes curriculares de algumas universidades, é possível observar uma lacuna no conhecimento empreendedor quando comparado ao conteúdo técnico-científico tradicional. Assim, é importante que os estudantes de Química estejam preparados para atuar nesse campo, caso essa seja sua escolha profissional. Este trabalho tem como objetivo estimular o conhecimento empreendedor nos cursos de Química através da análise de viabilidade da criação de uma empresa fornecedora de monoetenoglicol (MEG) e metanol para a indústria petroquímica, sediada em Macaé (RJ), utilizando ferramentas de gestão e estratégia. A proposta é preencher uma lacuna na formação empreendedora dos futuros químicos aplicando análise de cenários e ferramentas de gestão competitiva para subsidiar decisões empresariais críticas, mostrando que um profissional com conhecimentos tanto em administração quanto em processos químicos pode ter grande potencial como empreendedor ao possuir uma visão ampliada. As análises consideram regulação, economia, meio ambiente, política interna e externa, além de conflitos geopolíticos que podem afetar significativamente os preços do barril de petróleo. Para a estruturação da estratégia empresarial, foram utilizadas a Matriz SWOT e o Mapa de Articulação Estratégica para identificar oportunidades, ameaças externas, fatores críticos de sucesso, vantagens competitivas e os principais desafios operacionais. A análise também contemplou benefícios fiscais, infraestrutura logística, exigências legais e tendências do mercado brasileiro de gás e derivados.

Os resultados indicam que, apesar das vulnerabilidades relacionadas à burocracia, mudanças regulatórias e outros aspectos, há grande potencial de expansão e entrada competitiva no mercado, desde que a empresa adote um modelo de gestão focado na diferenciação logística, conformidade ambiental e aproveitamento de incentivos públicos. Este estudo contribui para a discussão sobre inovação e empreendedorismo no setor químico, especialmente em regiões consideradas polos energéticos.

Palavras-chave: Matriz SWOT – Matriz FOFA - Mapa de Articulação Estratégica – Metanol – Monoetenoglicol – Empreendedorismo

## ABSTRACT

PEIXOTO, Gabriela Ferreira. **Estudo da viabilidade de empresas de produção de produtos petroquímicos usando como fonte de informação estratégica ferramentas de análise de cenários.** Rio de Janeiro, 2025. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

The national scenario presents continuous growth in the entrepreneurship sector, acting as a strong pillar in Brazil's economic development. In this context, a debate arises as to whether undergraduate programs are preparing future professionals for this career path, especially Chemistry programs, which is considered a central science whose applications can be seen in several productive areas. By analyzing the curricula of some universities, it is possible to observe a gap in entrepreneurial knowledge when compared to the traditional technical-scientific content. Thus, it is important that Chemistry students are prepared to act in this field, if that is their professional choice. This work aims to encourage entrepreneurial knowledge in undergraduate Chemistry programs through the viability analysis of creating a company that supplies monoethylene glycol (MEG) and methanol to the petrochemical industry, based in Macaé (RJ), using management and strategic tools. The goal is to fill a gap in the entrepreneurial training of future chemists by applying scenario analysis and competitive management tools to support critical business decisions, showing that a professional with both administrative and chemical process knowledge can have great potential as an entrepreneur by having a broader vision. The analyses consider regulation, economy, environment, domestic and foreign politics, as well as geopolitical conflicts that can significantly affect oil barrel prices. For the structuring of the business strategy, the SWOT Matrix and the Strategic Articulation Map were used to identify opportunities, external threats, critical success factors, competitive advantages, and the main operational challenges. The analysis also included tax benefits, logistical infrastructure, legal requirements, and trends in the Brazilian gas and derivatives market. The results indicate that, despite vulnerabilities related to bureaucracy, regulatory changes, and other aspects, there is great potential for expansion and competitive market entry, as long as the company adopts a management model focused on logistical differentiation, environmental compliance, and use of public incentives. This study contributes to the discussion on innovation and entrepreneurship in the chemical sector, especially in regions considered energy hubs.

Key-words: SWOT Matrix – Strategic Articulation Map – SAM – Methanol – Monoethylene glycol – Entrepreneurship

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diferentes estruturas de hidrato de acordo com as moléculas hóspedes e o número de cavidades.....	23
Figura 2 – Imagem de hidratos visualizados em dutos de óleo e gás, formados durante o processo exploratório.....	24
Figura 3 – Exemplo de árvore de Natal seca, utilizada na produção e exploração de petróleo.....	25
Figura 4 – Árvore de Natal no mundo <i>offshore</i> .....	26
Figura 5 – Gráfico com as regiões de formação de hidratos diante da curva de equilíbrio.....	27
Figura 6 – Gráfico comparativo entre os inibidores termodinâmicos.....	28
Figura 7 – Estrutura do etilenoglicol.....	30
Figura 8 – Reação de síntese de etilenoglicóis.....	30
Figura 9 – Diagrama do modelo de produção de monoetenoglicol.....	33
Figura 10 – Representação da molécula de metanol.....	34
Figura 11 – Modelo de planejamento estratégico.....	36

Figura 12 – Modelo esquemático das 5 forças de Porter.....	38
Figura 13 – Modelo da análise PESTEL.....	38
Figura 14 – Exemplo de mapa de articulação estratégica da biblioteca da Universidade de Claremont.....	41
Figura 15 – Estrutura da matriz SWOT.....	43
Figura 16 - Organização visual de um exemplo da matriz SWOT, de acordo com os quadrantes de Fortalezas, Fraquezas, Ameaças e Oportunidades.....	44
Figura 17 – Alcance das rotas conectadas ao Porto do Açu.....	52
Figura 18 – Imagem retirada do site de imóveis contendo o terreno escolhido para a base da fábrica.....	52
Figura 19 – Dimensões do terreno escolhido para a base da fábrica.....	53
Figura 20 – Esquema preliminar idealizado para a disposição da base.....	54
Figura 21 – Mapa de Articulação Estratégica para a empresa fornecedora de MEG e metanol.....	63
Figura 22 – Curva de Bradley demonstrando níveis de maturidade cultural de segurança.....	69
Figura 23 – Equipamentos de proteção individual que a necessidade será determinada de acordo com a natureza da operação desempenhada.....	70

Figura 24 – Exemplos de objetos ou dispositivos de equipamento de proteção coletiva para garantir a saúde e segurança de um ou mais funcionários.....	71
Figura 25 – Principais exportadores globais de petróleo e derivados no ano de 2022.....	73
Figura 26 – Evolução da transição energética ao longo do tempo.....	76
Figura 27 - Matriz SWOT para empresa fornecedora de MEG e metanol.....	81

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Informação da ficha de segurança do monoetenoglicol.....	31
Quadro 2 – Principais derivados do óxido de eteno.....	32
Quadro 3 – Propriedades físico-químicas e toxicidade do metanol.....	35

Quadro 4 – Pontuações para avaliar critérios da matriz de acordo com sua influência.....	45
Quadro 5- Classificação de acordo com o Posicionamento Estratégico Global (PEG).....	47
Quadro 6 – Custos estimados de equipamentos para a planta de produção de monoetilenoglicol.....	55
Quadro 7 – Previsão de equipamentos e custos para a planta de produção de metanol.....	56
Quadro 8 - Distribuição de funcionários por setor da empresa.....	57
Quadro 9 - Custos estimados para setores imprescindíveis para abertura da empresa.....	58
Quadro 10 - Distribuição de gastos mensais de acordo com o setor operacional, baseado nas informações de piso salarial disponíveis para cada função.....	59
Quadro 11 – Exemplos de indicadores para acompanhamento de metas traçadas.....	65
Quadro 12 - Distância das bases de possíveis clientes em Macaé para a empresa.....	67

## **LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS**

atm – atmosfera (unidade de pressão)

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BOP – *Blow out Preventer* (Dispositivo de prevenção de explosão)

BRICS – Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul, Arábia Saudita, Egito, Emirados Árabes Unidos, Etiópia, Indonésia e Irã (bloco econômico)

BTU – *British Thermal Unit* (Unidade Térmica Britânica)

CA – Certificado de aprovação

CCUS – Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono

CD – Capacidade Defensiva na matriz SWOT

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CO – Capacidade Ofensiva na matriz SWOT

CRQ – Conselho Regional de Química

DEG – Dietilenoglicol

EEDEG – Éter etílico de dietilenoglicol

EEMEG – Éter etílico de monoetilenoglicol

EETEG – Éter etílico de trietilenoglicol

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ESG – *Environmental, Social and Governance* (Ambiental, Social e Governança)

FDS – Ficha de Dados de Segurança

FDS/FISPQ – Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos

FECP – Fundo Estadual de Combate à Pobreza

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

Fundep – Fundação de Apoio da Universidade Federal de Minas Gerais

HSE – *Health, Safety and Environment* (Saúde, Segurança e Meio Ambiente)

IA – Inteligência Artificial

IBP – Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IEA/AIE – *International Energy Agency* (Agência Internacional de Energia)

IQ – Instituto de Química

IoT/IdC – *Internet of Things* / Internet das Coisas

IUPAC – União Internacional de Química Pura e Aplicada

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

MEG – Monoetilenoglicol

MMBTU – Milhão de Unidades Térmicas Britânicas

MME – Ministério de Minas e Energia

NAM – Número de Ameaças na matriz SWOT

NOP – Número de Oportunidades na matriz SWOT

NPF – Número de Pontos Fortes/Fracos na matriz SWOT

NR – Norma Regulamentadora

OE – Óxido de Eteno

O&G – Óleo e Gás

OPEP+ – Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PD&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

PEG – Posicionamento Estratégico Global

PESTEL – Política, Econômica, Social, Tecnológica, Ecológica e Legal

PIB – Produto Interno Bruto

PME – Pequenas e Médias Empresas

PNTE – Plano Nacional de Transição Energética

PUC–Rio – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

QI – Primeiro Quadrante na matriz SWOT

QII – Segundo Quadrante na matriz SWOT

QIII – Terceiro Quadrante na matriz SWOT

QIV – Quarto Quadrante na matriz SWOT

REPETRO – Regime Aduaneiro Especial para a Indústria de Petróleo e Gás Natural

ROH – Representação da função química álcool

SAM/MAE – *Strategic Articulation Map* / Mapa de Articulação Estratégica

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SESI – Serviço Social da Indústria

SMS – Segurança, Meio Ambiente e Saúde

SWOT/FOFA – *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats* / Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças

TEG – Trietilenoglicol

UFG – Universidade Federal de Goiás

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFMS – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

UPGN – Unidade de Processamento de Gás Natural

USD – *United States Dollar* (Dólar Americano)

USD/MMBtu – Dólares por milhão de BTU

USP – Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>

2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>21</b>
3.1	EMPREENDEDORISMO.....	21
3.2	FORMAÇÃO DE HIDRATOS E USO DE INIBIDORES TERMODINÂMICOS NA EXPLORAÇÃO <i>OFFSHORE/MAR ABERTO</i> .....	22
3.3	MONOETILENOGLICOL (MEG) E METANOL.....	29
3.4	APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO E DE ANÁLISE DE CENÁRIO..	36
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>48</b>
4.1	SELEÇÃO DE ESTUDO DE CASO E DO MODELO DO NEGÓCIO.	48
4.2	IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA.....	48
4.3	CONDIÇÕES DE FINANCIAMENTO.....	49
4.4	FERRAMENTA DE ANÁLISE DE GESTÃO.....	49
4.5	FERRAMENTA DE ANÁLISE DE CENÁRIO.....	49
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>50</b>
5.1	SELEÇÃO DE ESTUDO DE CASO E DO MODELO DE NEGÓCIO.	50
5.2	IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA.....	51
5.3	CONDIÇÕES DE FINANCIAMENTO.....	61
5.4	MAPA DE ARTICULAÇÃO ESTRATÉGICA.....	62
5.5	MATRIZ SWOT.....	66
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>85</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>86</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é atualmente o 9º maior produtor mundial de petróleo e o setor de óleo e gás apresenta um papel fundamental na economia brasileira. Segundo o relatório do “Panorama Geral do Setor de Óleo e Gás”, divulgado pelo IBP (Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás), cerca de 10% do PIB (Produto Interno Bruto) industrial do país é originado desse segmento. Entre os anos de 2022 e 2031, essa indústria espera um investimento de aproximadamente 180 bilhões de dólares (INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS, 2023).

O IBP calculou a contribuição dos estados brasileiros na produção de petróleo em 2023, e com uma representação de 98%, os três estados que lideram a produção nacional são Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro, sendo esse último responsável pela maior participação, com representatividade de 86% (INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS, 2023).

Com o mercado de óleo e gás aquecido para os próximos anos, é previsível que haverá uma alta demanda por produtos e serviços nesse setor, configurando um bom cenário para empreendedores investirem na abertura de novos negócios.

Desde setembro de 2019, as empresas do setor de óleo e gás natural são obrigadas pela resolução nº 799 da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) a direcionar 1% da receita bruta originada da exploração dos campos com grande produção, para pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), fortalecendo ainda mais o relacionamento entre as pequenas e médias companhias (PMEs) e as grandes operadoras de O&G na busca por soluções de otimização de custos, uma das pautas principais da edição de 2022 da *Rio Oil&Gas*, um dos maiores eventos desse nicho na América Latina (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, 2023; INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS, 2022).

Além disso, em abril de 2024, foi confirmada a parceria entre a ANP e a Fundação de Apoio da UFMG (Fundep) que tem como intenção a utilização dos recursos previstos pela Cláusula de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) para a elaboração do futuro Programa Empreendedorismo. Essa iniciativa visa solucionar gargalos tecnológicos do setor de óleo e gás, enquanto, promove o desenvolvimento de *startups* nacionais, estimulando o cenário empreendedor no Brasil (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, 2023).

No Brasil, o empreendedorismo vem ganhando mais destaque no âmbito nacional, como indicado pelos dados oficiais do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e

Serviços (MDIC), que aponta a abertura de cerca de 2,7 milhões de novas empresas no ano de 2023. Desses novos empreendimentos abertos, 93% representam microempresas ou empresas de pequeno porte nos mais diversos segmentos do mercado (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS, 2023).

Dentro do meio acadêmico, o empreendedorismo está se tornando cada vez mais presente ao longo das últimas décadas. Antes disso as universidades brasileiras eram vistas com o propósito de focar em dois pilares; ensino e pesquisa (ARAUJO *et al.*, 2005). Esse formato passou a ser questionado quando o distanciamento entre a comunidade científica e o setor industrial foi fortemente percebido durante o segundo choque do petróleo em 1979, provocando uma mudança política de incentivo à substituição de importações, o que fomentou o debate pelo desenvolvimento de tecnologia no próprio país (RABI, 2007).

No cenário atual, as universidades do Brasil incorporaram, de forma geral, uma vertente de desenvolvimento socioeconômico em suas matrizes. Aliado também ao incentivo de agências de fomento à pesquisa, como CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), por exemplo, mais acadêmicos apresentaram interesse em adentrar o universo do empreendedorismo, fato esse que pode ser evidenciado pelo crescente número de parques tecnológicos, centro de empresas incubadoras e *startups* presentes no ambiente universitário (ARAUJO *et al.*, 2005).

No entanto, é válido questionar se o aumento de interesse no setor empreendedor é acompanhado pelo maior nível de abordagem dessa temática nos cursos de graduação, especificamente no curso de química, uma vez que se trata de uma ciência central cujo conhecimento abrange as mais diversas aplicações tecnológicas. Diante disso, torna-se importante que os profissionais da Química estejam preparados para um contexto empreendedor para tenham protagonismo nesse ramo, refletindo a necessidade desse modelo de negócio para o desenvolvimento econômico nacional (ARAUJO *et al.*, 2005).

A análise das grades curriculares dos cursos de química com ênfase tecnológica de uma parcela de universidades como UFRJ (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [s.d.]), USP (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [s.d.]), UFG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, [s.d.]), UESB (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia), UFMS (UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL, [s.d.]), UFMG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, [s.d.]), da PUC-Rio (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, [s.d.]) e da UFSC (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2014), indica que poucos cursos abordam disciplinas voltadas apenas para o empreendedorismo tecnológico com a finalidade

de elaborar conceitos de um plano de negócios, conhecimento do mercado, planejamento estratégico e outros tópicos importantes necessários mirando a abertura de um novo negócio.

A maioria das matrizes curriculares demonstrou maior presença do âmbito tecnológico no que se refere aos processos industriais e operações unitárias, como a UFMS, UESB, UFRJ e PUC-Rio, apresentando poucas matérias voltadas para aplicação empreendedora, além das disciplinas de “Introdução à Economia” ou “Introdução à Administração”. Outras universidades como UFMG, UFG e USP propõem em seus currículos duas ou mais disciplinas que abordam questões como gestão de produção, administração, propriedade intelectual e mais, oferecendo uma variedade de temas relacionados à abertura de um empreendimento, comparado às demais instituições de ensino verificadas. Apenas a UFSC, dentre as grades analisadas, apresentou uma disciplina voltada integralmente ao campo do empreendedorismo intitulada “Cultura Empreendedora e Criatividade” ao curso de bacharelado em química tecnológica.

Diante da relevância do empreendedorismo no setor químico, nesse trabalho serão analisadas as vantagens e desvantagens comerciais no cenário hipotético da abertura de uma nova indústria na área de petróleo e gás, utilizando para essa finalidade as ferramentas de análise de cenário, como a matriz SWOT (ou FOFA, em português) e de gestão como a SAM (*Strategic Articulating Map*) – MAE, em português. Neste trabalho, será dada preferência aos termos SWOT e SAM.

Dessa forma, o projeto também visa servir como referência básica para o tema e mostrar uma das diversas formas de abordar a questão do empreendedorismo para a comunidade dos alunos do Instituto de Química da UFRJ para aplicação em novos negócios, que pode se tornar uma possibilidade de carreira profissional para um químico. Ademais, também colaborar para o debate das matrizes curriculares dos cursos para que estejam também alinhadas com o perfil de profissional desejado pelo mercado de trabalho.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho é apresentar ferramentas de análise de cenário e de gestão como uma das práticas possíveis para obtenção de informações relevantes para a abertura de uma empresa hipotética.

Além disso, o presente trabalho se propõe a ser uma apresentação inicial do tema de empreendedorismo para os graduandos em Química, diante da importância do setor empreendedor para o ramo da ciência. Dessa forma, ampliar os horizontes de conhecimento da comunidade discente com assuntos não explorados de forma aprofundada durante a graduação, mas que podem ser de grande valia para a trajetória profissional.

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Dentre os objetivos específicos, podemos destacar:

- Definição de um estudo de caso;
- Definir condições de implantação da indústria;
- Avaliação das condições do cenário proposto por meio do uso de ferramentas de análise de cenário e de gestão;
- Discussão sobre os benefícios e prejuízos na abertura de uma nova empresa e
- Ampliar o conhecimento do leitor sobre o setor empreendedor e das ferramentas de gestão e análise de cenário usadas.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 EMPREENDEDORISMO

Os desafios envolvidos na abertura de um novo negócio no Brasil são diversos, no entanto, um deles se destaca como maior gargalo para os futuros empreendedores, sendo esse a burocracia necessária para abrir uma nova empresa; são requeridas diversas certificações e alvarás de diferentes órgãos do governo. Em média, para abrir uma empresa no Brasil pode levar cerca de dois meses, porém, na prática, para obter toda a documentação obrigatória, como alvarás e licenças necessárias, há uma previsão de mais 9 meses, tornando o processo mais demorado até que o negócio possa entrar em funcionamento e provocando desistência ou até mesmo inviabilização de novos negócios (CASAGRANDE; CASTELO BRANCO, 2019). Além disso, é esperado para concluir esse processo que o futuro empreendedor tenha conhecimento sobre todos os assuntos relacionados como impostos, regulamentação, leis e outros.

Um outro desafio que o empreendedor encontra é o ambiente de incertezas que envolve o campo nacional do empreendedorismo advindo da grande carga tributária, falta de fomento de novos negócios associada à alta taxa de falência de empresas nos primeiros anos de negócio, além dos altos custos trabalhistas. Outro obstáculo é a dificuldade de financiamento, principalmente com cenários político e econômico incertos nos quais é difícil oferecer uma garantia de sucesso aos investidores.

Em meio às adversidades, o movimento empreendedor continua crescendo por todo o território nacional, inclusive dentro das próprias universidades onde já está sendo criada essa cultura, apesar da lacuna desse conhecimento empreendedor nas grades curriculares. Exemplos disso são as *startups* idealizadas por alunos do Instituto de Química da UFRJ, como a Studio42 Tech (atua com ferramentas científicas acessíveis para democratizar o acesso à educação e pesquisa científica no Brasil), a Entropia Consultoria Química, que é a primeira empresa júnior do IQ e faz a ponte entre os alunos da graduação com empresas do setor privado. Outros casos são de negócios desenvolvidos por doutores e professores da UFRJ, como a DPX ambiental (busca inserir a economia circular inteligente no cotidiano da população coletando garrafas PET) e a CarbonAir (trabalha com a captura CO<sub>2</sub> e o transforma em valor para empresas, descarbonizando o planeta). O curso de engenharia ambiental apresenta também uma empresa júnior, chamada Gaia Tecnologia e é incubada a Inyaga, que é a incubadora de negócios de impacto social e ambiental da UFRJ.

Uma concepção moderna do empreendedor foi descrita pelo economista Joseph Schumpeter, o qual vislumbra o empreendedor como um agente de inovação com a capacidade de combinar recursos, não necessariamente sendo o dono do capital ou então tendo o conhecimento dessas novas combinações, mas ainda assim desenvolve de forma eficiente o processo produtivo (VIDIGAL, 2008). Dessa forma, pode ser entendido como o profissional que terá o conhecimento da holística do processo, questões operacionais de logística, clientes, custos e transporte.

Dentre as atribuições dos profissionais da Química, segundo consta no livro “O Profissional da Química”, divulgado pelo Conselho Regional de Química (CRQ), está principalmente o conhecimento técnico-científico na execução das atividades diversas, como coordenação, consultoria, ensaios e pesquisas em geral, análises químicas, padronização, controle de qualidade, tratamento de resíduos, desenvolvimento de operações industriais, controle de operações, projetos de processamento, manuseio de equipamentos entre outros (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA – IV REGIÃO, 2005).

O profissional da Química que possui um perfil empreendedor é capaz de transformar o conhecimento técnico em oportunidades de negócio, viabilizando novas tecnologias, processos e empregos (ARAÚJO *et al.*, 2005), se tornando um profissional completo com mais habilidades aproveitadas pelo mercado.

### 3.2 FORMAÇÃO DE HIDRATOS E USO DE INIBIDORES TERMODINÂMICOS NA EXPLORAÇÃO OFFSHORE/MAR ABERTO

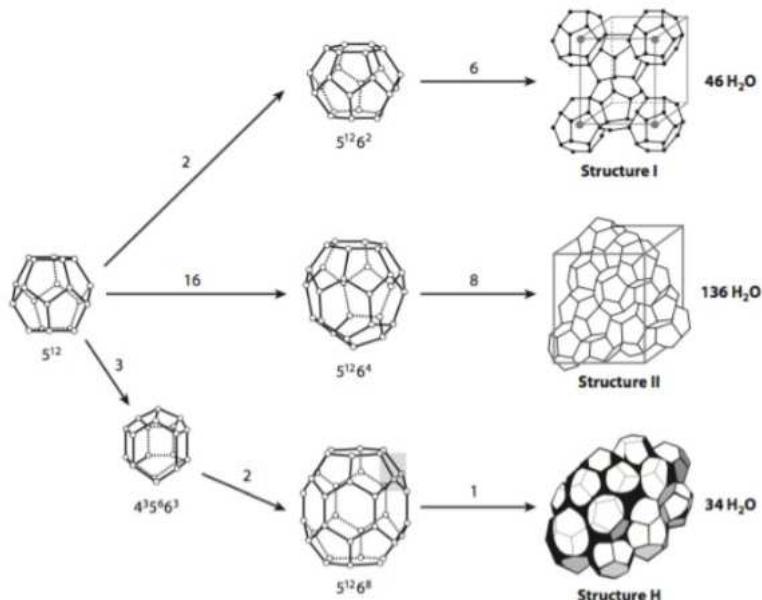
A exploração de campos *offshore/mar aberto* no Brasil, nas últimas décadas, passa a ser mais desafiadora, já que não restam muitas reservas de petróleo de baixa profundidade. Dessa forma, tem-se tornado mais comum a perfuração de poços de regiões ultra profundas, podendo ser encontrados em até 7000 m de profundidade da superfície do mar (PETRORO *et al.*, 2021).

Em condições de alta pressão e baixas temperaturas, surge uma nova problemática: a formação de hidratos de gás, também conhecidos como claratos. Os hidratos são estruturas cristalinas, semelhantes ao gelo, que consistem na associação de moléculas de água por ligação de hidrogênio, e que apresentam cavidades que podem ser ocupadas por moléculas leves contendo carbono, como dióxido de carbono, metano, propano e outros (PETRORO *et al.*, 2021).

Dentro dessa composição dos hidratos, as moléculas de água recebem o nome de moléculas hospedeiras, e as moléculas de gás são chamadas moléculas hóspedes, uma vez que a rede cristalina é formada pelas ligações de hidrogênio que aprisionam os gases devido à solidificação das moléculas de água (BARRETO, 2018).

Existem três estruturas de hidratos estudadas que se dividem nas categorias estrutura I (sI), estrutura II (sII) e estrutura H (sH), conforme é observado na figura 1. A diferença entre elas diz respeito ao gás que ocupa as cavidades livres e o número dessas vacâncias (PETRORO *et al.*, 2021).

Figura 1: Diferentes estruturas de hidrato de acordo com as moléculas hóspedes e o número de cavidades.



Fonte: FERRARI, 2018.

Nos gasodutos, é observado com maior frequência a formação das estruturas I e II, sendo a primeira originada com moléculas menores como o metano, etano, dióxido de carbono e outros. Enquanto a segunda estrutura é formada por moléculas maiores tipo o propano e butano. No entanto, a estrutura I ainda é mais vista por ter abundância do metano em relação aos outros gases presentes no fluido (BARRETO, 2018).

A estrutura sI apresenta  $5^{12}$  e  $6^2$ , que significa doze faces com 5 lados cada e duas faces com 6 lados cada, já na segunda estrutura é vista uma formação de  $5^{12}$  e  $6^4$ , que corresponde a 12 faces com 5 lados e 4 faces com 6 lados cada uma (BARRETO, 2018).

Os hidratos se formam pela presença de gás, óleo e água nos sistemas dos reservatórios. A pressão e a temperatura ocasionam o congelamento, dando forma a essas estruturas cristalinas que, por sua vez, realizam um encapsulamento de pequenas moléculas de hidrocarbonetos (OLIVEIRA; CASTRO; SILVA, 2008).

A formação dessas estruturas durante o processo exploratório é preocupante, uma vez que podem ocasionar complicações durante a operação exploratória, como o entupimento das tubulações (Figura 2), a obstrução do espaço entre a coluna de perfuração e a matriz rochosa abaixo do BOP (*Blow out Preventer*, dispositivo de segurança e controle da cabeça do poço, fundamental nas plataformas de petróleo), além do aprisionamento da coluna de perfuração – se for identificada a presença de hidratos no *riser* (equipamento responsável pela ligação entre plataforma e a cabeça do poço), e, por fim, pode dificultar também o controle de gavetas no BOP (AMARAL FILHO *et al.*, 2014).

Figura 2: Imagem de hidratos visualizados em dutos de óleo e gás, formados durante o processo exploratório.



Fonte: PARK *et al.*, 2023.

Todos os empecilhos que podem ser causados pela formação de hidratos durante a perfuração impactam diretamente na produtividade da operação e, em alguns casos, se faz necessário até mesmo a parada forçada das atividades, tendo um impacto substancial nos custos de produção. Adicionalmente, podem provocar danos severos aos equipamentos e colocar em risco a segurança do procedimento (AMARAL FILHO *et al.*, 2014).

Por exemplo, para os casos de exploração do gás natural, os hidratos não são somente uma ameaça à etapa de perfuração, mas também para o transporte desse gás por meio dos gasodutos. Dependendo das condições de temperatura e pressão, pode haver formação de hidratos causando obstruções nessas tubulações, o que impede a condução do gás. Assim, o processo ganha estágios adicionais, como a interrupção da atividade operacional e a

desobstrução das tubulações, o que aumenta os gastos envolvidos na operação, sendo prejudicial à estabilidade econômica dos serviços (FERRARI, 2018).

Um evento que comprova a importância de mitigar esses acontecimentos se deu durante a exploração do Campo de Marlim pela Petrobras no ano de 1993, localizado na Bacia de Campos, com uma área extensa da costa norte do Rio de Janeiro até o Espírito Santo. Os relatórios descrevem uma cadeia de incidentes que contribuiu para a formação de hidratos, sendo o principal a mudança da “árvore de Natal”, que pode ser descrita como um conjunto de válvulas para controle da produção do poço (Figuras 3 e 4), e, durante o processo de instalação, foi permitida a entrada de água do mar, providenciando o ambiente propício para origem dessas estruturas cristalinas

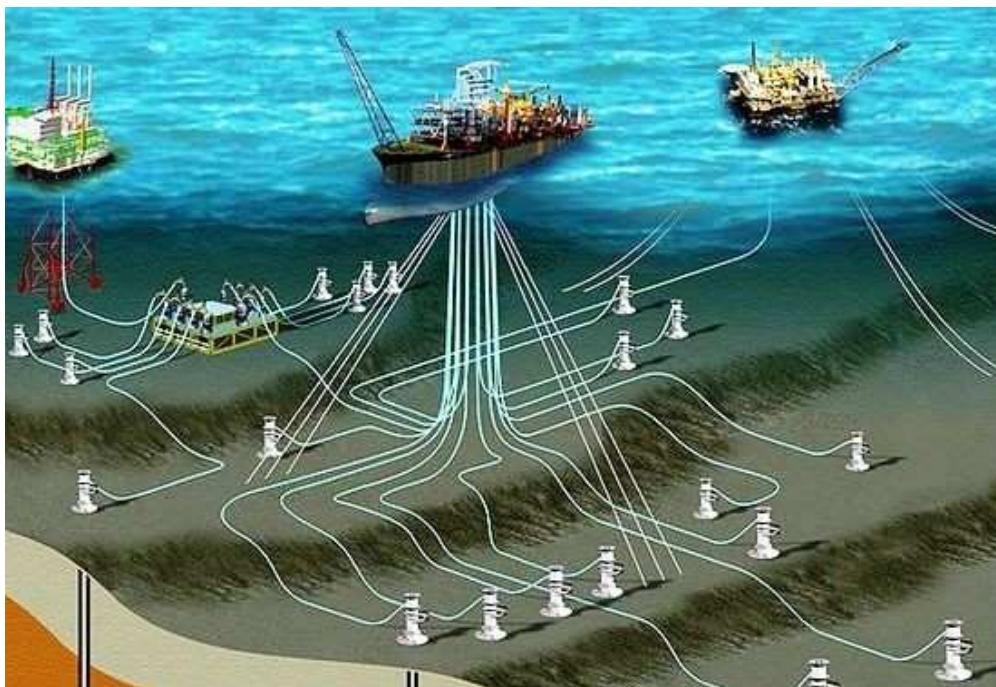
Figura 3: Exemplo de árvore de Natal seca, utilizada na produção e exploração de petróleo terrestre.



Fonte: SANTOS;

LIMEIRA; SANTOS,

Figura 4: Árvore de Natal no mundo *offshore*.



Fonte:

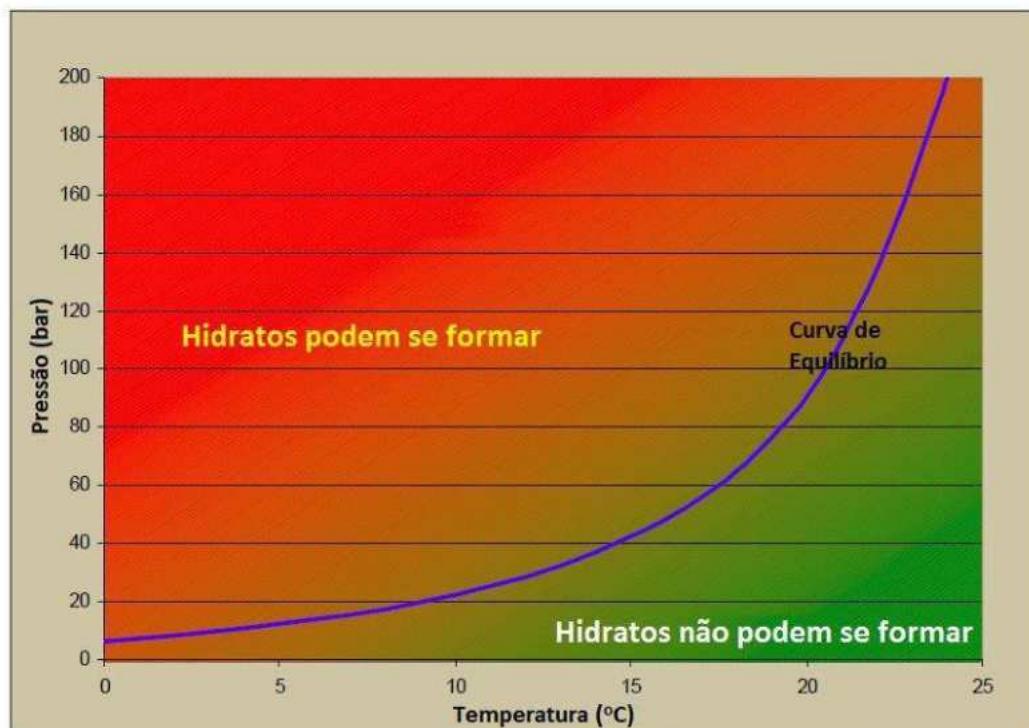
AMERIKANO, 2019.

O desfecho foi que, após a instalação da nova peça, não havia fluxo pelas tubulações, forçando novamente a parada das atividades e afetando a produtividade da plataforma (FERRARI, 2018).

A fim de abrandar os níveis de produção de hidratos durante a exploração dos reservatórios, utiliza-se como técnica a injeção de substâncias químicas que atuam como inibidores de formação de hidratos, em quantidade variada dependendo de fatores como temperatura e pressão (AMARAL FILHO *et al.*, 2014).

Esses inibidores podem ser categorizados em: cinéticos e termodinâmicos, de acordo com sua atuação em impedir esse surgimento das substâncias. No caso dos cinéticos eles retardam a nucleação e o crescimento dos cristais de hidratos. Os inibidores termodinâmicos atuam reduzindo a atividade da água, diminuindo a quantidade de água livre no fluido. Assim, a curva de equilíbrio de fases é deslocada, o que reduz as chances de formação de hidratos. Na figura 5, é possível observar graficamente a região de formação de hidratos, que ocorrem em condições de altas pressões do sistema e temperaturas reduzidas. Dessa forma, o melhor inibidor é aquele que desloca o gráfico para a esquerda, uma vez que reduz a temperatura limite para a formação de hidratos em uma determinada pressão (GARCIA; ORICHO, 2015).

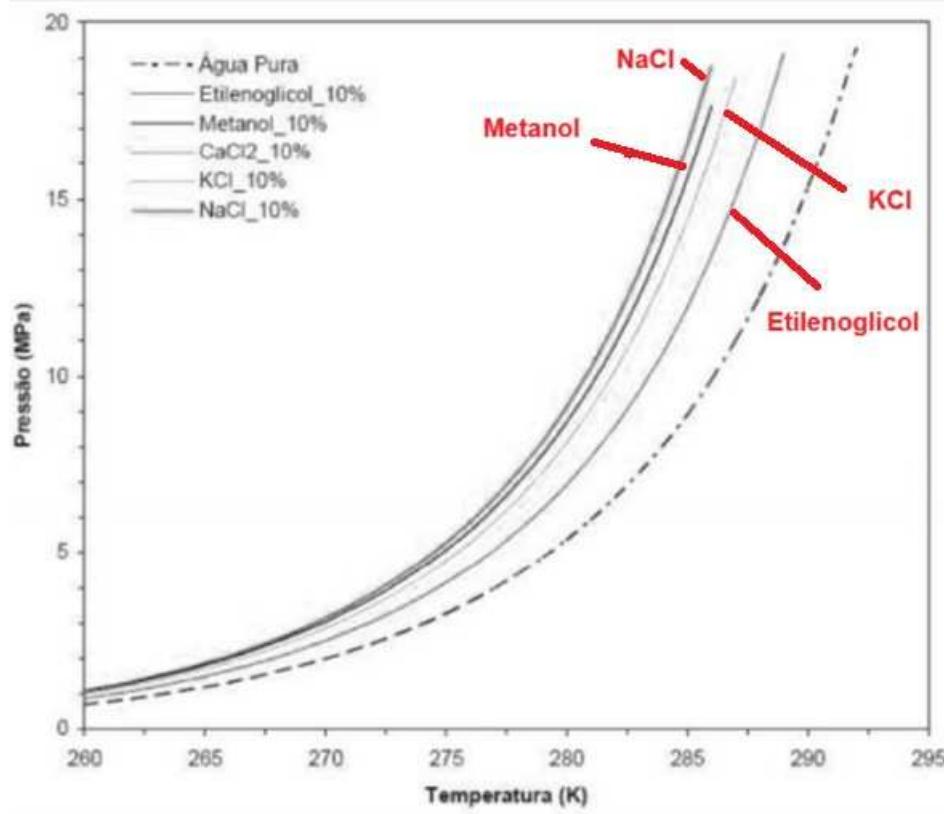
Figura 5: Gráfico com as regiões de formação de hidratos a partir da curva de equilíbrio.



Fonte: GARCIA; ORICHO, 2015.

Na Figura 6 contendo o gráfico de comparação entre diferentes inibidores termodinâmicos, o mais eficiente é aquele que mais desloca a curva de equilíbrio para a esquerda, região na qual as condições de formação de hidratos não são favoráveis; neste caso seria o NaCl (BARRETO, 2018).

Figura 6: Gráfico comparativo entre os inibidores termodinâmicos.



Fonte: Adaptado de BARRETO, 2018.

O uso de inibidores termodinâmicos como glicóis, álcoois e sais é comum. No entanto, as consequências desse uso causam problemas como processos corrosivos, precipitação de sais, toxicidade ao meio ambiente e saúde humana e ajuste em parâmetros de densidade dos fluidos, que pode impactar no escoamento do fluido, alteração de pressão e outras mudanças de fatores fundamentais para a eficácia da operação (AMARAL FILHO *et al.*, 2014).

A utilização de sais, apesar de eficiente, requer grandes quantidades na formulação do fluido para observação de seus efeitos, por volta de 10% a 60% em peso, representando uma escolha econômica complexa, dependendo do sal a ser utilizado (FERRARI, 2018).

Dentre os possíveis inibidores termodinâmicos, o monoetilenoglicol (MEG) se destaca por diversos fatores, entre eles a baixa pressão de vapor, ter elevada solubilidade em água, e, assim, menor solubilidade em hidrocarbonetos líquidos, o que facilita a sua recuperação em comparação com outros glicóis. Além disso, sua baixa viscosidade auxilia na facilidade de escoamento (SOBRINHO, 2013).

A utilização do MEG ocorre por meio da injeção nos poços juntamente com fluidos hidráulicos nas proporções adequadas, respeitando as condições morfológicas da rocha e especificidades demonstradas no processo de perfilagem do poço. Quando o fluido é retornado à plataforma, se encontra em uma mistura de água, MEG e gás natural.

Para ser recuperado, é feita uma separação do gás natural e a corrente de água com MEG precisa ser tratada em razão da quantidade de sais dissolvidos presente, para que possa, depois, ser reinjetada no poço (AMARAL FILHO *et al.*, 2014).

O procedimento de regeneração do MEG pode ser feito na própria plataforma. Um exemplo foi o projeto desenvolvido para a plataforma PMXL-1 – localizada a aproximadamente 145 quilômetros da costa de Caraguatatuba, no estado de São Paulo - contendo uma seção de regeneração, na qual o objetivo é diminuir a concentração de água no MEG que, posteriormente, segue para a divisão de recuperação, onde é reduzida a concentração de sais no MEG, além de retirar o máximo de água do sistema. Na primeira divisão, os equipamentos que se encontram são tanque de vaporização, coluna regeneradora, bem como filtros e trocadores de calor, enquanto, na segunda seção tem-se um evaporador,

uma torre de destilação e equipamentos de suportes, todos sob vácuo. O MEG quando é direcionado à saída dessa estação está pronto para ser reinjetado na cabeça dos poços (SOBRINHO, 2013).

Quando comparado ao metanol, o MEG não é tão eficaz para a desidratação do gás, porém o glicol pode ser recuperado, diferentemente do metanol – um dos álcoois, mais usados para esta finalidade - que por ser tão volátil acaba sendo perdido durante o processo, tornando mais custoso o processo por precisar repor constantemente as quantidades. Além disso, esse solvente não é considerado ambientalmente amigável, apresentando um nível considerável de toxicidade (FERRARI, 2018).

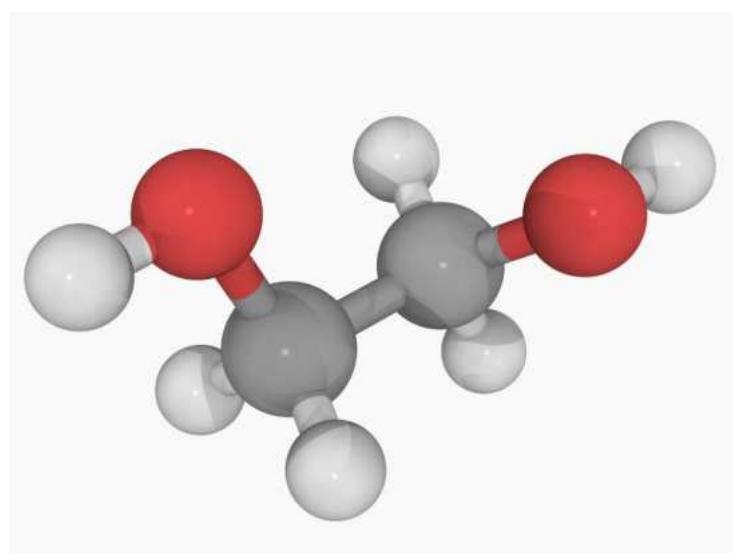
### 3.3 MONOETILENOGLICOL (MEG) E METANOL

#### 3.2. 1 Processo de Produção

##### a. MEG

O monoetilenoglicol (MEG) ou etilenoglicol é uma molécula pertencente ao grupo dos álcoois, contém dois grupamentos hidroxila e tem como nomenclatura IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada) etan-1,2-diol (SOBRINHO, 2013), e sua estrutura pode ser vista na figura 7.

Figura 7: Estrutura do etilenoglicol.



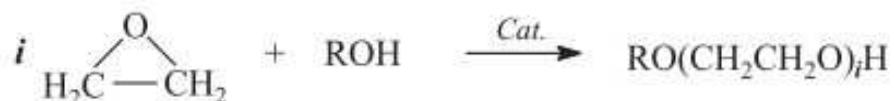
Fonte: PG QUÍMICA, (s.d.).

Na figura 7, em cor vermelha, estão representados os átomos de oxigênio, na cor cinza os átomos de carbono e, em branco, os átomos de hidrogênio.

Devido a suas propriedades físico-químicas, o monoetilenoglicol pode apresentar diferentes utilizações, como anticongelante, matéria-prima para produção de embalagens PET, solventes e inibidor de hidratos entre outros (GUERREIRO, 2020). No quadro 1 se encontram algumas dessas características da substância, bem como cuidados de toxicidade, retirados da ficha de segurança do produto (FDS), antiga FISPQ.

Os etilenoglicóis são produzidos a partir de reações de óxido de eteno (OE) com água ou álcoois, conforme é demonstrada na reação de etoxilação abaixo.

Figura 8: Reação de síntese de etilenoglicóis.



Fonte: MARTINS; CARDOSO, 2005.

Quadro 1: Informação da ficha de segurança do monoetilenoglicol.

Propriedades e Toxicidade	
Ponto de ebulação ou ponto inicial de ebulação	197,3 °C.
Limite inferior e superior de capacidade de explosão/ inflamabilidade	Superior: 15,3 % e Inferior: 3,2 %.
Solubilidade	Miscível em água, etanol, acetona, ácido acético, glicerina, piridina e aldeídos. Parcialmente miscível em éter. Insolúvel em óleos e gorduras.
Temperatura de autoignição	398 °C.
Toxicidade aguda	Produto não classificado como tóxico agudo por via dérmica e inalatória. Pode ser nocivo se ingerido.

Toxicidade para órgão salvo específicos – exposição repetida	Pode provocar danos aos rins por exposição repetida ou prolongada se ingerido. A exposição por via oral ao produto pode formar cálculos renais.
--	---

Fonte: adaptado de QUIMESP QUÍMICA LTDA, (s.d.).

Os produtos da reação apresentada na figura 8 podem ser o monoetilenoglicol (MEG), os éteres de monoetilenoglicol (EEMEG), os do dietilenoglicol (EEDEG) e os do trietilenoglicol (EETEG). Os catalisadores mais empregados industrialmente no contexto atual são os hidróxidos de metais alcalinos para aumentar a seletividade das reações, também podem ser utilizados catalisadores ácidos, como o ácido sulfúrico. O quadro 2 apresenta as fórmulas de alguns dos derivados dessas reações químicas (MARTINS; CARDOSO, 2005).

Quadro 2: Principais derivados do óxido de eteno.

Hidroxilado R	Água H		Etanol C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	
I	Fórmula	Sigla	Fórmula	Sigla
1	HOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	MEG	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	EEMEG
2	HO(CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O) <sub>2</sub> H	DEG	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O(CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O) <sub>2</sub> H	EEDEG
3	HO(CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O) <sub>3</sub> H	TEG	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O(CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O) <sub>3</sub> H	EETEG

Fonte: adaptado de MARTINS; CARDOSO, 2005.

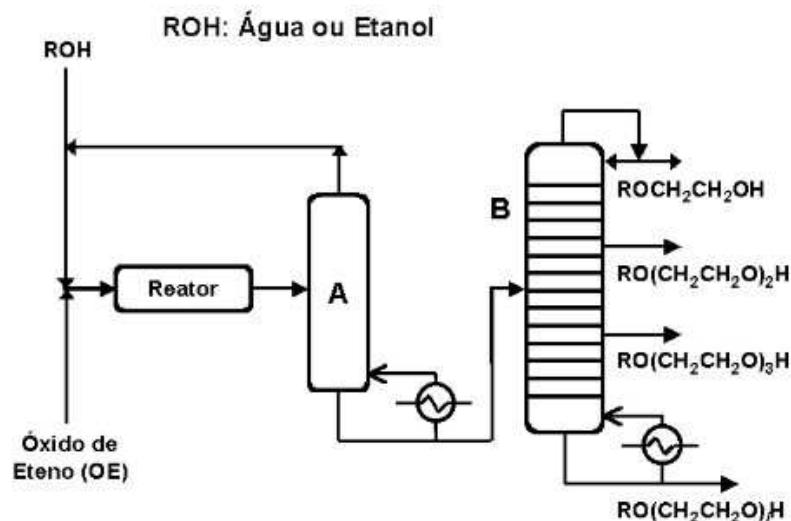
MEG = Monoetilenoglicol, DEG = Dietilenoglicol, TEG = Trietilenoglicol, EEMEG = éteres de monoetilenoglicol, EEDEG = éteres de dietilenoglicol e EETEG = éteres de trietilenoglicol.

O óxido de eteno por ser um epóxido e possuir uma estrutura tensionada, apresenta facilidade para reações de etoxilação com classes de moléculas que apresentam um hidrogênio ativo como, por exemplo, água, álcoois e aminas (MARTINS; CARDOSO, 2005). A reação apresentada na Figura 8 é um exemplo desta reação com um álcool. A fim de tornar as reações mais seletivas, o uso de catalisadores vem sendo cada vez mais explorado, principalmente nas plantas de produção de etilenoglicóis, onde o consumo de energia é considerável.

O método de produção de etilenoglicóis pode ser visto no esquema simplificado de uma planta, conforme mostra a Figura 9. A mistura do óxido de eteno (OE) e do reagente (podendo ser água, álcool ou amina) é previamente aquecida a uma temperatura por volta de 200°C em um sistema de trocadores de calor, antes de entrar no reator tubular na fase líquida (A). Uma vez terminada a fase no reator, a mistura reacional é purificada fazendo uso de uma coluna de destilação à baixa pressão (B) (MARTINS; CARDOSO, 2005).

Para esse procedimento, não é possível evitar a formação de oligômeros, visto que o óxido de etileno reage com o glicol que está sendo formado de forma mais rápida do que quando comparado com água ou álcool. De forma, a atenuar essa produção de oligômeros, é utilizado em excesso o reagente hidroxilado (MARTINS; CARDOSO, 2005).

Figura 9: Diagrama do modelo de produção de monoetilenoglicol.



Fonte: MARTINS; CARDOSO, 2005.

Para a produção de monoetilenoglicol com uma seletividade de aproximadamente 85%, deve ser utilizada uma razão molar de ROH/OE igual ou superior a 12. Esse é um dos

motivos do grande consumo energético na separação e reciclo do reagente ROH. Para cada litro de glicol produzido, há a necessidade de recircular cerca de 11 L de água, nas fases de vaporização e de condensação. Por essa razão, cada vez mais cresce o número de trabalhos na literatura que aborda o estudo de catalisadores para otimização dessa reação (MARTINS; CARDOSO, 2005).

### b. Metanol

O metanol é uma molécula simples, pertencente ao grupo dos álcoois, podendo apresentar origem fóssil ou renovável, dependendo da fonte de carbono utilizada na sua produção (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2019). É um líquido inflamável, de fórmula CH<sub>4</sub>O (figura 10), que pode ser utilizado como solvente, anticongelante, combustível entre outros (SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, [s.d.]).

Figura 10: Representação da molécula de metanol.

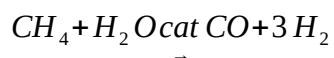


Fonte: ENVATO ELEMENTS, (s.d.).

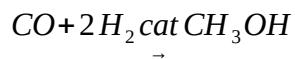
Na figura 10, em preto, está representado o átomo de carbono, em vermelho o átomo de oxigênio e, em branco, os átomos de hidrogênio.

A alta demanda pela produção se traduz no fato de que o metanol é usado para síntese de diversos derivados químicos de grande importância. Por isso cerca de 60% do que é produzido tem esse destino. Dentre alguns dos derivados químicos estão o ácido acético, o formaldeído, o cloreto de metila entre outros (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2019). Metade da produção mundial é feita a partir do gás natural via gás de síntese. A China, por outro lado, utiliza como fonte carbonácea, o carvão.

O método de produção industrial mais comumente utilizado no mundo tem como reagente o metano advindo do gás natural. Esse gás reage com o vapor de água, com um catalisador de Ni em condições de pressão de 10-20 atm e altas temperaturas (cerca de 850 °C) para resultar em monóxido de carbono e hidrogênio, conforme a reação em seguida (SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, [s.d.]).



Em sequência, CO e H<sub>2</sub> são expostos a altas pressões (50-100 atm) na presença de um catalisador contendo uma mistura de cobre, óxido de zinco e alumínio, para produzir o metanol, conforme a reação a seguir (SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, [s.d.]).



No quadro 3, estão algumas propriedades físico-químicas do metanol e informações pertinentes com relação a seu nível de toxicidade, retiradas da ficha de segurança do produto.

Quadro 3: Propriedades físico-químicas e toxicidade do metanol.

Propriedades e toxicidade	
Ponto de ebulição inicial	64,7 °C
Inflamabilidade	Altamente inflamável.
Solubilidade	Absolutamente solúvel em água.
Temperatura de autoignição	464 °C
Toxicidade aguda	Distúrbios locais: irritação da mucosa respiratória, pele e olhos. Distúrbios neurológicos: céfaléias, fadiga, insônia, vertigens, ataxias, neurodepressão e possível neurite acústica. Distúrbios digestivos: náuseas e vômitos. Distúrbios visuais: cegueira temporária ou permanente.
Ecotoxicidade	Tóxico para organismos aquáticos principalmente, além de ser potencialmente tóxico para outros seres vivos e

	ambientes.
--	------------

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS, (s.d.).

O processo de obtenção industrial do metanol pode ser descrito em cinco etapas, a primeira é a produção do gás síntese, forma mais comum de produção industrial. Para essa etapa inicial, é necessário gás natural como reagente para a utilização de tecnologias de reforma a vapor e produzir o gás de síntese. Em sequência, é feita a purificação do gás removendo impurezas que podem prejudicar o catalisador durante a síntese de metanol (DALENA *et al.*, 2018).

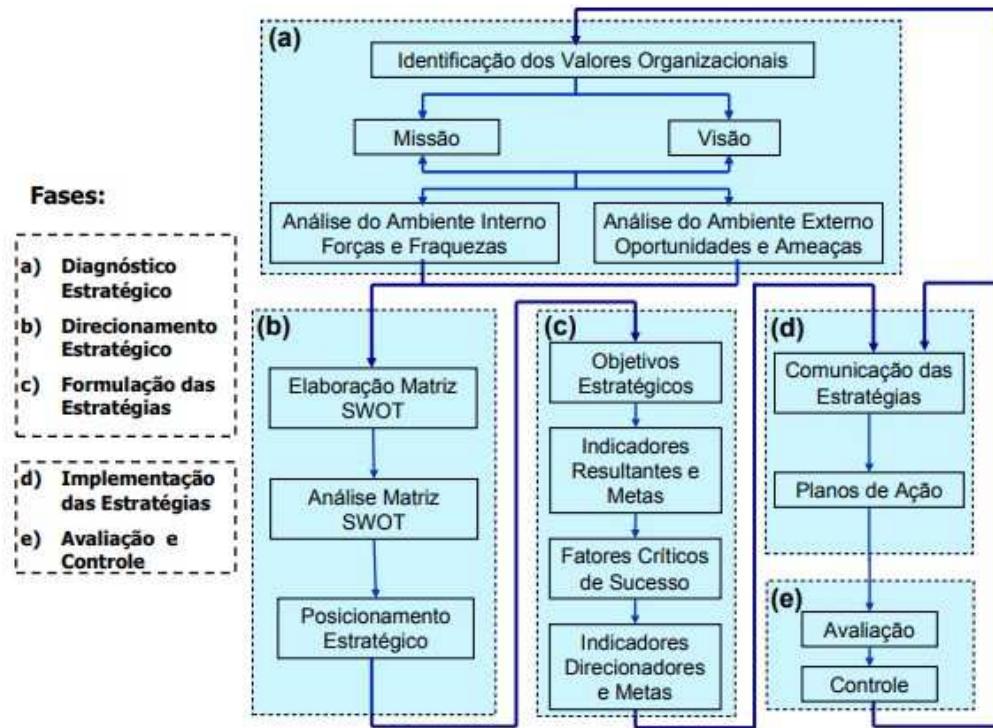
Para a etapa de síntese, são usados catalisadores à base de cobre suportados em ZnO, por serem mais econômicos. Em geral, as reações ocorrem em pressões de 3000 a 5000 psi e altas temperaturas, na faixa de 300 a 400°C (DALENA *et al.*, 2018). Por se tratar de uma reação exotérmica, a produção de metanol é favorecida em altas pressões.

A fase seguinte é a da condensação do metanol, uma vez que são liberados do reator de síntese o metanol em estado gasoso juntamente com impurezas de carbonila. Condensando a mistura em altas pressões, entre 3000 e 4000 psi (aproximadamente 204 a 272 atm), o metanol líquido é obtido. Por fim, o metanol é despressurizado para ser purificado e eliminar traços de aldeídos, cetonas ou éteres que possam estar presentes (GALADIMA; MURAZA, 2015).

### 3.4 Aplicação de ferramentas de gestão e de análise de cenário

Em um contexto de abertura de um novo empreendimento, é necessário aplicar conhecimento de gestão para tentar minimizar fatores não previstos que possam adicionar custos, tempo no processo ou até inviabilizar sua abertura. Um dos principais métodos empregados consiste na elaboração de um planejamento estratégico, que pode ser entendido como um instrumento organizacional, o qual torna possível a consideração de objetivos válidos e não-subjetivos do negócio. O resultado dele é a clareza prática de direcionamento da empresa (SILVA; OLIVEIRA, 2022), por meio da soma de diversos fatores internos e externos à organização que são levados em consideração, como pode ser visto no exemplo esquemático da figura 11.

Figura 11:Modelo de planejamento estratégico.



Fonte: FERNANDES, 2012.

Nesta visão, este trabalho se localiza nos itens (b) e (c) da figura 11, nos quais as etapas permeiam o processo de construção da matriz SWOT, mas também com elementos do mapeamento de articulação estratégica são definidos também objetivos estratégicos, indicadores de metas e outros

Inseridas nesse planejamento estratégico, estão as ferramentas de gestão e de análise de cenários, como por exemplo o *Strategic Articulation Map* (SAM) e a matriz SWOT respectivamente. Estas são utilizadas de forma visual e de forma subjetiva para comunicar o posicionamento e a estratégia do negócio, e, dessa maneira, facilitar a tomada de decisões quando apresentadas a um conselho de diretores da empresa (FERNANDES, 2012), por exemplo, ou então justificar aos executivos a posição da empresa diante do cenário estudado (FRANCISCQUETTE, 2021).

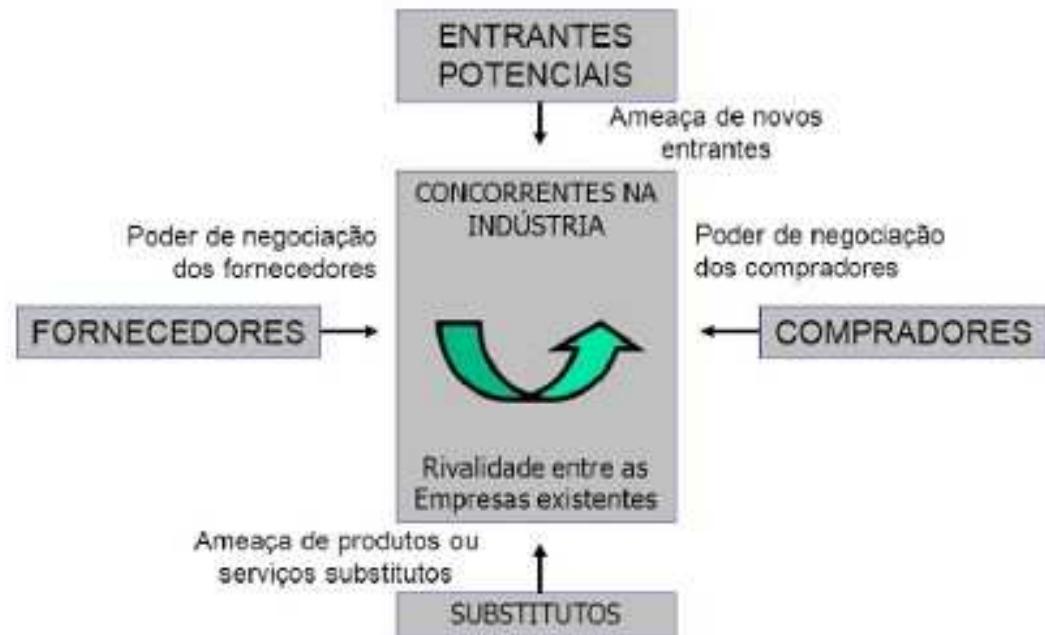
Diante de um contexto de economia globalizada e mudanças constantes no mercado, é fundamental que as empresas desenvolvam estratégias para preservar a estabilidade e, assim, se fortalecerem diante dos competidores.

Atualmente, podem ser empregadas como ferramentas de análise de cenário, além da matriz SWOT, as cinco forças de Porter e análise PESTEL. A matriz SWOT combina a análise de fatores internos e externos para compreensão da influência deles sob a empresa,

sendo muito aplicada em casos de suporte às decisões, aquisições de empresas, expansão, abertura de novos negócios e outros (FERNANDES, 2012).

As cinco forças de Porter (figura 12), por sua vez, preveem uma estrutura rigorosa para a avaliação de 5 forças que são: rivalidade entre concorrentes, ameaça de novos entrantes, poder dos compradores, poder dos fornecedores e ameaça de produtos substitutos. Dessa forma, exige um conhecimento aprofundado do mercado desses produtos e um estudo detalhado da dinâmica do setor para coleta de informações (FRANCISCQUETTE, 2021).

Figura 12: Modelo esquemático das 5 forças de Porter.



Fonte: FRANCISCQUETTE, 2021.

A análise PESTEL pode ser compreendida como uma ferramenta de comercialização e análise de fatores externos, principalmente. Está organizada nas seguintes divisões: fatores políticos (*Political*), aspectos econômicos (*Economic*), fatores sociais (*Social*), fatores tecnológicos (*Technological*), aspectos ambientais (*Environmental*) e, por fim, fatores legais (*Legal*), como é mostrado na figura 13 a seguir (FRANTZ, 2023).

Figura 13: Modelo da análise PESTEL.

P	E	S	T	E	L
Fatores Políticos	Fatores Econômicos	Fatores Sociais	Fatores Tecnológicos	Fatores Ambientais	Fatores Legais
Políticas governamentais	Economia local	Taxa de crescimento	Tecnologias emergentes	Regulamentos ambientais	Legislação em vigor
Eleições e tendências políticas	Tributação	Mudanças de gerações	Maturidade da tecnologia	Redução da pegada de carbono	Legislação futura
Mudança do governo	Inflação	Tendências de estilo de vida	Legislação tecnológica	Sustentabilidade	Legislação internacional
Políticas de negociação	Juros	Tabus culturais	Pesquisa e Inovação	Gestão de Resíduos	Órgãos e processos regulatórios
Financiamento, bolsas e iniciativas	Tendências econômicas	Atitudes e opiniões dos consumidores	Informação e comunicações	Poluição	Lei trabalhista
Guerras, terrorismo e conflitos	Problemas sazonais	Padrões de compra do consumidor	Desenvolvimento de tecnologia concorrente		Proteção do consumidor
Problemas políticos internos	Crescimento da indústria	Problemas éticos	Problemas de propriedade intelectual		Normas de saúde e segurança
Relações entre países	Taxas de importação / exportação				Regulamentos fiscais
Corrupção	Comércio internacional				Normas específicas da indústria
	Taxas de câmbio internacionais				

Fonte: EBAC (2023).

Assim, essa análise é focada em destrinchar fatores externos que podem afetar a organização. Dessa forma, auxilia no mapeamento de oportunidades e ameaças que podem ser utilizados para construção da matriz SWOT (WASHINGTON STATE UNIVERSITY, 2025).

Dentre os modelos apresentados, a matriz SWOT permite uma combinação estratégica entre análise de fatores externos e internos do negócio, sendo uma representação mais usual na área empresarial. Apesar das 5 forças de Porter apresentar um detalhamento aprofundado, seria mais interessante utilizá-la depois da abertura do negócio, tendo um conhecimento mais preciso das dinâmicas do nicho comercial. A análise PESTEL, por outro lado, não debruça sobre temáticas importantes internas da construção da marca, consideradas importantes para um entendimento macro do cenário.

#### **a. Mapa de articulação estratégica (MAE) – em inglês, *SAM – Strategic Articulating Map***

*Strategic articulation map (SAM)*, ou, em livre tradução, um mapa de articulação estratégica, é uma representação gráfica de fatores fundamentais para a estratégia da organização, tendo como objetivo ser uma ferramenta para comunicar e implementar uma estratégia da empresa (PERLUXI ACADEMY, 2024).

A partir de mapas estratégicos, são reveladas as iniciativas prioritárias para a organização, que podem apresentar os mais diversos objetivos como aumento de margem de contribuição nos preços, crescimento de receita, conquistar novos mercados, entre outros (KAPLAN; NORTON, 2000).

A forma de elaborar esse mapeamento estratégico é começar de cima para baixo, iniciando com a missão da organização, os valores e a visão para que dessa forma seja feito um alinhamento direto entre o que a empresa acredita e os objetivos (KAPLAN; NORTON, 2000). Dessa maneira, são mapeadas iniciativas estratégicas que a empresa pode aderir para se posicionar cada vez mais competitiva no mercado.

No geral, os componentes que costumam estar presentes em um mapa de articulação estratégica representam uma afirmação do propósito da empresa para o cliente, partindo de elementos como visão, missão e valores. Seguidamente, listar as necessidades do cliente e os objetivos estratégicos, que devem estar alinhados com o comprometimento da empresa e com o que o cliente precisa dessa relação. A partir desse ponto, constam os fatores críticos para o

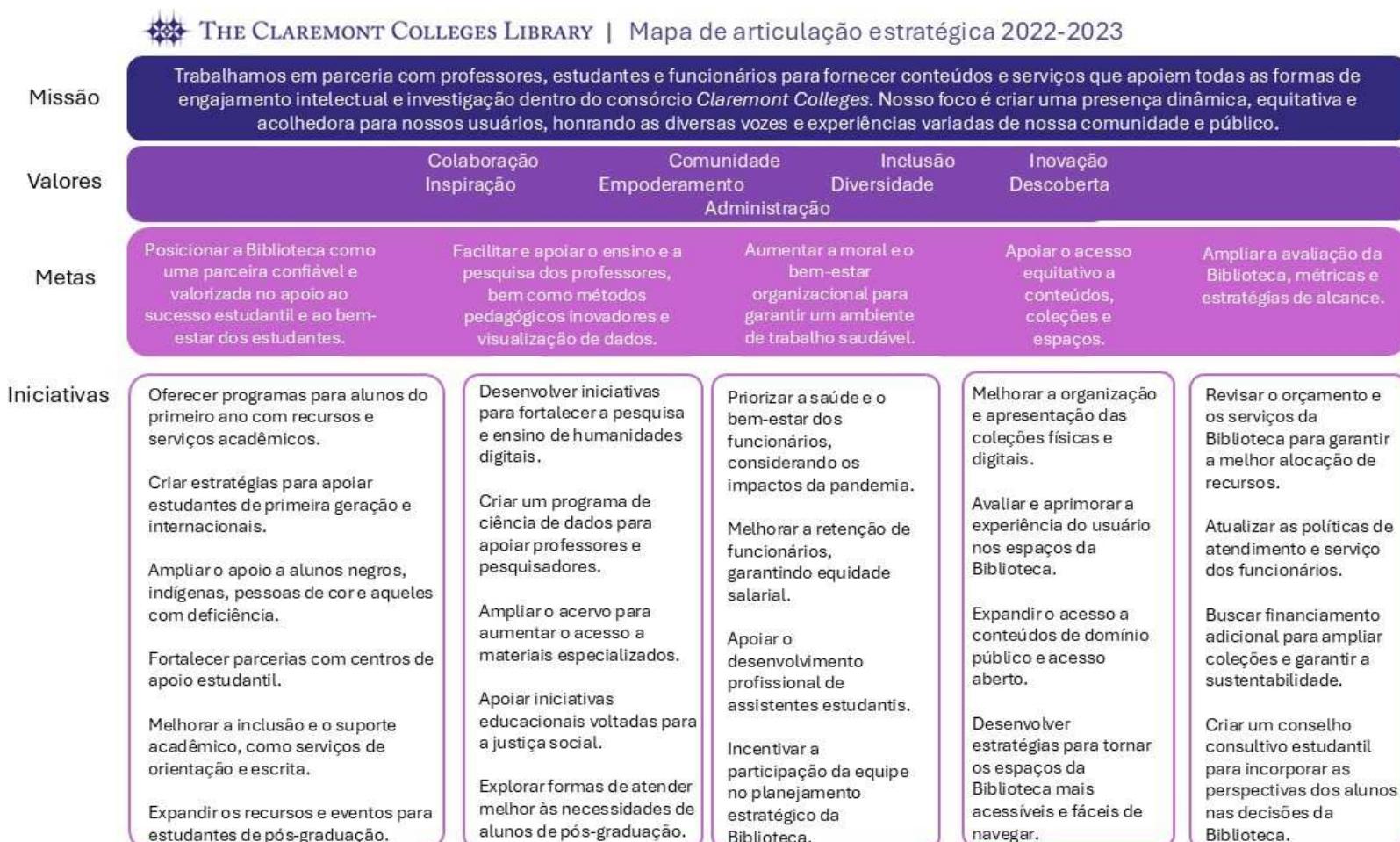
sucesso, bem como programas e iniciativas que dialogam diretamente com cada um dos objetivos estratégicos (PERLUXI ACADEMY, 2024).

É importante traçar uma linha do tempo para esses programas e iniciativas ocorrerem, bem como definir indicadores de desempenho para que sejam parâmetros indicativos do sucesso dessas iniciativas desenvolvidas. Todos esses conceitos devem estar alinhados primeiramente com os objetivos estratégicos do negócio (PERLUXI ACADEMY, 2024).

Um exemplo de como o mapa de articulação estratégico pode englobar os mais diversos nichos está presente na figura 14, que representa o SAM feito para a biblioteca da Universidade de Claremont, localizada na Califórnia, nos Estados Unidos.

A partir da análise do mapeamento estratégico feito para a biblioteca, é possível observar que partindo de valores como inclusão, comunidade e colaboração, foram projetadas iniciativas diretamente relacionadas a essas temáticas, como a criação de um conselho estudantil para melhor representação e melhora de questões de acessibilidade nos espaços da biblioteca (CLAREMONT UNIVERSITY LIBRARY, 2022).

Figura 14: Exemplo de mapa de articulação estratégica da biblioteca da Universidade de Claremont.



Fonte: Adaptado de: CLAREMONT UNIVERSITY LIBRARY, 2022.

### b. Matriz SWOT

O conceito da matriz SWOT surgiu entre as décadas de 1950 e 1960, sendo usada dentro de um planejamento estratégico para definir percepções sobre a organização como as fortalezas (no inglês, *Strengths*), fraquezas (*Weaknesses*), oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*), que formam a sigla SWOT (FERNANDES, 2012). A tradução para a língua portuguesa é matriz FOFA, representando F de forças, O de oportunidades, F de fraquezas e A de ameaças.

Uma vez delineado o diagnóstico inicial do negócio, ou seja, definido aspectos iniciais da empresa, como nicho a ser atendido, posicionamento no mercado atual, procurar traçar uma visão macro do empreendimento, considerando fatores relevantes para a situação da matriz, que podem ser, por exemplo, localização, concorrentes, porte da empresa etc. A matriz SWOT será usada para compreensão dos riscos comerciais, políticos, socioeconômicos, técnicos, envolvidos em um empreendimento, investimento e outros, a fim de determinar se o cenário proposto é viável no atual contexto estudado, ou não.

Dessa forma, a matriz é aplicada para avaliar os “Pontos fortes”, “Pontos fracos”, “Oportunidades” e “Ameaças” do negócio. Estes se organizam de forma gráfica na matriz formando quatro quadrantes, conforme pode ser observado na figura 15.

A interpretação retirada da matriz é obtida quando os itens de pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças são sobrepostos, analisando a interrelação entre eles em cada quadrante (PEREIRA, 2013). A partir da atribuição de pesos para cada um desses cruzamentos, é feito um somatório que por meio de cálculos apresentará um direcionamento de negócio.

Figura 15: Estrutura da matriz SWOT.



Adaptado de: ELEPHANTINE, 2022.

A partir destes quadrantes são feitos diferentes cruzamentos avaliando cada simulação como a seguir (PEREIRA, 2013):

1. **No primeiro quadrante (QI)** será o cruzamento de **Pontos fortes x Oportunidades**; nele será avaliado se os pontos fortes da empresa permitem explorar as oportunidades.
2. **No segundo quadrante (QII)** ocorre o cruzamento entre **Pontos fortes x Ameaças**, a fim de verificar se os pontos fortes da empresa são capazes de reduzir as ameaças.
3. **No terceiro quadrante (QIII)** é feito o cruzamento **Pontos fracos x Oportunidades**, verificando se os pontos fracos impedem o aproveitamento das oportunidades.
4. **No quarto quadrante (QIV)** se cruza os **Pontos fracos x Ameaças** com o objetivo de estudar se as fraquezas potencializam as ameaças.

Esses quadrantes QI e QII são populados com uma lista de fatores internos que fazem parte da imagem organizacional que a empresa possui como percepção própria diante do restante dos concorrentes. Esses pontos, que recebem a nomenclatura de critérios, se categorizam em pontos fortes (*Strengths*) e pontos fracos (*Weaknesses*). O mesmo ocorre nos quadrantes QIII e QIV, com a diferença de que a análise é feita evidenciando o cenário externo à organização. Dessa vez, observando situações que podem trazer estabilidade ao negócio à longo prazo (*Opportunities*) ou então possíveis casos que podem prejudicar consideravelmente a empresa (*Threats*) (FERNANDES, 2012). Seguindo adiante no processo, a matriz pode ser construída graficamente como na figura 16.

Figura 16: Organização visual de um exemplo da matriz SWOT, de acordo com os quadrantes de Fortalezas, Fraquezas, Ameaças e Oportunidades.

		Oportunidades				Ameaças			
		Crescimento da indústria de petróleo e gás	Lai do ICMS do RJ	Regime REPETRO	Financiamento Estatal	Concorrentes	Transição energética	Política externa estrangeira	Política internacional
Pontos fortes	Entrega just in time								
	Localização estratégica								
	Networking com pessoas dentro da indústria de óleo e gás								
	Variedade de aplicações de produtos em diversos setores								
	SOMA								
Pontos fracos	Necessidade de estoque de produto final								
	Necessidade de treinamentos especializados								
	Maior necessidade de tecnologia envolvida nas operações								
	Tratamento de resíduos								
	Material tóxico - Periculosidade e manuseio (EPI)								
		SOMA							

Fonte: Autor, 2025.

As forças representam as competências essenciais do negócio, áreas que a empresa está posicionada de uma forma mais competitiva em comparação com os competidores. As

fraquezas, por sua vez, versam sobre áreas que necessitam de melhora na empresa, nichos nos quais está mal posicionada frente aos concorrentes. Em contrapartida, o quadrante das oportunidades deve conter fatores favoráveis para que a empresa melhore sua posição no mercado. Por fim, as ameaças devem listar agentes no cenário externo que possuem o potencial de comprometer a posição do negócio no mercado (PERLUXI ACADEMY, 2024).

Para atribuir um peso a cada critério definido, é utilizado o sistema de notas de zero a dois, conforme o quadro 4 (PEREIRA, 2013).

Quadro 4: Pontuações para avaliar critérios da matriz SWOT de acordo com sua influência.

Peso atribuído	Grau de influência
0	Não apresenta influência
1	Apresenta pouca influência
2	Possui muita influência no cenário

Fonte: PEREIRA, 2013.

Cada um desses cruzamentos irá resultar em uma densidade por quadrante, um valor em percentual que pode ser calculado das seguintes formas (PEREIRA, 2013):

- ❖ Para o QI:

$$DQI = \frac{\text{Soma dos pontos do QI}}{N_{OP} \times N_{PF} \times 2} \times 100, \text{ onde} \quad (\text{Equação 1})$$

DQI – Densidade do primeiro quadrante;

$N_{OP}$  – Número de oportunidades;

$N_{PF}$  – Número de pontos fortes.

- ❖ Para o QII:

$$DQII = \frac{\text{Soma dos pontos do QII}}{n_{AM} \times n_{PF} \times 2} \times 100, \text{ onde} \quad (\text{Equação 2})$$

DQI – Densidade do segundo quadrante;

$N_{AM}$  – Número de ameaças;

$N_{PF}$  – Número de pontos fortes.

❖ Para o QIII:

$$DQIII = \frac{\text{Soma dos pontos do QIII}}{N_{OP} \times N_{Pf} \times 2} \times 100, \text{ onde} \quad (\text{Equação 3})$$

DQIII – Densidade do terceiro quadrante;

$N_{OP}$  – Número de oportunidades;

$N_{Pf}$  – Número de pontos fracos.

❖ Para o QIV:

$$DQIV = \frac{\text{Soma dos pontos do QIV}}{N_{AM} \times N_{Pf} \times 2} \times 100, \text{ onde} \quad (\text{Equação 4})$$

DQIV – Densidade do quarto quadrante;

$N_{AM}$  – Número de ameaças;

$N_{Pf}$  – Número de pontos fracos.

As densidades de cada quadrante são usadas para obter a capacidade ofensiva (CO) e capacidade defensiva (CD) para o estudo de caso, e são obtidas de acordo com os cálculos a seguir (PEREIRA, 2013).

#### o Capacidade Ofensiva (CO)

Representa o aproveitamento das oportunidades diante dos pontos fortes e fracos, e é dada por:

$$CO = DQI - DQIII \quad (\text{Equação 5})$$

#### o Capacidade Defensiva (CD)

Diz respeito ao processo de defesa frente às ameaças externas, considerando as fraquezas e fortalezas do negócio, pode ser obtida por:

$$CD = DQII - DQIV \quad (\text{Equação 6})$$

Para analisar o cenário proposto, é usada a escala de posicionamento estratégico global (PEG), que por meio do somatório da capacidade defensiva e da capacidade ofensiva, resulta em um valor percentual que pode ser classificado de acordo com a classificação da PEG, conforme o quadro 5.

Quadro 5: Classificação de acordo com o Posicionamento Estratégico Global (PEG).

<b>Valor resultante</b>	<b>Interpretação</b>
Superior a + 100%	Muito favorável
Entre + 20% e + 100%	Favorável
Entre - 20% e + 20%	Equilibrado
Entre - 100% e - 20%	Desfavorável
Menor que - 100%	Muito desfavorável

Fonte: PEREIRA, 2013.

Dessa forma, em um exemplo, ao calcular os valores da capacidade ofensiva foi encontrado 30%, e, para capacidade defensiva, 25%. Sendo assim, o somatório resulta em 55%, localizando-se no quadro 5 como favorável a abertura desse negócio.

## 4 METODOLOGIA

A partir de pesquisa na literatura, utilizando diferentes bases de dados (*ScienceDirect, Elsevier, Web of Science, Google Scholar*), foi possível construir as condições do cenário a ser estudado, segmentando nas etapas a seguir.

### 4.1 SELEÇÃO DE ESTUDO DE CASO E DO MODELO DO NEGÓCIO

A escolha do setor empresarial foi feita com base na tendência de crescimento do setor de óleo e gás, prevista para os próximos anos, com a exploração de mais poços de petróleo. Além disso, foram escolhidos produtos que podem ser fabricados na mesma unidade operacional.

A definição de um modelo de negócios também é de suma importância para direcionar a empresa no mercado. É por meio dessa modelagem que a organização consegue criar, entregar e capturar valor. Assim, é possibilitada uma visão ampla processual podendo impactar diretamente na tomada de decisões de negócio (SEBRAE, 2009).

### 4.2 IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA

Para definir a localização, foi considerado um mapeamento de possíveis clientes da empresa, a nível regional e nível de proximidade cliente – empresa, fornecedor - empresa e funcionários - empresa. A localidade é um ponto estratégico fundamental, além de minimizar custos com transporte e atendimento rápido às demandas dos clientes, viabiliza também o acesso e conhecimento do portfólio da empresa pelos possíveis clientes, tornando possível a presença de agentes comerciais do negócio fazendo prospecção ativa do negócio, presencialmente.

A escolha da localização da sede da empresa foi pensada levando em consideração o posicionamento estratégico em um polo forte do setor, bem como proximidade com clientes e fornecedores, além do volume de produção mensal, projetado para a empresa.

O planejamento para uma futura expansão da fábrica também foi considerado para escolher o terreno. O tamanho da área foi embasado em projetos de implantação de fábricas de MEG, disponíveis na literatura. Utilizando como diretriz também a escolha dos equipamentos, a distribuição de funcionários e o volume de produção elaborados nesse plano, além da topografia do terreno

#### 4.3 CONDIÇÕES DE FINANCIAMENTO

Os critérios utilizados para seleção de condições de financiamento priorizaram programas de incentivo ao desenvolvimento de novas indústrias pelo governo federal e estadual. Além disso, foi pensada na estratégia de dividir a origem da verba para otimizar trâmites econômicos e evitar que a empresa fique comprometida em cenários de recessão.

#### 4.4 FERRAMENTA DE ANÁLISE DE GESTÃO

Para a escolha da ferramenta de análise de gestão, foram considerados pontos como o conhecimento prévio da análise com a ferramenta e o mapeamento de iniciativas estratégicas levando em consideração os valores da empresa.

#### 4.5 FERRAMENTA DE ANÁLISE DE CENÁRIO

Para decisão da ferramenta de análise de cenário, foram avaliadas as questões da ampla utilização no mercado de negócios e a possibilidade de aplicações para os mais diversos objetos de estudo estratégico, como por exemplo cadeia de produção, distribuição, modelo de negócios entre outros (FRANCISCQUETTE, 2021). Além da facilidade de visualização e compreensão de cenário, otimizando as tomadas de decisão.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 SELEÇÃO DE ESTUDO DE CASO E DO MODELO DE NEGÓCIO

A escolha do portfólio de produtos oferecidos pela empresa está na classe dos solventes orgânicos, sendo esses o monoetilenoglicol (MEG) e o metanol. O nome adotado para empresa do estudo de caso foi “GPP Produtos Químicos”.

Os produtos do portfólio da empresa foram escolhidos por sua ampla utilização no setor petroquímico como inibidores termodinâmicos para prevenir a formação de hidratos, durante a exploração de petróleo e gás. Além disso, também são produtos que apresentam aplicações diversificadas para outras atuações, como por exemplo matéria-prima para produção de outras substâncias/materiais, anticongelante, combustível entre outros (MARTINS; CARDOSO, 2005; DALENA *et al.*, 2018).

A produção do MEG pela Indorama Ventures, recém compradora do grupo Oxiteno, que se apresenta como uma empresa competitiva na venda desse produto, tem uma produção estimada em aproximadamente 310.000 toneladas por ano (MARTINS; CARDOSO, 2005) demonstrando, assim, a demanda desse produto no mercado.

O metanol, por sua vez, não é produzido no Brasil atualmente. No entanto, um estudo feito pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética) demonstrou o histórico do mercado nacional de metanol entre os anos de 2008 e 2018, no qual é possível observar a crescente demanda pelo produto, alavancada principalmente pela produção nacional de biodiesel. Dessa forma, o metanol é importado para sua utilização no país, e, em 2019, houve um marco de 1,5 milhões de metros cúbicos de volume de importação, o que corresponde a cerca de 479 milhões de dólares americanos (USD) (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2019).

Para idealização do estudo de caso, foi adotado o modelo de distribuição de pronta entrega levando em consideração uma das principais exigências dos clientes na atualidade; a rapidez na entrega; relacionada ao processo conhecido como *just in time*. Uma pesquisa divulgada em 2022 pela revista “Pequenas Empresas & Grandes Negócios” (PEGN, 2022) apontou que um quarto dos consumidores trocaria de fornecedor para receber o produto mais rápido. Dessa forma, a escolha desse sistema, que prioriza a agilidade de entregas, pode se apresentar como uma vantagem competitiva dentro do mercado.

## 5.2 IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA

**LOCAL** - A escolha do local da base no Rio de Janeiro foi projetada, principalmente, tendo em vista os benefícios fiscais concedidos pelo estado. O Convênio nº 03/2018 estabelece a redução de base de cálculo do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços) em importações ou aquisição de bens no mercado interno, permanentemente associadas a atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural (VIEIRA COELHO ADVOGADOS ASSOCIADOS, 2020).

A importância da proximidade com fornecedores de matéria-prima foi outro ponto considerado, uma vez que o estado é responsável por mais de 58% da oferta de gás natural do Brasil (FIRJAN, 2024). Aliado a isso, o estado foi o primeiro a instituir a Lei nº 9.716/22 de incentivo a investimentos no setor de produção nacional de fertilizantes (RIO DE JANEIRO ESTADO, 2022), a qual a melhora de sinergia da cadeia de produção e pode beneficiar a produção do metanol, uma vez que também tem como material de partida o gás natural.

A localização escolhida para a empresa foi a cidade de Macaé por ser um forte polo energético do cenário nacional, contando com várias empresas do setor de óleo e gás em um raio de proximidade considerável para o atendimento mais rápido às demandas dos clientes. Ademais, Macaé possui uma infraestrutura capaz de realizar o processamento do gás natural, que é necessário para produção do metanol, como por exemplo as unidades UPGN (Unidade de Processamento de Gás Natural) de Cabiúnas e instalações que estão em fase de expansão como a UPGN Vagflex (FIRJAN, 2024).

Outro ponto que torna Macaé uma escolha estratégica é a estrutura logística do Porto de Açu, que consolida uma das principais rotas nacionais de escoamento dos insumos, como pode ser visto na figura 17, contendo a malha atendida nessa distribuição. O Porto de Açu fica a, aproximadamente, 140 Km de Macaé pelas rodovias RJ178 e RJ196.

Figura 17: Alcance das rotas conectadas ao Porto do Açu.



Fonte: FIRJAN, 2024.

Diante desses fatores, a localização escolhida da sede da indústria foi no município de Macaé, no estado do Rio de Janeiro. O terreno escolhido, mostrado na figura 18, tem como endereço Estrada Piloto Lauro Pinto Haytzann, número 2, localizado no bairro de Imboassica (VIVA REAL, 2024).

Figura 18: Imagem retirada do site de imóveis contendo o terreno escolhido para a base da fábrica.

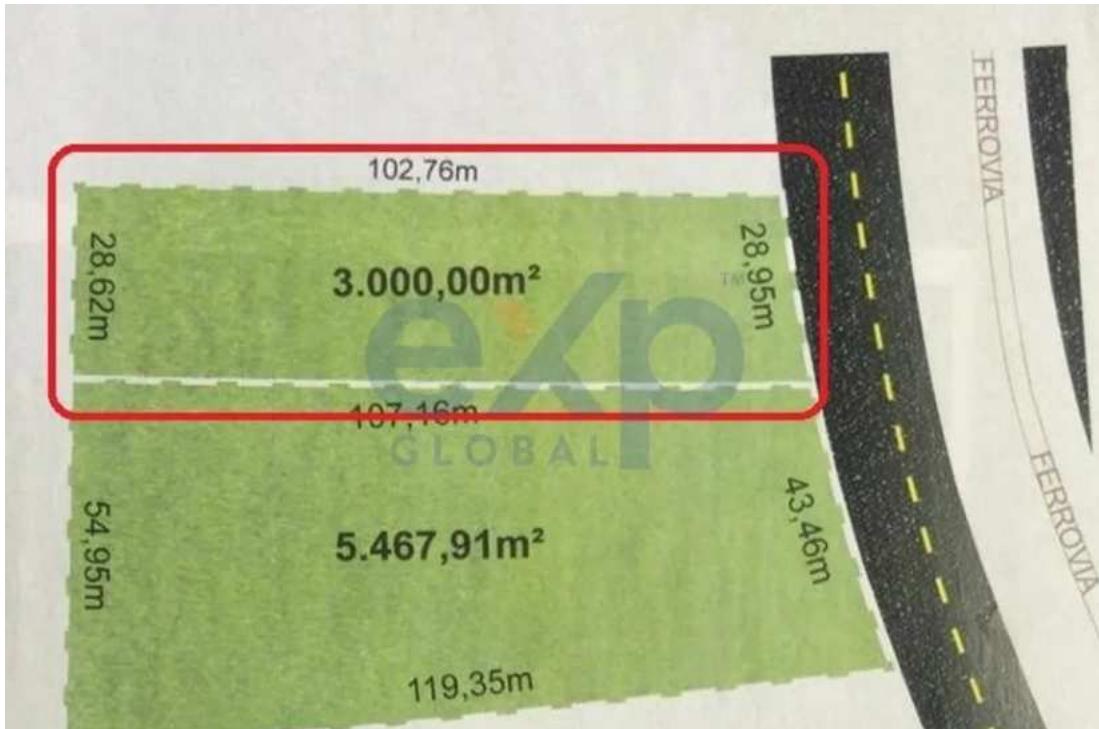
Fonte: VIVA REAL, 2024.

A figura 19 apresenta uma vista superior da região onde o terreno está localizado, com suas dimensões. O terreno apresenta uma área de 3000 m<sup>2</sup>, com as dimensões vistas na figura 19. O terreno é pouco acidentado, sem muitas inclinações, como visto na figura 18.

Outro detalhe considerado, é a área ao lado de 5000 m<sup>2</sup> disponível e estratégica no caso de um eventual aumento da capacidade de produção da indústria. A melhor rota de acesso é por meio de ruas e estradas. Por essa razão, a empresa contará com caminhões para fazer a entrega dos produtos aos clientes, um estacionamento para os carros dos

funcionários e haverá transportes fretados passando pelos principais bairros de Macaé para atender os funcionários que prefiram não usar carros ou que não os possuam.

Figura 19: Dimensões do terreno escolhido para a base da fábrica.



Fonte: VIVA REAL, 2024.

Foi feito um rascunho preliminar de como o terreno seria esquematizado na figura a seguir. O prédio administrativo está localizado na entrada da base, visto ao lado direito. Atrás do prédio, está disposta a garagem para veículos dos funcionários e caminhões de mercadoria. No final na propriedade, há quatro galpões: os dois mais próximos da garagem são de armazenamento de matéria-prima e produtos, enquanto os dois últimos são áreas operacionais de produção de MEG e metanol.

Figura 20: Esquema preliminar idealizado para a disposição da base.



Fonte: Autor, 2025.

**CLIENTES** - Dentre algumas possíveis indústrias que o empreendimento poderá atender estão a Petrobras, Shell Brasil, Chevron, ExxonMobil, Baker Hughes, Schlumberger, Halliburton, TechnipFMC, entre outras. Essas empresas atuam na área de óleo e gás e utilizam esses produtos na composição de fluidos de perfuração e completação, com a função de inibição de hidratos, além de ser utilizados como modificadores de parâmetros do fluido também, como densidade.

**PORTE** - Para a definição do porte da empresa, foi levado em consideração o volume de produção dos insumos MEG e metanol a serem produzidos, bem como foi considerado o momento de inserção de mercado da empresa e capacidade de atender uma parcela da demanda destes produtos, além do volume de produção dos concorrentes da empresa.

**PRODUÇÃO DO MEG** - Dessa forma, a produção anual de MEG é de 310.000 t pela empresa Indorama (previamente conhecida como Oxiteno e principal concorrente da empresa), isso corresponde a cerca de 279 milhões de litros, apresentando uma média mensal de cerca de 25.800 t, equivalente a aproximadamente 23 milhões de litros. Um valor razoável a considerar para um novo negócio atender essa demanda seria uma parcela pequena dessa produção, por tratar-se de uma nova empresa no mercado, com previsão de produção de 700.000 L mensalmente, apresentando volume de 175.000 L semanal.

**EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS AO FÁBRICO DO MEG** - Para este volume de produção, são necessários os equipamentos listados no quadro 6, considerando capacidade de produção máxima de 25.000 L por dia. Os equipamentos foram encontrados por meio da aba de compras do site Google e foram idealizados com base na literatura (ARAUJO, 2018).

Quadro 6: Custos estimados de equipamentos para a planta de produção de monoetilenoglicol.

<b>Produção de MEG</b>				
<b>Equipamentos</b>	<b>Modelo</b>	<b>Custo estimado (BRL)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo total (BRL)</b>
Reatores CSTR Adiabáticos 30 000 L	ACE	22.321,65	1	22.321,65
Separadores - separador moléculas de gases oxigênio, nitrogênio, etano, óxido de etileno	Pressure	4.950,00	2	9.900,00
Absorvedores de óxido de etileno e removedor de inertes	Shandong Xinboao	5.723,50	2	11.447,00
Tanques de Armazenamento 50 000 L cada	MXM Tanques de Aço Inox	68.550,00	7	479.850,00
Tubulação 2000 m	Aços Positano	79.920,00	1	79.920,00
Medidor e controladores de vazão, pressão, temperatura e nível	GAT Instrumentação	3.500,00	7	24.500,00
Válvulas de pressão de segurança	ZADAL	16.800,00	4	67.200,00
Painel de controle	Dimensional	5.237,99	1	5.237,99
Simulador Industrial	Aspen	1.000,00	1	1.000,00
Desenho industrial Auto plant 3D	Auto Desk	8.575,00	1	8.575,00
<b>Subtotal</b>				<b>709.951,64</b>

Fonte: Adaptado de ARAUJO, 2018. OBS.: Os modelos e valores foram retirados das páginas virtuais das empresas.

Um simulador industrial é um *software* no qual é possível trabalhar uma visão holística do fluxo de trabalho e organização, não somente em termos de operações industriais e processos químicos, mas também de forma integrada para reduzir procedimentos não produtivos em termos de administração, energia, segurança e sustentabilidade, contando também com otimizações fornecidas por inteligência artificial (ASPEN TECHNOLOGY, 2025). Dessa forma, este simulador se apresenta como uma ferramenta valiosa para construção e manutenção de um negócio.

Um painel de comando industrial também é essencial em um contexto de processos químicos, haja visto que pode ser compreendido como um elemento central que reúne muitos sistemas elétricos, tendo como função principal reunir e controlar essa variedade de dispositivos, como disjuntores, componentes de automação entre outros (ENGENHARIA ADEQUADA, 2025).

**PRODUÇÃO DO METANOL** - Para a projeção do volume de produção de metanol, foi pensada uma produção diária de 50.000 L, por ser um insumo com maior demanda

comparado ao monoetilenoglicol. Os clientes para compra de metanol também serão os mesmos da compra do MEG, podendo apresentar mais variedade de nichos como tintas, cosméticos e plásticos. No ano de 2024, foi estimada uma demanda global de mais de 80 milhões de toneladas (METHANOL INSTITUTE, [s.d]).

**EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS AO FABRICO DO METANOL** - Para essa produção, serão necessários os seguintes maquinários, apresentados no quadro 7.

Quadro 7: Previsão de equipamentos e custos para a planta de produção de metanol.

<b>Produção de Metanol</b>				
<b>Equipamentos</b>	<b>Modelo</b>	<b>Custo estimado (BRL)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo total (BRL)</b>
Reformador a vapor	Emerson	40.000,00	1	40.000,00
Purificadores de CO2 e enxofre	Filtro HEPA	7.000,00	2	14.000,00
Compressores de gás de síntese	Schulz Compressores	12.000,00	2	24.000,00
Reator de síntese de metanol 30.000 L	Ace Tank	23.000,00	2	46.000,00
Trocadores de calor	Ril Comercial	7.599,53	4	30.398,12
Colunas de condensação e separação	Shulz Compressores	29.821,42	3	89.464,26
Unidade de destilação	Jemp	30.000,00	1	30.000,00
Tanque de armazenamento (500 m3)	Conterol	96.000,00	2	192.000,00
Bombas e sistemas de transferência	Thebe	7.000,00	5	35.000,00
Sistemas de controle e automação	Comercial Salla	6.000,00	1	6.000,00
<b>Subtotal</b>				<b>506.862,38</b>

Fonte: Autor, 2025. OBS.: Os modelos e valores foram retirados das páginas virtuais das empresas.

**ESTIMATIVA DO NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS E SEUS RESPECTIVOS REGIMES DE TRABALHO** - Os principais setores previstos para o início da empresa são:

administrativo, operacional e qualidade, conforme detalhado no quadro 8, totalizando 63 funcionários.

Quadro 8: Distribuição de funcionários por setor da empresa.

Setor	<b>Distribuição de funcionários</b>
<b>Setor de operação</b>	<b>4 químicos</b> – Supervisão operacional; <b>12 operadores</b> – Manutenção e produção; <b>4 pessoas</b> – Área de armazenamento e estocagem de produtos e matéria-prima; <b>4 pessoas</b> – Segurança da base operacional; <b>4 enfermeiros</b> – Área de saúde ocupacional.
<b>Setor administrativo</b>	<b>1 engenheiro químico</b> – Coordenador de planta; <b>4 pessoas</b> – Área comercial; <b>5 pessoas</b> – Área logística; <b>3 pessoas</b> – Área ESG; <b>3 pessoas</b> – Área de recursos humanos; <b>3 pessoas</b> – Área financeira; <b>8 pessoas terceirizadas</b> – Área de limpeza <b>6 motoristas</b> – Área de transporte de produto.
<b>Setor de qualidade</b>	<b>2 técnicos em química</b> – Área de verificação de qualidade.

Fonte: Autor, 2025

O regime de trabalho do setor operacional será escala 7x7, trabalhando 7 dias em turnos de 12 horas e folgando 7 dias. Com relação ao setor de qualidade e administrativo, será adotado o regime de trabalho em dia úteis 8 horas por dia com mais 1 hora de almoço. Em caso de férias e afastamento, serão contratados temporariamente funcionários terceirizados para cumprir a demanda. Os colaboradores receberão vale-transporte correspondendo a cerca de um desconto de 6% do salário e vale-refeição de R\$ 800,00.

**REGIME DE OPERAÇÃO DA EMPRESA** – O regime de operação será de produção contínua a fim de possuir um estoque mínimo de produtos para atender solicitações de entrega urgentes para os clientes. Além disso, as plantas contam com reatores contínuos, que não devem ser desligados a todo instante, uma vez que essas interrupções podem danificar o aparelho e causar danos a estabilidade operacional, podendo apresentar subprodutos indesejados.

**ESTIMATIVA DO CUSTO PARA ABERTURA DA EMPRESA** - A partir dos cálculos para ambos os produtos, pode ser estimado o valor necessário para abertura do negócio e o valor para manter as operações ativas mensalmente (quadro 9). Foram considerados como fornecedores de matéria-prima, para o óxido de etileno a empresa Braskem, com preço estimado de R\$ 7,00 por quilograma, e o gás natural a UPN da Petrobras Cabiúñas, com valor estimado de R\$ 2,47 por metro cúbico. Esses valores são estimativas feitas de acordo com o mercado internacional com o valor do dólar na data deste levantamento; uma média de valores de USD1,37/kg para o óxido de etileno (PROCUREMENT ANALYTICS, 2025) e US\$ 12–14/MMBTU para gás natural (AGÊNCIA BRASIL, 2025).

Quadro 9: Custos estimados para setores imprescindíveis para abertura da empresa.

Condições para abertura do negócio	Custo estimado (BRL)
Planta monoetilenoglicol	709.951,64
Planta metanol	506.862,38
Serviços de engenharia (consultoria e construção)	13.000.000,00
3 caminhões Mercedes-benz acelco 915c 2p – volume 33.000 m <sup>3</sup>	190.000,00 cada
3 caminhões tanque Randon – volume 30.000 L	150.000,00 cada
Matéria - prima	9.000.000,00
Terreno com uma área de 3000 m <sup>2</sup>	899.459,00
<b>Total</b>	<b>25.136.273,02</b>

Fonte: Autor, 2025.

Os serviços de engenharia foram estimados considerando o preço do custo unitário básico de construção civil, um valor médio de R\$ 3.500,00 por metro quadrado, assim, para 3.000 m<sup>2</sup>, pode ser considerado R\$ 10.500.000,00. Estimando uma margem adicional para os serviços de engenharia, um valor razoável no total seria cerca de 13 milhões de reais (CUB, [s.d])

**ESTIMATIVA DO GASTO COM SALÁRIOS E CONTRIBUIÇÕES LEGAIS** - Para os cálculos de salário, foram utilizadas informações de piso salarial pelas formações para os cargos previstos (CESAR, [s.d]). Diante disso foram estimados os gastos por cada setor operacional (quadro 10).

Quadro 10: Distribuição de gastos mensais de acordo com o setor operacional, baseado nas informações de piso salarial disponíveis para cada função.

<b>Condições operacionais e distribuição de funcionários por área</b>	<b>Custo operacional estimado (BRL)</b>	<b>Base salarial por função (BRL)</b>
Setor de operação	94.568,84	Químico - 6.698,00 Operador - 2.824,97 Vigilante patrimonial - 2.006,93 Armazém – 2.000,00 Enfermeiro - 4.462,37
Setor administrativo	118.130,17	Engenheiro químico – 11.225,23 Administração (comercial, logística, financeiro, ESG) - 4.500,78 Funcionários RH - 4.482,82 Auxiliar de limpeza – 1.592,37 Motoristas - 2.200,98
Setor de qualidade	8.191,98	Técnico em química – 4.095,99
Benefícios / Férias / Contratações temporárias / Adicional noturno/periculosidade	260.456,88	Benefícios – 51.000,00 Adicional noturno – 9.456,88 (20% do salário do turno noturno do setor de operações) Adicional de periculosidade – R\$ 28.370,65 (30% do salário do setor de operações) Contratações temporárias e férias – R\$ 200.000,00
<b>Total</b>		<b>509.718,52</b>

*Fonte: Autor, 2025.*

O cálculo de encargos trabalhistas pode até ultrapassar o valor gasto mensalmente com os colaboradores. Dessa forma, uma estimativa de custo mais razoável seria triplicar o valor total de R\$ 509.718,52, obtendo um gasto mensal com mão de obra de R\$ 1.529.155,56.

**ESTIMATIVA DOS CUSTOS DIÁRIOS DA EMPRESA E SUA MARGEM DE LUCRO** - Para o cálculo da margem de lucro dos produtos comercializados, os custos diários com matéria-prima foram previstos, podendo calcular o valor de produção estimado.

Para o monoetilenoglicol, a produção diária de 25.000 L com um rendimento reacional de 85% requer um mínimo de 32.794 kg de óxido de etileno, considerando R\$ 7,00/kg, resulta em R\$ 229.558,00 para a produção por dia. Os cálculos a seguir demonstram o preço por litro de MEG.

$$\text{Custo MEG por unidade} = \frac{229.558 \text{ reais}}{25.000 \text{ L}} = 9,18 \text{ reais/L}$$

$$\text{Preço por bombona de 5 litros} = 9,18 \times 5 = 45,90 \text{ reais}$$

Considerando gastos operacionais com aluguel, luz, água, funcionários, embalagem, transporte, manutenção, logística e outros é estimado preliminarmente um aumento de 80% no preço da bombona resultando em R\$ 82,62. Com uma margem de lucro de 20%, o valor final fica em R\$ 99,14, abaixo dos valores em média no mercado que variam entre R\$ 100,00 e R\$ 150,00 para uma bombona de 5 litros. Para o cálculo de preço para o caminhão tanque, são considerados as adições de custo com a logística operacional e a margem de lucro no preço do litro de MEG produzido, dessa forma resultando em R\$ 19,83. Para um caminhão tanque de 30.000 L, o preço final é de R\$ 594.900,00.

O mesmo cálculo foi feito para o custo de produção de metanol, tendo previsto um gasto diário de 85.289 m<sup>3</sup> de gás natural com 65% de rendimento reacional para produzir 50.000 L/dia, resultando em um valor próximo de R\$ 210.663,83, com metro cúbico a R\$ 2,47.

$$\text{Custo metanol por unidade} = \frac{210.663,83 \text{ reais}}{50.000 \text{ L}} = 4,21 \text{ reais/L}$$

$$\text{Preço por bombona de 5 litros} = 4,21 \times 5 = 21,05 \text{ reais}$$

Considerando a inclusão de gastos operacionais no preço, cerca de 80% de aumento, resulta em R\$ 37,89, com uma margem de lucro de 30% o valor final é R\$ 49,26, preço abaixo da média do mercado que se encontra na faixa de 60-80 reais para uma bombona de 5 litros. Já os valores para o caminhão tanque, o preço do litro com os acréscimos de custo de

manutenção da empresa e margem de lucro resulta em R\$ 9,85, para um caminhão tanque R\$ 295.542,00.

### 5.3 CONDIÇÕES DE FINANCIAMENTO

Para as condições de financiamento, foram priorizados programas com financiamento total como o BNDES automático, que é um programa oferecido pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento) com possibilidade de financiamento de até 150 milhões de reais, sendo possível financiar 100% dos itens, incluindo, inclusive, financiamentos realizados 12 meses antes da abertura do negócio. O edital contempla o investimento para empresas de todos os portes, com taxas e tempo de carência diferenciados de acordo com a capacidade do negócio, sendo o prazo de carência mínimo de 3 anos e o prazo máximo podendo chegar a 20 anos (BNDES, 2025). Neste cenário de escolha, o mais interessante seria a carência de 20 anos para aumentar o tempo de pagamento, sendo possibilitada a otimização de captação de recursos pela empresa.

Comparativamente com os financiamentos oferecidos por bancos brasileiros, o BNDES automático apresenta taxas de juros mais baixas. Uma previsão das taxas do BNDES pode apresentar cerca de 11,63% de juros. Enquanto os bancos brasileiros podem apresentar taxas entre 15% e 20%, sem as mesmas condições de financiar 100% dos itens e prazos de carência (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2025).

A opção de complementar o financiamento com capital estrangeiro é uma forma de tentar captar taxas de juros ainda mais reduzidas dos bancos internacionais. Em fevereiro de 2025, foi registrado um aumento de interesse de investidores depois da captação do Tesouro Nacional em 2024, chegando a uma demanda avaliada em cerca de USD 6,5 bilhões. Esse fator se apresenta como um indicativo positivo para o cenário de investimentos no mercado brasileiro (CNN, 2025).

## 5.4 MAPA DE ARTICULAÇÃO ESTRATÉGICA

O mapa de articulação estratégica é uma ferramenta valiosa para mapeamento de iniciativas de uma empresa, a sua conclusão será útil para identificar os pontos fortes da organização e posteriormente utilizá-los na análise por matriz SWOT. A estrutura desse mapeamento para o empreendimento pode ser vista na figura 21.

Na figura 21, o mapa de articulação estratégico está estruturado em: necessidades dos clientes, declaração de propósito, objetivos estratégicos, fatores críticos de sucesso, iniciativas e linha do tempo. Estruturalmente, esse modelo se difere do mapa de articulação estratégica da biblioteca da Universidade de Claremont, apresentado na figura 14, por neste caso estar tratando de um modelo de negócio, enquanto o mapa apresentado na página 40 foi aprofundado o estudo sobre uma biblioteca universitária. No entanto, seus conteúdos são semelhantes. Assim, o mapa pode variar de estrutura conforme seja mais apropriado para o estudo de caso. As setas no SAM cumprem a função de representar a correlação entre cada um dos objetivos estratégicos com seus respectivos fatores críticos de sucesso e iniciativas projetadas.

Dessa forma, para o SAM foram inumeradas quais seriam as necessidades do cliente com relação a demandas de metanol e MEG, compreendendo que podem ser inúmeras. As necessidades consideradas principais nesse estudo foram a rapidez nas entregas, fornecimento contínuo e confiável e preços competitivos.

A visão da empresa é ser a melhor fornecedora, no que tange o atendimento ao cliente e serviço prestado, de insumos químicos metanol e MEG para o Brasil em um período de 15 anos. A missão, por sua vez, representa a forma como alcançará essa meta, neste caso, sendo a principal fornecedora desses insumos com um serviço de qualidade, pontualidade, otimização de custos e maior confiabilidade. Para alcançar o objetivo de se tornar a principal fornecedora nacional, a empresa terá valores não-negociáveis, ou seja, aspectos do serviço que não poderão ser ignorados em hipótese alguma, esses são: SMS (Saúde, Meio Ambiente e Segurança), prontidão e qualidade

Figura 21: Mapa de Articulação Estratégica para a empresa fornecedora de MEG e metanol.



Fonte: Autor, 2025.

Os objetivos estratégicos estão relacionados diretamente com as necessidades do cliente, uma vez que versam sobre logística de serviço otimizada garantido a pronta entrega ao cliente, com confiabilidade, qualidade e otimização de custos. Eles estão organizados em: implementação do modelo *just in time* para as entregas, empregando o uso de tecnologia avançada para previsão e atendimento rápido das demandas; maximizar a eficiência logística reduzindo custos operacionais e de tempo, fazendo uso de ferramentas de gestão de risco e programas de computador; aumentar a confiabilidade das entregas e comunicação eficiente com o cliente; a implementação de práticas sustentáveis pela empresa.

Para que esses objetivos sejam atingidos, alguns fatores serão imprescindíveis para alcançá-los, são os chamados “fatores críticos de sucesso”, entre eles estão o uso de inteligência artificial (IA) para previsão, modelagem de demandas e comunicação automatizada com o cliente. Aliado a IA, a parceria com operadores logísticos sustentáveis visa aumentar a eficiência da equipe logística no rápido atendimento das solicitações, bem como contribuir para os indicadores de SMS da empresa por meio de serviços realizados com mais consciência sustentável. Para realizar o fornecimento confiável para os clientes, é uma prioridade a conformidade com as regulamentações ambientais. Além disso, o uso da Internet das Coisas (IdC) é uma ferramenta muito útil para auxiliar no rastreamento de entregas, monitoramento de progresso das entregas entre várias outras funções.

- **Aplicação da *Internet of Things (IoT)* ou Internet das Coisas (IdC), em português**

O conceito de *Internet of Things*, ou Internet das Coisas, em português, pode ser entendido como uma rede de objetos físicos conectados a sistemas digitais, proporcionando a coleta de dados por meio de programas de computador, tendo como objetivo uma finalidade específica (CARRION; QUARESMA, 2019).

A ideia de implementação da Internet das Coisas envolve principalmente a otimização dos processos e prevenção de falhas. Dessa forma, uma aplicação é na questão de monitoramento do transporte, sendo possível o acompanhamento em tempo real da localização dos caminhões de entrega por meio de sensores instalados, e a avaliação das condições do transporte por meio de sensores de temperatura.

O controle de estoque também poderá ser feito remotamente por meio de sensores nos tanques e depósitos, enviando alertas automáticos para a central de consolidação de informações sobre o nível de produtos, reduzindo o contato de pessoas com os produtos e insumos, por exemplo. Além disso, os dados periódicos poderão indicar rapidamente se há algum vazamento dos produtos.

Quando aplicados ao sistema de logística aumentam a eficiência necessária para o modelo de pronta entrega, dispositivos instalados em caminhões podem detectar anomalias nos veículos, evitando atrasos nas entregas. Além disso, a integração de dados em tempo real da localização junto com acompanhamento de informações rodoviárias, permite a otimização das rotas com base no trânsito, acidentes de pista e outros incidentes, possibilitando a entrega no menor tempo hábil.

Dessa maneira, as iniciativas mapeadas para dar suporte aos objetivos que devem ser alcançados são: a implementação do sistema de previsibilidade de demandas e comunicação automatizada para o página eletrônica da empresa de forma integrada; o uso de sensores IoT para predição de falhas, otimização de rotas de transporte e monitoramento em tempo real; treinamento de capacitação de logística sustentável para a equipe logística da empresa, contribuindo positivamente para os indicadores internos nas operações futuras. Por fim, o desenvolvimento de plano de gerenciamento de resíduos da base industrial, conforme estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Alguns exemplos de indicadores internos que podem ser utilizados para fazer o acompanhamento do alcance dos objetivos estratégicos se encontram no quadro 11.

Quadro 11: Exemplos de indicadores para acompanhamento de metas traçadas.

<b>Objetivo</b>	<b>Indicador</b>
Ser a empresa nº 1 em questão de satisfação do cliente	Avaliação do cliente após entrega dos produtos
Otimização de 90% em processos operacionais	Eficiência operacional (%)
Reducir emissões de CO <sub>2</sub> em 40% ao longo da cadeia de processos	Toneladas de emissão de CO <sub>2</sub>
Operar com uma cadeia produtiva mais sustentável	Número de processos sustentáveis em andamento (exemplo: uso de energia sustentável)

Fonte: Autor, 2025.

Por fim, a linha do tempo busca estabelecer um prazo de implementação para algumas dessas iniciativas, portanto, a curto prazo (3 anos), a digitalização da cadeia logística e o uso de sensores IdC integrados, por ser menos complexo de inserir ao negócio, enquanto a médio

prazo (5 anos) desenvolver um centro logístico para melhor acompanhamento das operações, e a longo prazo (7 anos), expandir a área da base para comportar maiores demandas.

Dessa forma, iniciativas esquematizadas nessa ferramenta de gestão sugerem pontos fortes para empresa que serão utilizadas na construção da matriz SWOT, como o uso de internet das coisas, o modelo de produção baseado na pronta entrega, que são diferenciais da organização, essas foram as iniciativas mapeadas de acordo com os objetivos estratégicos para atender as necessidades do cliente.

## 5.5 MATRIZ SWOT

Para elaboração da matriz SWOT, foram considerados pontos fortes e fracos da organização, bem como oportunidades e ameaças externas a essa empresa. Os pontos fortes foram baseados no rastreio de programas idealizados durante a confecção do mapeamento de articulação estratégica. Os pontos fracos, ameaças e oportunidades foram idealizados a partir de discussões com o conselho diretor da empresa, levando em consideração cenário socioeconômico e político atual.

### ❖ Pontos fortes

Nos pontos fortes de organização serão encontrados aspectos que tornam o empreendimento competitivamente fortalecido em relação ao nicho de mercado que se encontra.

Foram definidos como pontos fortes: a pronta entrega do produto acabado, localização da empresa, relacionamento com pessoas de empresas de petróleo e gás, internet das coisas, cultura forte de SMS (trocar na matriz SWOT), larga utilização dos produtos oferecidos pela empresa.

**PRONTA ENTREGA E LOCALIZAÇÃO** - A pronta entrega do produto, é um aspecto logístico importante que também é associado à localização estratégica. Essa forma de entrega permite que o cliente receba o produto no menor tempo possível, otimizando as operações e reduzindo o tempo de não produtividade. Um facilitador dessa pronta entrega é o fator distância com relação aos possíveis clientes mais próximos, que se encontram em um raio de até 20 km, conforme é visto no Quadro 12. As distâncias foram obtidas a partir do *Google Maps*.

Quadro 12: Distância das bases de possíveis clientes em Macaé para a empresa.

<b>Cliente</b>	<b>Endereço</b>	<b>Distância aproximada</b>	<b>Tempo estimado de viagem (Estrada/Rodovia)</b>
<b>Petrobras – Parque de Tubos</b>	Rodovia Amaral Peixoto, Km 163, Macaé – RJ, 27910-000	7 km	15-min
<b>Base Imboassica – Petrobras</b>	Rodovia Amaral Peixoto, nº 11.000 – Km 163, Imboassica, Macaé – RJ, 27925-290	3 km	10-min
<b>Baker Hughes – Bela Vista</b>	Estrada Piloto Rommel Oliveira Garcia, nº 1600 – Lote Bela Vista – Área 19, Imboassica, Macaé – RJ, 27932-355	5 km	12-min
<b>NOV – Bela Vista</b>	Estrada Piloto Rommel Oliveira Garcia, nº 1357, Imboassica, Macaé – RJ, 27932-355	5 km	12-min
<b>Fluke Engenharia</b>	Estrada Imboassica, s/n, Km 167, Imboassica, Macaé – RJ, 27930-000	6 km	15-min
<b>Petrobras – Terminal Cabiúnas</b>	Rodovia Amaral Peixoto, Km 188, Cabiúnas, Macaé – RJ, 27970-020	20 km	25-min
<b>Comperj (ComplexoPetro- químico do RJ)</b>	Rodovia BR-493, Km 0, Itaboraí – RJ, 24800-000	160 km	2h 40min
<b>Petrobras – Base de Campos</b>	Avenida Alberto Torres, nº 100, Parque Leopoldina, Campos dos Goytacazes – RJ, 28035- 580	120 km	2 horas
<b>Petrobras – Base de Vitória</b>	Avenida Nossa Senhora da Penha, nº 1495, Santa Lúcia, Vitória – ES, 29056-905	270 km	4h 30min
<b>Petrobras – Base de São Mateus</b>	Avenida Jones dos Santos Neves, nº 1000, Centro, São Mateus – ES, 29930-000	380 km	6 horas

Fonte: Autor, 2025.

Além disso, o modelo *just in time* oferece uma importante vantagem de não ter necessidade de grandes volumes de estoque, portanto, gastos com armazenamento são reduzidos.

**RELACIONAMENTO COM PESSOAS DE EMPRESAS DE PETRÓLEO E GÁS** - Um fator que contribui para a desenvoltura do negócio é o relacionamento existente com colaboradores da indústria de óleo e gás, além do conhecimento de pessoas responsáveis pelo setor de compras de possíveis empresas-clientes, que auxilia no alcance de prospecção direta pelos vendedores evitando alguns obstáculos que seriam mais comuns em uma abordagem feita por uma empresa completamente desconhecida.

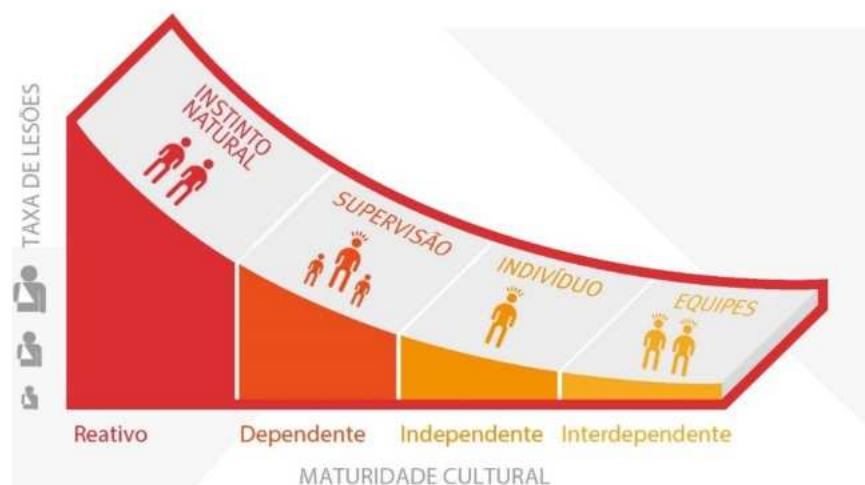
**INTERNET DAS COISAS** - Além disso, o uso da internet das coisas e de inteligência artificial para previsão de modelos de demanda, a otimização de sistema de suporte ao cliente, e monitoramento de previsão de falhas, são alternativas interessantes para fortalecer ainda mais a premissa da empresa da entrega feita com maior rapidez e eficiência possível.

**FORTE CULTURA DE SMS** - Um dos valores da empresa identificados no SAM foi a forte cultura de SMS da organização, baseada em um modelo de cultura interdependente, no qual existe uma maturidade com relação à cultura de segurança. Nesse modelo, os colaboradores não só assumem responsabilidade pela sua própria segurança, mas também pelo restante de funcionários, minimizando riscos desnecessários às operações. Esse é o estágio mais evoluído da chamada Curva de Bradley (figura 22), que é uma forma gráfica de visualização de diferentes modelos e estágios de segurança que uma organização pode apresentar. No estágio reativo, não existe uma preocupação com os riscos de acidentes, já no estágio dependente existe uma preocupação com o cumprimento de normas de segurança impostas pela liderança. Nesse sentido é possível observar um início de diminuição na taxa de incidentes. No estágio independente, existe uma consciência pessoal de segurança, no sentido de que o colaborador é responsável unicamente pela prevenção de riscos relacionados ao próprio

(SILVA,

2019).

Figura 22:  
Bradley  
níveis de  
cultura de



Curva de  
demonstrando  
maturidade  
segurança.

Fonte: GONÇALVES; ANDRADE; MARINHO, 2011.

Dessa forma, uma cultura interdependente diminui a quantidade de acidentes na indústria, tornando o trabalho mais seguro para os colaboradores, reduzindo a possibilidade de danos materiais para a empresa e garante a não interrupção das operações por muito tempo, evitando prejuízos de não produtividade para os clientes (SILVA, 2019).

**VARIEDADE DE UTILIZAÇÃO DOS PRODUTOS OFERECIDOS EM DIVERSOS SETORES INDUSTRIAIS** - Por fim, outro ponto relevante para o sucesso do empreendimento é a possibilidade de os produtos do portfólio poderem ser usados por outros nichos, como por exemplo, o MEG e o metanol podem ser usados em setores de tintas e vernizes. Isso permite que em momentos de baixa no setor de óleo e gás a empresa não diminua drasticamente seu volume de demanda porque pode ter sempre outros clientes em vista.

#### ❖ Pontos Fracos

**PERICULOSIDADE E EPI'S** - Por se tratar de uma empresa com operações que envolvem um grau de periculosidade, é dever do empregador fornecer a infraestrutura necessária para que os procedimentos possam ser seguidos com segurança. Dessa forma, torna-se necessário um conjunto de EPIs disponíveis ao funcionário, bem como o treinamento adequado para seu uso correto, adicionando despesas de compra de material e cursos em centro de treinamento licenciados. No entanto, é válido observar que a segurança nos processos é um dos valores da empresa, esse gasto se traduz em métricas importantes como

número de acidentes reduzido para ratificar o compromisso da marca, fortalecendo esse ponto na comunicação para o cliente.

A NR-6 (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2025a) obriga que em casos de o trabalhador desempenhar uma função que possa apresentar riscos de comprometimento da saúde e segurança no trabalho, deve ser utilizado o equipamento de proteção individual (EPI). Na figura 23 são mostrados exemplos desses acessórios como luvas, botas, óculos de segurança, protetores auriculares, capacete entre outros.

Figura 23: Equipamentos de proteção individual que a necessidade será determinada de acordo com a natureza da operação desempenhada.



Fonte: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2025.

O EPI deve ser uma última barreira de proteção em caso de acidentes. Outras diversas medidas, no próprio ambiente e na cultura organizacional da empresa, devem ser providenciadas anteriormente, sendo uma delas para os casos que se aplicam o equipamento de proteção coletiva (EPC). Equipamentos de proteção coletiva são todos os dispositivos que minimizam os riscos do ambiente de trabalho para um ou mais colaboradores. Exemplos de equipamento de proteção coletiva são: exaustor, sinalização de alerta, chuveiro de emergência, extintores de incêndio, cabos de segurança. Alguns exemplos podem ser observados na figura 24.

Figura 24: Exemplos de objetos ou dispositivos de equipamento de proteção coletiva para garantir a saúde e segurança de um ou mais funcionários.



Fonte: PETROENG, 2025.

A regulamentação da NR-6 está oficializada na Portaria do Ministério do Trabalho de número 3.2114 (BRASIL, 1978), originalmente publicada em 8 de junho de 1978. Nela são estabelecidas as obrigações no que versa sobre o fornecimento e uso desses equipamentos. Por meio desse documento, fica estabelecido que a empresa deve fornecer o EPI gratuitamente aos funcionários, sendo adequado à atividade a ser desempenhada.

As circunstâncias previstas para a sua disponibilização pelo empregador são: quando as medidas de segurança geral não contemplem integralmente a proteção contra os riscos; enquanto as medidas de proteção coletiva ainda estiverem em processo de implantação e para atender situações emergenciais.

As responsabilidades da empresa com relação aos equipamentos de proteção individual são diversas (BRASIL, 1978):

- Aquisição do EPI apropriado para cada operação;
- Fiscalizar seu uso internamente;
- Os materiais fornecidos devem ser aprovados pelo órgão nacional autorizado em questões de segurança e saúde no trabalho, como o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro);
- Oferecer as orientações e o treinamento necessário para o uso e conservação desses equipamentos;
- Caso o equipamento apresente defeitos, o empregador deve providenciar a imediata substituição;
- A manutenção periódica e higienização devem ser feitas na frequência necessária;
- Ao sinal de alguma inconformidade, o Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE) deve ser comunicado;

- Manter um registro oficial de todo equipamento fornecido ao trabalhador.

O trabalhador, por sua vez, também deve cumprir com as obrigações previstas de utilizar o EPI, sempre que necessário, de acordo com os procedimentos de segurança fornecidos. Além de guardar e zelar pela boa conservação do dispositivo, comunicar o empregador em caso de danos no equipamento, e seguir as determinações da empresa.

Além dos equipamentos de proteção necessários, é fundamental providenciar treinamentos específicos para os funcionários que estarão expostos a produtos químicos. Algumas normas regulamentadoras estabelecem essa obrigatoriedade para a empresa, entre elas a NR-20 (BRASIL, 2025c) e a NR-26 (BRASIL, 2025d), que tratam de segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis, e sinalização de segurança, respectivamente.

A NR-20 classifica os itens como líquidos inflamáveis, gases inflamáveis e líquidos combustíveis de acordo com o ponto de fulgor e o ponto de ebulição, conforme a seguir:

- Líquidos inflamáveis: líquidos que apresentam ponto de fulgor menor ou igual a 60°C.
- Gases inflamáveis: gases que inflamam com o ar em uma temperatura de 20°C e a uma pressão de 101,3 kPa.
- Líquidos combustíveis: líquidos com ponto de fulgor maior que 60°C e menor ou igual a 93°C.

Além das normas regulamentadoras 20 e 26, existem também as NR-15 e NR-16 que tratam de atividades e operações insalubres e perigosas. Essas NRs estabelecem limites de tolerância para exposição à ruídos, produtos químicos e outras situações que configurem insalubridade e periculosidade à saúde do trabalhador, bem como prevê um adicional salarial pelas funções desenvolvidas nesse contexto laboral (BRASIL, 2025e; BRASIL, 2025f).

**TREINAMENTOS ESPECIALIZADOS** - O sistema de pronta entrega exige uma logística complexa, sendo necessário um grande investimento em treinamentos para uma equipe bem coordenada e alinhada conseguir executar o gerenciamento correto de fluxo de trabalho, evitando erros que possam comprometer a operação (TOTVS, 2024).

#### ❖ Oportunidades

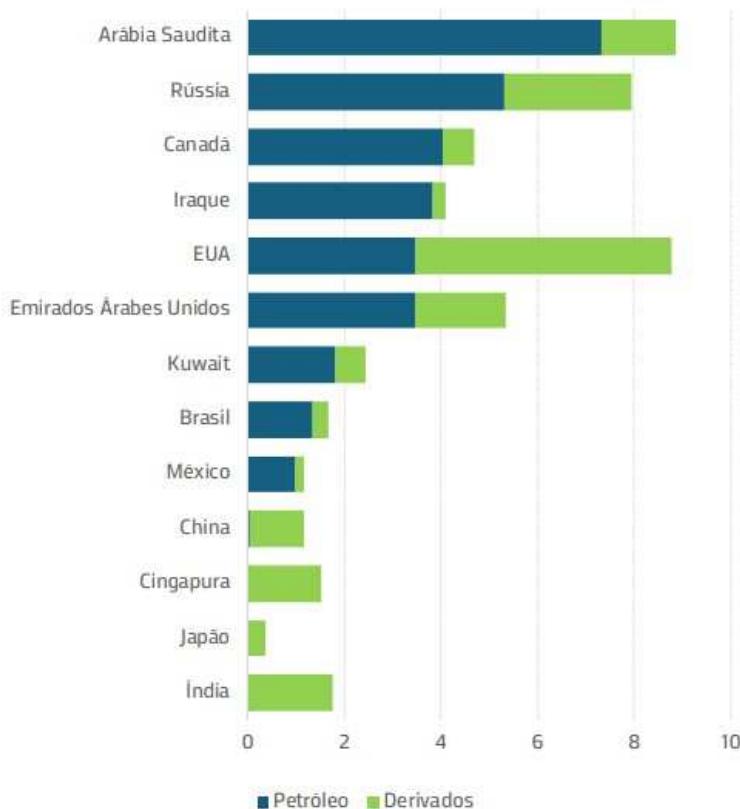
As oportunidades são entendidas como situações em que os pontos fortes da empresa se potencializam devido a um contexto benéfico para o negócio.

Foram definidos como oportunidades: o crescimento da indústria de petróleo e gás, legislações estaduais e municipais que incentivam a abertura de novos negócios relacionados à petróleo e o conteúdo local. O conteúdo local é uma cláusula contratual obrigatória pela ANP para exploração de campos brasileiros, na qual deve ser apresentado um mínimo de porcentagem de serviços, bens e mão de obra que precisam ser nacionais

**CRESCIMENTO DO SETOR DE PETRÓLEO E GÁS** - O setor de óleo e gás se encontra em um ponto de aquecimento no cenário nacional, com um potencial latente, principalmente considerando a província petrolífera do pré-sal, que representa cerca de 78% da produção de óleo e gás no Brasil. Por esse fator, é esperado que o país se consolide como um dos principais fornecedores globais de petróleo até o ano de 2031, segundo a ANP (FIRJAN, 2024). Em 2022, o Brasil ficou entre os 13 países no ranking de maiores exportadores de petróleo e derivados, com um total de 1,6 milhão de barris por dia, conforme mostra a figura 25.

Figura 25: Principais exportadores globais de petróleo e derivados no ano de 2022.

Milhões de barris por dia, 2022



Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS, 2023.

Esse contexto de crescimento impulsionado por reservas brasileiras provoca uma série de investimentos no setor. Segundo os dados do Painel Dinâmico de Previsão de Atividade, Investimentos e Produção da ANP, os investimentos em produção de petróleo e gás tem estimativa de ultrapassar 600 bilhões de reais entre os anos de 2025 e 2029, sendo em 2025 previsto um investimento da ordem de 140 bilhões de reais (AGÊNCIA NACIONAL DE PETROLEO, 2025).

Aliado a essa previsão, em 2024, foi registrado um marco importante para consolidar a importância da exploração do pré-sal para o cenário da economia brasileira; a União arrecadou com a comercialização de petróleo e gás cerca de 10,32 bilhões de reais. Esse valor constitui um aumento de 71% comparado ao montante do ano anterior, segundo o ministério de Minas e Energia (BRASIL, 2025a).

Nos próximos seis anos, o IBP prevê a criação de cerca de 445 mil postos de trabalho anualmente, considerando etapas de exploração e produção, o que representa um número

importante para o desenvolvimento econômico do país, com investimentos de mais de 180 bilhões de dólares (INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS, 2023).

Os motivos do país ser atrativo para aplicações de investidores e ter um grande protagonismo em explorações em mar aberto ocorre pelas suas grandes reservas de pré-sal estimadas em uma quantidade de 80 bilhões de barris de petróleo. Além disso, a qualidade do petróleo é diferenciada, sendo classificado como petróleo doce médio. Na prática, isso significa que o enxofre presente nas frações extraídas é reduzido, tornando o produto mais valorizado globalmente, uma vez que o tratamento para refino apresentará menos etapas, e, assim será mais econômico e apresentará menor impacto ambiental (FIRJAN, 2024).

Dentro dessa perspectiva, outro importante impulsionador para o crescimento do mercado de gás natural foi a definição da regulamentação da Lei nº 14.134/2021, que ficou conhecida como Nova Lei do Gás (BRASIL, 2021). A implementação busca fomentar investimentos, e, consequentemente, aumentar a competitividade do mercado, introduzindo novos agentes para participar da cadeia de gás. Essa estratégia almeja reduzir o preço final do gás natural (BRASIL, 2021); um cenário que seria economicamente interessante para abertura de um novo negócio como produção de metanol, que tem como possíveis fontes de matéria-prima o gás natural.

A produção de gás estimada pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) no Plano Decenal de Energia é de cerca de 134 milhões de m<sup>3</sup>/dia, mais que o dobro quando comparado ao volume de 51 milhões de m<sup>3</sup>/dia produzido em 2022 (INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS, 2023).

No estado do Rio de Janeiro, por exemplo, no ano de 2024 foi registrado um marco de produção 113 milhões de m<sup>3</sup>/dia, a maior produção nacional, segundo o diretório de Cenários de Petróleo, Gás, Energias e Naval da Firjan SENAI SESI (FIRJAN, 2024a). Dessa forma, sendo uma localização estratégica para uma empresa que necessita de uma infraestrutura mais robusta da cadeia do gás natural, melhorando sua infraestrutura de escoamento e distribuição para os centros de tratamento.

**LEGISLAÇÕES ESTADUAIS E MUNICIPAIS** - Cada estado brasileiro é responsável por gerir seu próprio ICMS, em conformidade com a Lei Kandir no regimento de lei complementar nº 87/1996 (BRASIL, 1996).

O estado do Rio de Janeiro, em particular, possui incentivos fiscais para atrair mais indústrias, como as vantagens com relação ao imposto ICMS, que corresponde ao Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (SÃO PAULO, 2025). O estado

do Rio de Janeiro também prevê, por meio da implementação da lei nº 9.730/2022, o Programa de Fomento à Indústria Química, no qual o imposto ICMS é diferido em situações como aquisição de máquinas, peças, equipamentos seja interna, interestadual ou importação, assim como matéria-prima (RIO DE JANEIRO, 2022a). A medida é válida até 31 de dezembro de 2032. Essa postergação do ICMS permite que o imposto seja pago somente no momento da venda do produto, não havendo a necessidade de realizar o pagamento antecipadamente (TECNOSPEED, 2024).

Uma importante vantagem do programa com relação ao ICMS é o valor do crédito presumido, que não altera o valor da alíquota estadual de 22% no total somado ao Fundo Estadual de Combate à Pobreza e às Desigualdades Sociais (FECP) obrigatório (RIO DE JANEIRO, 2025). No entanto, permite que a empresa pague o equivalente à diferença entre o valor do ICMS e o percentual de 3% sobre o preço da mercadoria. Na prática a incidência do imposto deverá resultar em um valor fixado de 3% de ICMS (FIRJAN, 2022).

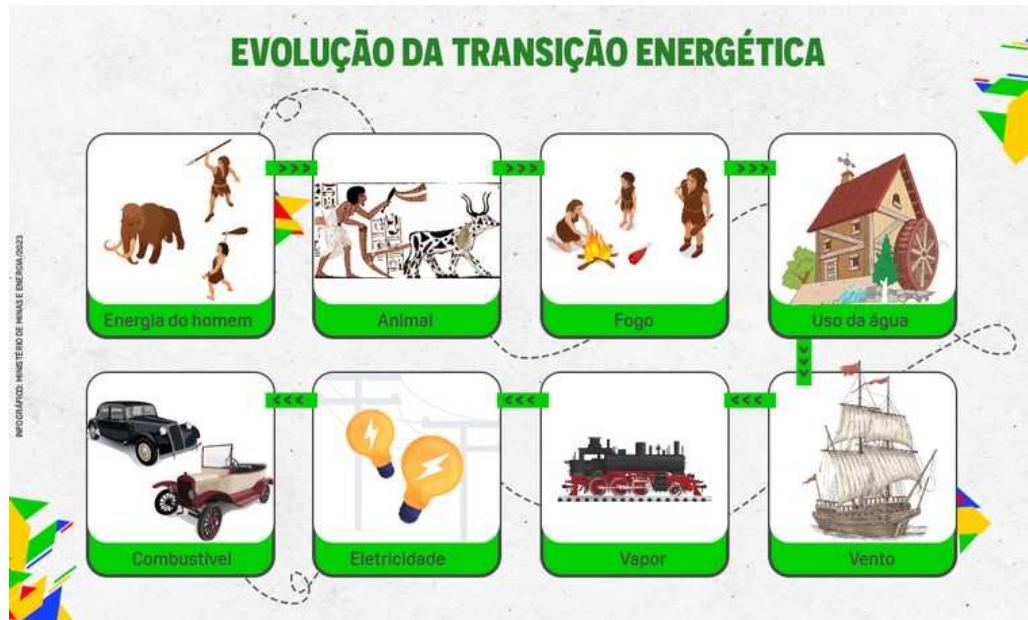
**CONTEÚDO LOCAL** - Outra oportunidade para a implantação de uma fornecedora brasileira de insumos químicos como o MEG e o metanol, é o interesse contratual para as operadoras e subcontratadas. Os contratos de exploração e produção de petróleo e gás no Brasil tem como obrigatoriedade pela ANP a existência de uma cláusula de conteúdo local. Esse objeto contratual tem como objetivo estabelecer que uma porcentagem mínima de bens e serviços adquiridos para execução dessas operações deve ser nacional (ANP, 2020). Dessa forma, essa regulamentação para as rodadas de licitação tem como consequência a priorização de fornecedores nacionais frente a importações de produtos estrangeiros, quando o produto no país apresenta condições satisfatórias e economicamente viáveis. Aliado a isso, é um estímulo para o crescimento industrial no Brasil, gerando mais competitividade no mercado e buscando cada vez mais o desenvolvimento tecnológico para atender às demandas operacionais (ANP, 2021).

#### ❖ Ameaças

Como ameaças para a organização, podem ser compreendidos fatores externos que possam enfraquecer o negócio, maximizando os pontos fracos da empresa. Foram definidos como ameaças: concorrentes, transição energética, política externa estrangeira, política interna nacional, por serem fatores que podem modificar as transações comerciais da empresa.

**TRANSIÇÃO ENERGÉTICA** - O conceito de transição energética não é algo novo para a sociedade. Ao longo de séculos, é observada a mudança de formas de gerar energia (figura 26). No início era usada a força humana ou de animais para tal. Ao longo de tempo, a cadeia de fornecimento evoluiu para o uso de combustíveis fósseis, dentre eles o petróleo e o carvão (BRASIL, 2023).

Figura 26: Evolução da transição energética ao longo do tempo.



Fonte: BRASIL, 2023.

No contexto atual, a transição energética almejada é compreendida como a transformação da matriz energética que utiliza como fonte de energia os combustíveis fósseis, como o petróleo, gás natural e carvão para fontes renováveis com menor emissão de gases causadores de efeito estufa (BRASIL, 2023).

O Brasil possui uma vantagem importante nesse processo que o coloca a frente de muitos países. A matriz energética nacional, atualmente, já é constituída por cerca de 45% de energias renováveis, enquanto a média global é menor que 20% (INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS, 2023).

Apesar da tendência mundial de descarbonização, as previsões indicam que o setor de petróleo e gás ainda se manterá presente por diversos anos, de forma a garantir a oferta de energia necessária à sociedade. A Agência Internacional de Energia (AIE) realizou previsões globais da demanda por petróleo totalizando um valor estimado de 100 milhões de barris/dia ao longo das próximas décadas. Considerando um cenário em que as metas de

descarbonização sejam cumpridas, a necessidade ainda será alta, superior a 50 milhões de barris por dia até o ano de 2050 (INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS, 2023).

**POLÍTICAS INTERNAS E EXTERNAS AO PAÍS** - Além de compreender o movimento de transição energética, é necessário inseri-lo em um contexto político, social e econômico do país e do mundo quando se faz um mapeamento de oportunidades e ameaças. As decisões tomadas nesses âmbitos influenciam diretamente os fluxos comerciais, negociações e investimentos.

No Brasil, é importante compreender que o contexto político pode alterar o regime aduaneiro REPETRO, estabelecido em 1997 com o objetivo de elevar a competitividade brasileira em um cenário mundial e equilibrar as diferenças fiscais em relação aos outros países, passando a não onerar investimentos e realizando tributação de receitas na fase de produção. Uma agenda política que queira fortalecer mais a regulamentação desse sistema, poderá atrair mais investimentos no setor. No entanto, o contrário pode fazer com que o país deixe de gerar empregos nesse setor e perca investidores (INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS, 2023).

A implementação de novas leis e decretos nacionalmente como a Nova Lei do Gás e a Política Nacional de Transição Energética (PNTE), demonstram um direcionamento político atual para à descarbonização, gerando oportunidades para tecnologias como hidrogênio verde e CCUS (*Carbon Capture, Utilisation, and Storage*, em inglês), além de buscar fortalecer a infraestrutura do mercado de gás no Brasil e o uso de biocombustíveis (EPE, 2025).

A PNTE e o posicionamento do Brasil frente ao bloco internacional BRICS - formado pelos países Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul, Arábia Saudita, Egito, Emirados Árabes Unidos, Etiópia, Indonésia e Irã – apontam a agenda de uma transição energética justa e inclusiva, tendo como objetivo reduzir o impacto causado em comunidades e trabalhadores do setor energético, com essa posição o país incentiva a cooperação internacional e se consolida como liderança nesse processo. A meta consiste em combater a pobreza energética, garantindo acesso aos serviços e estrutura energética de qualidade para toda a sociedade (BRASIL, 2025g).

Além do panorama nacional, a conjuntura geopolítica internacional também influencia intensamente os preços comerciais no setor de óleo e gás, bem como medidas regulamentadoras.

No cenário internacional, o conflito entre Rússia e Ucrânia contribui para interrupção de abastecimento e aumenta a volatilidade dos preços do petróleo e gás. Houve o fim do contrato de trânsito de gás entre os países em conflito impactando toda a cadeia de gás e,

principalmente, o fornecimento de gás para Europa; um grande importador desse mercado e que, atualmente, o faz dos Estados Unidos. Os grandes consumidores Ásia e Europa analisam fornecedores desse insumo mais estáveis politicamente como estratégia (CNN, 2025a).

A OPEP+ é a Organização de Países Exportadores de Petróleo, formado por 23 países (alguns deles são Argélia, Equador, Gabão, Indonésia, Irã, Iraque, Kuwait, Líbia, Nigéria, Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos, Venezuela, Rússia entre outros) e controla assuntos políticos comuns à indústria mundial de produção e venda de petróleo. Recentemente decidiu cortes de produção, impactando diretamente preços e oferta global. Um processo desafiador com a crescente expansão de países não membros nesse setor de óleo e gás. Desse jeito, uma decisão desse grupo internacional pode impactar bastante os valores de preço de barril de petróleo (EPE, 2025).

As sanções e tarifas comerciais impostas pelos Estados Unidos, e que podem persistir ao longo dos próximos anos, têm tido um efeito de redução nos preços do petróleo. Um dos países a sofrer retaliação americana foi a Venezuela, que teve sua produção impactada e observou a perda de participação de empresas como a Chevron, obrigada a encerrar as atividades no país. Esse comportamento político evidencia que as decisões de caráter punitivo podem provocar mudanças significativas nos preços do petróleo e do gás, reconfigurando os fluxos comerciais (EPE, 2025).

**CONCORRENTES** - Dentro das análises de panoramas nacional e internacional, há também um importante fator a ser levado em consideração na disputa pelos negócios; os concorrentes. Outros fornecedores de MEG e metanol para grandes operadoras são concorrentes já estabelecidos no mercado, sendo grandes empresas consolidadas e com uma infraestrutura logística robusta, como Indorama, Clariant, ChampionX e Baker Hughes. Dessa forma, a relação já estabelecida dos clientes com essas empresas, o histórico de serviços prestados, a confiabilidade e uma maior oferta de serviços, pode configurar uma barreira para a entrada de novos negócios menores.

No entanto, essas empresas que não realizarem a produção desses insumos químicos poderão se tornar clientes e realizar a revenda do produto para as operadoras, por exemplo. A vantagem comercial da abertura da empresa proposta é a localização estratégica, próxima a uma variedade de clientes, além do modelo logístico de pronta entrega ser coerente com a demanda rápida a ser entregue para a manutenção das atividades operacionais em plataformas marítimas. Por ser um negócio menor, existe uma possibilidade de maior agilidade e flexibilidade no atendimento dos contratos com clientes.

### ❖ Interpretação da matriz SWOT

A partir de tudo o que foi discutido anteriormente, todos os aspectos de pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças foram reunidos na matriz SWOT apresentada na figura 27.

A interpretação da matriz SWOT pode ser feita com base em cada quadrante. No primeiro quadrante, há o cruzamento entre pontos fortes e oportunidades e a leitura deve ser de forma as fortalezas do empreendimento maximizem as oportunidades. De acordo com o grau de influência com base nas discussões feitas, é atribuído um grau de 0 a 2, sendo 0 para algo que não exerce influência naquele contexto, 1 para um ponto que exerce pouca influência e 2 para um fator que influência bastante.

**QUADRANTE I** – Para este quadrante, pode ser considerado que o ponto forte de pronta entrega de produtos influencia a oportunidade de crescimento da indústria de forma considerável e por esta razão, recebeu o peso 2. Esse modelo logístico também pode influenciar um pouco na escolha entre os fornecedores nacionais, considerando um contrato com cumprimento de cláusula de conteúdo local. Como a influência é menor do que a pronta entrega, foi dado o peso 1 para este ponto forte. Porém, não tem a mínima influência ou relação com os impostos cobrados na cidade de Macaé ou no estado do Rio de Janeiro e por isto, recebeu peso 0 (zero).

A localização estratégica, por sua vez, intensifica em peso 2 as oportunidades “Lei do ICMS” e “crescimento da indústria”, além de poder ser um diferencial, influenciando em peso 1 na decisão entre fornecedores locais na decisão de uma empresa brasileira nos casos de “conteúdo local”.

O relacionamento com pessoas da indústria maximiza a oportunidade de crescimento do setor em peso 2, uma vez que a prospecção de clientes e necessidades destes pode ser feita com maior facilidade.

Este relacionamento, no entanto, não tem influência sobre os impostos cobrados tendo este recebido peso 0 (zero), nem sobre o conteúdo local por se tratar de uma escolha feita com base no menor preço ofertado.

O ponto forte relativo à internet das coisas e a cultura forte de SMS aumentam em peso 2 as oportunidades do crescimento do setor de óleo e gás. Mas não têm influência sobre os impostos cobrados e, por isso, receberam peso 0 (zero). Porém, podem influenciar um

pouco, por isso foi atribuído peso 1, na escolha de um fornecedor local em contratos com conteúdo local.

Já a variedade de aplicação dos produtos em outros setores não influencia na oportunidade de crescimento do setor de óleo e gás, e por isso recebeu peso 0 (zero), nem para o conteúdo local por se tratar de uma exigência específica do setor de óleo e gás.

Figura 27: Matriz SWOT para empresa fornecedora de MEG e metanol.

		Oportunidades			Ameaças						
Pontos fortes	Pontos fracos	Crescimento da indústria de petróleo e gás	Lei do ICMS do RJ	Conteúdo local	SOMA	Concorrentes	Transição energética	Política externa estrangeira	Política interna nacional/municipal/regional	SOMA	
		Pronta entrega do produto acabado (a)	2	0	1	3	2	0	0	0	
<b>MATRIZ SWOT</b>											
Localização estratégica		2	2	1	5	2	0	0	0		
Relacionamento com pessoas dentro da indústria de óleo e gás		2	0	0	2	2	0	0	0		
Internet das coisas		2	0	1	3	2	1	0	0		
Cultura forte de SMS		2	0	1	3	2	1	1	1		
Variedade de aplicações de produtos em diversos setores		0	0	0	0	1	2	1	1		
<b>SOMA</b>					<b>16</b>				<b>19</b>		
Necessidade de treinamentos especializados pros funcionários		1	0	1	2	0	1	0	1		
Periculosidade, insalubridade e necessidade de EPI		2	0	1	3	0	1	0	1		
<b>SOMA</b>					<b>5</b>				<b>4</b>		

Fonte: Autor, 2025.

**QUADRANTE II** - No quadrante II, analisa-se de que forma os pontos fortes minimizam as ameaças externas. Dessa forma, quase a totalidade dos pontos fortes, com exceção da diversidade de setores que a empresa pode atender, são considerados diferenciais importantes frente aos concorrentes, podendo influenciar bastante na decisão do cliente. Assim, foi considerado peso 2 para os quesitos de localização, modelo logístico, cultura forte de SMS, contatos no setor e aplicação de internet das coisas. Já para variedade de aplicação de produtos, foi dado peso 1 uma vez que isto pode aumentar o nicho de clientes atendidos.

Quando considerando a tendência de transição energética, alguns pontos podem neutralizar esse aspecto em peso 2, como o uso de internet das coisas que pode contribuir para otimização de processos com novos modelos de negócio mais integrados, evitando desperdício, além de prover a rastreabilidade e transparência ambiental a partir dos dados em tempo real de uso de energia, emissões. O atendimento a variados nichos de utilização para os produtos também ameniza o ponto da transição energética, haja visto que sua aplicação não se dá unicamente no setor de óleo e gás. Por fim, a forte cultura de SMS influencia um pouco (peso 1), no sentido de o setor ter como premissa participar dessa mudança de forma colaborativa, apresentando dados de monitoramento de impacto ambiental que a empresa utiliza para comunicar ao cliente. Porém, os outros 3 pontos fortes, isto é, pronta entrega, localização e relacionamento com pessoas dentro da indústria, não parecem poder minimizar o impacto que a transição energética terá sobre uma empresa na área de petróleo e gás. Assim, foi dado a estes pontos fortes, o peso 0 (zero).

Considerando o contexto político, tanto no cenário nacional quanto no internacional, a variedade de aplicações dos produtos da empresa e uma forte cultura de segurança, saúde e meio ambiente, cumprindo as legislações direcionadas a cada um desses âmbitos de forma rígida e cobrando o cumprimento pelos funcionários diariamente, pode ter um impacto positivo nas políticas. Assim, recebeu peso 1. A comercialização com empresas de outros nichos, reduz uma queda brusca de vendas quando fatores externos, como conflitos geopolíticos ou aspectos tarifários, por exemplo, afetam principalmente os valores do petróleo e gás. No entanto, esse universo reflete em todos os segmentos, uma vez que impacta necessidades vitais para uma cadeia logística como combustíveis para o transporte de mercadoria, por exemplo.

**QUADRANTE III** - No que compreende o quadrante III, é fundamental entender como os pontos fracos dificultam o aproveitamento das oportunidades.

Para a necessidade de treinamento especializado para a equipe, isso pode impactar em grau 1 a oportunidade de crescimento do setor, no sentido de que mais pessoas precisam ser

treinadas. No entanto sem a capacitação a empresa não se qualifica para atender as necessidades do cliente. No que diz respeito à Lei do ICMS ou outros impostos, não há impacto nesse ponto. Com relação ao conteúdo local, a necessidade de treinamento especializado pode influenciar em peso 1, tanto no que versa sobre as próprias exigências da legislação, quanto a falta de qualificação ou qualificação insatisfatória pode fazer com que o cliente opte por outro fornecedor.

Tanto a periculosidade e insalubridade quanto a necessidade de equipamentos de proteção impactam em peso 2 o crescimento da indústria, uma vez que os padrões de segurança e normas técnicas são mandatórios para o cumprimento contratual e os clientes podem se tornar mais exigentes nesse requisito. Nenhum dos pontos fracos, por sua vez, consegue ter algum impacto no pagamento de tributos e impostos, pelo menos nas legislações vigentes, por outro lado, estes pontos fracos podem ter algum impacto moderado (peso 1) no “conteúdo local”. Se a empresa não estiver dentro das conformidades legais e de SMS pode não ser considerada apta na participação de acordos comerciais.

**QUADRANTE IV** - Por fim, o quadrante IV analisa como os pontos fracos aumentam a exposição aos riscos externos.

Considerando o ponto fraco da capacitação de colaboradores, frente aos concorrentes, este não apresenta influência direta. No entanto, em termos de competitividade, a falta de funcionários qualificados pode prejudicar moderadamente o posicionamento da empresa no mercado sendo considerado peso 1. O cruzamento da transição energética com a necessidade de treinamentos pode influenciar em peso 1, uma vez que esse modelo de transformação exige muita atualização técnica, sem essa formação o negócio pode não aderir esses processos fundamentais e se tornar desatualizado para as demandas do contexto atual. No que diz respeito à política externa estrangeira, não há influência direta, haja visto que inicialmente a empresa não trabalhará com exportação. No entanto, a política interna nacional pode influenciar em peso 1, cogitando casos de mudança regulamentária.

Para o aspecto de periculosidade e insalubridade e equipamentos de proteção, com relação aos concorrentes não há influência direta. Por isso recebeu peso 0 (zero). Enquanto para a transição energética pode influenciar um pouco, levando em conta que são processos que tendem a priorizar segurança do trabalho e ambiental e uma lacuna de segurança prejudicaria a atualização e manutenção desses processos. Já a política externa estrangeira, não influenciará novamente nesse caso. Porém a política interna nacional pode ter influência moderada, principalmente contextualizando para normas obrigatórias que podem gerar multas ou tempo não produtivo operacionalmente.

Com a matriz SWOT pontuada, as capacidades ofensiva e defensiva, podem, então, ter sua classificação na escala PEG.

### ❖ Cálculos

De acordo com os graus atribuídos na matriz SWOT (página 81), é possível calcular as densidades dos quadrantes que são usadas para atribuição da capacidade ofensiva e defensiva do negócio.

Para o QI, a densidade é obtida pela Equação 1:

$$DQI = \frac{16}{3 \times 6 \times 2} \times 100 = 44,44\%$$

Para QII, a densidade é calculada pela Equação 2:

$$DQII = \frac{19}{4 \times 6 \times 2} \times 100 = 39,58\%$$

Para QIII, utilizando a Equação 3, têm-se que:

$$DQIII = \frac{5}{3 \times 2 \times 2} \times 100 = 41,67\%$$

Para QIV, a densidade é dada pela Equação 4:

$$DQIV = \frac{4}{4 \times 2 \times 2} \times 100 = 25\%$$

Dessa forma, as capacidades ofensiva e defensiva são calculadas a partir das densidades, substituindo os valores nas Equações 5 e 6, respectivamente, de forma que:

$$CO = DQI - DQIII = 44,44 - 41,67 = 2,77\%$$

$$CD = DQII - DQIV = 39,58 - 25 = 14,58\%$$

O somatório desses valores de CO (capacidade ofensiva) e CD (capacidade defensiva) resulta em + 17,35 %, que dentro da escala de posicionamento estratégico global classifica a abertura do empreendimento como equilibrado.

## 6 CONCLUSÃO

A partir do presente trabalho é entendida a função do empreendedorismo como forma de atuação no ramo da química, tendo um papel fundamental para o desenvolvimento tecnológico no cenário nacional e atendimento de demandas da sociedade. Por essa razão, deveria ser uma temática mais abordada nos cursos de graduação para que o aluno tome ciência de que pode ser um caminho profissional a ser trilhado.

Como forma de elaboração, foi criada uma ideia de projeto de negócios de forma a ilustrar como o conhecimento químico e de gestão podem fornecer uma combinação forte para abertura de uma indústria. Por meio das ferramentas de gestão, foi compreendido o mercado naquele setor, os possíveis clientes, os diferenciais da empresa e a melhor forma de se posicionar estrategicamente para captação de mais clientes.

O mapa de articulação estratégica permitiu um alinhamento de novas iniciativas para o negócio de acordo com as necessidades vislumbradas para os clientes, os valores, missão e visão da empresa.

A partir da aplicação da matriz SWOT pôde-se avaliar se a abertura da empresa é considerada favorável, ou não. Esta é uma informação bastante importante para ser analisada, junto com outras informações, na tomada final de decisão em relação à abertura da empresa.

Os cálculos realizados a partir da construção da matriz SWOT permitem classificar a abertura da empresa fornecedora de metanol e MEG como equilibrado na escala PEG, o que é coerente com um cenário político e econômico de incertezas frente a eventos geopolíticos que conferem instabilidade aos preços de barril de petróleo, afetando toda a cadeia dependente dele. No entanto, o contexto de investimentos no setor de óleo e gás é promissor no Brasil, devido ao pré-sal, assim, o posicionamento equilibrado é razoável com os aspectos positivos, negativos e de incertezas.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**AGÊNCIA BRASIL. ANP oferta 332 blocos de petróleo e gás natural em novo ciclo.** 17 fev. 2025. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2025-02/anp-oferta-332-blocos-de-petroleo-e-gas-natural-em-novo-ciclo>. Acesso em: 4 mar. 2025.

**AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Conteúdo local.** 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/conteudo-local>. Acesso em: 1 jun. 2025.

**AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Apresentações – Workshop de Conteúdo Local SCL/Abespetro.** 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/apresentacoes-palestras/2021/arquivos/arquivos-workshop-de-conteudo-local/scl-abespetro.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2025.

**AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. ANP celebra acordo de cooperação que permitirá execução do seu Programa Empreendedorismo.** [S. l.], 2023. Disponível em: [https://www.gov.br/anp/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/anp-celebra-acordo-de-cooperacao-que-permitira-execucao-do-seu-programa-empreendedorismo](https://www.gov.br/anp/pt-br/canais_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/anp-celebra-acordo-de-cooperacao-que-permitira-execucao-do-seu-programa-empreendedorismo). Acesso em: 15 fev. 2025.

**AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Investimentos em produção de petróleo e gás podem ultrapassar R\$ 600 bilhões nos próximos cinco anos (2025–2029).** 2025. Disponível em: [https://www.gov.br/anp/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/investimentos-em-producao-de-petroleo-e-gas-podem-ultrapassar-r-600-bilhoes-nos-proximos-cinco-anos-2025-2029](https://www.gov.br/anp/pt-br/canais_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/investimentos-em-producao-de-petroleo-e-gas-podem-ultrapassar-r-600-bilhoes-nos-proximos-cinco-anos-2025-2029). Acesso em: 1 jun. 2025.

**AMARAL FILHO, J. H. B. et al.** A utilização do monoetenoglicol como agente inibidor da formação de hidratos aplicados na indústria do petróleo. *Caderno de Ciências Exatas e da Terra*, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 1–10, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/1269>. Acesso em: 1º jun. 2025.

**AMERIKANO. Árvore de Natal Submarina.** *Mundo Offshore*, 3 jul. 2019. Disponível em: <https://mundoffshore.com/arvore-de-natal/>. Acesso em: 24 jan. 2025.

ARAÚJO, Maria H. *et al.* **O estímulo ao empreendedorismo nos cursos de química: formando químicos empreendedores.** Química Nova, v. 28, p. S18–S25, 2005.

ARAÚJO, Uanderson Oliveira de. **Implantação de processo de fabricação de etilenoglicol.** 119 f. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA Executivo em Gestão de Projetos) – Centro Universitário SENAI CIMATEC, Salvador, 2018.

ASPEN TECHNOLOGY. **Aspen HYSYS: leading process simulation software for oil & gas.** 2025. Disponível em: <https://www.aspentechn.com/en/products/engineering/aspen-hysys>. Acesso em: 4 mar. 2025.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). **Estatísticas sobre câmbio.** 2025. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estatisticas/estatisticascambio>. Acesso em: 4 mar. 2025.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **BNDES Automático.** 2025. Disponível em: <https://www.bnDES.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bnDES-automatico>. Acesso em: 4 mar. 2025.

BARRETO, Tarsis Andrade. **Estudo de modelos de formação de hidratos de gás.** 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Petróleo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/39464>. Acesso em: 24 jan. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978.** Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 6 jul. 1978. Disponível em: [https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/securanca-e-sauda-no-trabalho/sst-portarias/1978/portaria\\_3-214\\_aprova\\_as\\_nrs.pdf](https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/securanca-e-sauda-no-trabalho/sst-portarias/1978/portaria_3-214_aprova_as_nrs.pdf). Acesso em: 31 mai. 2025.

BRASIL. Lei complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996. **Institui o imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação – ICMS.** Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp87.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp87.htm). Acesso em: 1 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 6 – Equipamento de Proteção Individual.** 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-6-nr-6>. Acesso em: 31 mai. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 1 jul. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.134**, de 8 de abril de 2021. Dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição, e sobre as atividades de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/l14134.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14134.htm). Acesso em: 24 jun. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Transição energética: a mudança de energia que o planeta precisa.** 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/transicao-energetica-a-mudanca-de-energia-que-o-planeta-precisa#:~:text=Transi%C3%A7%C3%A3o%20energ%C3%A9tica%20consiste%20em%20passar,menos%20gases%20de%20efeito%20estufa>. Acesso em: 1 jun. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Comercialização de petróleo e gás da União gera arrecadação recorde de R\$ 10,32 bilhões em 2024.** 2025a. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/comercializacao-de-petroleo-e-gas-da-uniao-gera-arrecadacao-recorde-de-r-10-32-bilhoes-em-2024#:~:text=A%20comercializa%C3%A7%C3%A3o%20de%20petr%C3%B3leo%20e,individualiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 1 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Obter Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual (CA).** 2025b. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/obter-certificado-de-aprovacao-de-equipamento-de-protecao-individual-ca>. Acesso em: 1º jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 20 (NR-20) – Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.** 2025c. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/>

[conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-20-nr-20](https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-20-nr-20). Acesso em: 1º jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 26 – Sinalização de segurança.** 2025d. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-26-nr-26>. Acesso em: 31 mai. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15) – Atividades e Operações Insalubres.** 2025e. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-15-nr-15>. Acesso em: 1º jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 16 – Atividades e operações perigosas.** 2025f. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-sauda-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-16-atividades-e-operacoes-perigosas>. Acesso em: 31 mai. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Plano Nacional de Energia – CGATE/PNTE.** 2025g. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/dte/cgate/pnte>. Acesso em: 1 jun. 2025.

CARRION, P.; QUARESMA, M. **Internet da Coisas (IoT): definições e aplicabilidade aos usuários finais.** *Human Factors in Design*, Florianópolis, v. 8, n. 15, p. 49–66, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5965/2316796308152019049>. Acesso em: 1º jun. 2025.

CASAGRANDE, R.; CASTELO BRANCO, P. M. **Empreendedorismo social: as dificuldades para abertura de um empreendimento e a formação de gestores sociais – desafios e perspectivas.** *Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR*, Umuarama, v. 5, n. 2, p. 122–135, jul./dez. 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unifil.br/index.php/revista-empresarial/article/view/340/1088>. Acesso em: 1º jun. 2025.

CESAR, Sílvio. **Salários por profissão no Brasil.** [S. l.]: Salario.com.br, [s. d.]. Disponível em: <https://www.salario.com.br/profissao/>. Acesso em: 1 jul. 2025.

CLAREMONT UNIVERSITY LIBRARY. **Strategy articulation map 2022–2023.** [S. l.], 2022. Disponível em: <https://library.claremont.edu/wp-content/uploads/2022/10/Strategy-Articulation-Map-22-23.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

CNN BRASIL. **Investimento estrangeiro cresce no Brasil com novos aportes, diz BC.** 26 maio 2025. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/microeconomia/investimento-estrangeiro-cresce-no-brasil-com-novos-aportes-diz-bc/>. Acesso em: 4 mar. 2025.

CNN BRASIL. **Ucrânia encerra fornecimento de gás russo à Europa.** 2025a. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/ucrania-encerra-fornecimento-de-gas-russo-a-europa/>. Acesso em: 31 mai. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA – 13<sup>a</sup> REGIÃO. **Notícias: Você sabia que a FISPOQ foi substituída pela FDS.** Disponível em: <https://www.crqmg.org.br/noticiasRead.php?id=1289>. Acesso em: 31 mai. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA – IV REGIÃO. **A atuação do profissional da química nos diversos segmentos da indústria brasileira.** São Paulo: CRQ-IV, 2005. Disponível em: [https://www.crq4.org.br/downloads/livro\\_2005.pdf](https://www.crq4.org.br/downloads/livro_2005.pdf). Acesso em: 22 jan. 2025.

CUB – Custo Unitário Básico. **CUB/m<sup>2</sup> Brasil – Dados por Estado.** [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <http://www.cub.org.br/cub-m2-brasil>. Acesso em: 1 jul. 2025.

DALENA, F. *et al.* **Methanol production and applications: an overview.** In: BASILE, A.; DALENA, F. (ed.). *Methanol: science and engineering*. 1. ed. Amsterdam: Elsevier, 2018. p. 3–32. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444639035000017>. Acesso em: 26 fev. 2025.

EBAC. **O que é e como elaborar uma análise PEST.** *Blog EBAC*, 16 dez. 2023. Disponível em: <https://ebaconline.com.br/blog/analise-pestele-seo>. Acesso em: 26 fev. 2025.

**ELEPHANTINE. Matriz SWOT: como analisar os concorrentes?** *Elephantine*, 3 ago. 2022. Disponível em: <https://elephantine.com.br/o-que-e-analize-swot/>. Acesso em: 23 jan. 2025.

**EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Boletim de Conjuntura da Indústria do Óleo & Gás – Número 17, 2º semestre de 2024.** Rio de Janeiro: EPE, mar. 2025. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-226/topico-754/17%20edi%C3%A7%C3%A3o%20do%20Boletim%20de%20Conjuntura%20da%20Ind%C3%BAstria%20do%20%C3%93leo%20e%20G%C3%A1s.pdf>. Acesso em: 1º jun. 2025.

**EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Competitividade do gás natural: estudo de caso na indústria de metanol.** Informe Técnico EPE-DEA-IT-005/2019. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/informe-tecnico-competitividade-do-gas-natural-estudo-de-caso-na-industria-de-metanol>. Acesso em: 26 fev. 2025.

**EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Competitividade do gás natural: estudo de caso na indústria de fertilizantes nitrogenados.** Informe Técnico EPE-DEA-IT-001/2019. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/informe-tecnico-competitividade-do-gas-natural-estudo-de-caso-na-industria-de-fertilizantes-nitrogenados>. Acesso em: 25 jan. 2025.

**ENGENHARIA ADEQUADA. Painéis elétricos para NR12.** 2025. Disponível em: <https://adequada.eng.br/paineis-eletricos-para-nr-12/>. Acesso em: 4 mar. 2025.

**ENVATO ELEMENTS. 3D Molecule (Methanol).** [S. l.], (s. d.). Disponível em: <https://elements.envato.com/pt-br/methanol-molecule-SFN29G>. Acesso em: 26 fev. 2025.

**FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). Anuário do Petróleo no Rio 2024.** Rio de Janeiro: Firjan, 2024a. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-economia/anuario-petroleo-e-gas.htm>. Acesso em: 31 mai. 2025.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Lançamento do Perspectivas do Gás 2024–2025.** Disponível em: <https://www.firjan.com.br/noticias/lancamento-do-perspectivas-do-gas-2024-2025.htm>. Acesso em: 31 mai. 2025.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Petroquímica e fertilizantes no Rio de Janeiro 2024.** 2024. Disponível em: [https://www.firjan.com.br/data/files/F9/B0/A1/05/02493910C9471339D8284EA8/2024\\_12\\_Petroquimica\\_Fertilizantes.pdf](https://www.firjan.com.br/data/files/F9/B0/A1/05/02493910C9471339D8284EA8/2024_12_Petroquimica_Fertilizantes.pdf). Acesso em: 4 mar. 2025.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Projetos de lei aprovados concedem benefícios fiscais para indústrias química, de plástico, papel e vidro.** 2022. Disponível em: <https://firjan.com.br/noticias/projetos-de-lei-aprovados-concedem-beneficios-fiscais-para-industrias-quimica-de-plastico-papel-e-vidro-1.htm>. Acesso em: 1 jun. 2025.

FERNANDES, D. R. **Uma visão sobre a análise da matriz SWOT como ferramenta para elaboração da estratégia.** *Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais*, v. 13, n. 2, p. 57–68, 2012. Disponível em: <https://revistajuridicas.pgsskroton.com.br/article/view/720>. Acesso em: 26 fev. 2025.

FERRARI, Ana Carolina Gasparotto. **Análise do cenário de inibição dos hidratos de gás natural com ênfase na modelagem de inibidores termodinâmicos.** 120 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2018. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/11542>. Acesso em: 24 jan. 2025.

FRANCISCQUETTE, K. L. **AMBEV: uma análise estratégica sob a ótica da análise SWOT e das cinco forças de Porter.** *Revista EIGEDIN*, v. 7, n. 2, p. 1–15, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/20512>. Acesso em: 26 fev. 2025.

FRANTZ, K. C. G. **Estudo de mercado para o setor de serviços.** *Revista Brasileira de Administração*, v. 10, n. 2, p. 45–58, 2023. Disponível em: <https://www.rba.org.br/estudo-de-mercado-setor-servicos>. Acesso em: 26 fev. 2025.

GALADIMA, A.; MURAZA, O. **From synthesis gas production to methanol synthesis and potential upgrade to gasoline range hydrocarbons: a review.** *Journal of Natural Gas*

*Science and Engineering*, v. 26, p. 303–316, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875510015001985>. Acesso em: 26 fev. 2025.

GARCIA, F. N; ORICHO, T. S. **Análise de tecnologias de inibição termodinâmica de hidratos em plataforma offshore de gás natural**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/24207>. Acesso em: 25 jan. 2025.

GONÇALVES FILHO, A. P.; ANDRADE, J. C. S.; MARINHO, M. M. O. **Cultura e gestão da segurança no trabalho: uma proposta de modelo**. Gestão & Produção, São Carlos, v. 18, n. 1, p. 205–220, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/zGfQrqLQ5qPVZTvNR6kxsDH/?lang=pt>. Acesso em: 4 mar. 2025.

GUERREIRO, H. M. **Controle da produção de etilenoglicóis em meio catalítico e não catalítico em MATLAB e linguagem Python**. In: CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., 2020, Diamantina. Anais [...]. Diamantina: Even3, 2020. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/icobicet2020/258164-controle-da-producao-de-etilenoglicois-em-meio-catalitico-e-nao-catalitico-em-matlab-e-linguagem-python/>. Acesso em: 31 maio 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS. **Panorama geral do setor de petróleo e gás: uma agenda para o futuro**. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://www.ibp.org.br/personalizado/uploads/2023/04/panorama-geral-do-setor-og-22-03-2023-web.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS. **Relação entre empreendedores e majors de petróleo e gás marca os debates da 2ª edição do Starting Up da Rio Oil & Gas 2022**. 2022. Disponível em: <https://www.ibp.org.br/noticias/relacao-entre-empreendedores-e-majors-de-petroleo-e-gas-marca-os-debates-da-2a-edicao-do-starting-up-da-rio-oil-gas-2022/>. Acesso em: 15 fev. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Participação dos estados na produção de petróleo**. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://www.ibp.org.br/observatorio-do-setor/snapshots/participacao-dos-estados-na-producao-de-petroleo/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **NBR 7505-00 – Armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis: Parte 1.** 2025. Disponível em: <https://www.ipaam.am.gov.br/legislacao-online/nbr-7505-00-armazenagem-de-liquidos-inflamaveis-e-combustiveis-parte-1/>. Acesso em: 31 mai. 2025.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **Having trouble with your strategy? Then map it.** *Harvard Business Review*, set. 2000. Disponível em: <https://hbr.org/2000/09/having-trouble-with-your-strategy-then-map-it>. Acesso em: 23 jan. 2025.

MARTINS, L.; CARDOSO, D. **Produção de etilenoglicóis e derivados por reações catalíticas do óxido de eteno.** *Química Nova*, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 264–273, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/J6Lt73yzGy6bxMr7Sbqnzgn/>. Acesso em: 1º jun. 2025.

METHANOL INSTITUTE. Methanol price, supply & demand. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.methanol.org/methanol-price-supply-demand/>. Acesso em: 1 jul. 2025.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS (MDIC). **Mapa de Empresas: Brasil tem 2,7 milhões de novas empresas em 2023.** Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2023/setembro/brasil-tem-2-7-milhoes-de-novas-empresas-em-2023>. Acesso em: 10 mar. 2024.

OLIVEIRA, M. B.; CASTRO, J. A. de; SILVA, A. J. da. **Modelagem da cinética de formação de hidratos utilizando o Modelo do Campo de Fase em condições similares a dutos de petróleo.** *Rem: Revista Escola de Minas*, Ouro Preto, v. 61, n. 4, p. 491–497, out./dez. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0370-44672008000400014>. Acesso em: 1º jun. 2025.

PARK, Sanghyun *et al.* **Risk assessment of solid desiccant dehydration package system using safety integrity level-based safety instrumented system design approach.** *Process Safety Progress*, v. 43, n. 1, p. 126–137, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/prs.12518>. Acesso em: 25 jan. 2025.

PEGN. **73% dos consumidores esperam que e-commerce ofereça entregas ultrarrápidas.** Revista PEGN, 13 jan. 2022. Disponível em: <https://revistapegn.globo.com/Banco-de-ideias/E-commerce/noticia/2022/01/73-dos-consumidores-esperam-que-e-commerce-ofereca-envio-ultrarrapidas.html>. Acesso em: 4 mar. 2025.

PEREIRA, P. M. **Avaliação do uso de ferramentas de apoio à tomada de decisão como estratégia de seleção da técnica analítica para controle de processos químicos.** 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

PERLUXI ACADEMY. **Business Concepts Fundamentals.** Curso presencial realizado no Rio de Janeiro, nov. 2024.

PETROENG. **Notícias.** 2025. Disponível em: <https://www.petroeng.com.br/noticias/22>. Acesso em: 31 mai. 2025.

PETRORO, André Luis *et al.* **Estudos sobre a formação de hidratos em fluidos de perfuração à base água – revisão.** *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 12, p. 118633–118652, dez. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/41619>. Acesso em: 24 jan. 2025.

PG QUÍMICA. **Monoetilenoglicol: preço, propriedades e aplicações.** [S. l.]: PG Química, (s. d.). Disponível em: <https://pgquimica.com.br/blog/monoetilenoglicol-preco/>. Acesso em: 1 jun. 2025.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO. **Departamento de Química – Grade Curricular.** [S. l.], [s. d.]. Disponível em: [https://www.puc-rio.br/ensinopesq/ccg/quimica.html#periodo\\_4](https://www.puc-rio.br/ensinopesq/ccg/quimica.html#periodo_4). Acesso em: 22 jan. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. **Ficha de informação de segurança de produto químico – Metanol.** Santos, (s. d.). Disponível em: [https://www.santos.sp.gov.br/sites/default/files/fispq\\_metanol.pdf](https://www.santos.sp.gov.br/sites/default/files/fispq_metanol.pdf). Acesso em: 26 fev. 2025.

PROCUREMENT ANALYTICS. **Ethylene oxide price index.** Disponível em: <https://www.procurementanalytics.com/ethylene-oxide-price-index>. Acesso em: 4 mar. 2025.

QUIMESP QUÍMICA LTDA. **Etileno Glicol P.A.** Guarulhos, (s.d) Disponível em: <https://www.quimesp.com.br/produto/etileno-glicol-p-a/>. Acesso em: 1º jun. 2025.

RABI, Jaime A. **Políticas públicas e o empreendedorismo em química no Brasil: o caso da Microbiológica.** Química Nova, v. 30, p. 1420–1428, 2007.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei nº 9.716, de 10 de junho de 2022.** Institui o Plano Estadual de Fertilizantes e Biofertilizantes e a Política Especial Tributária destinada à cadeia produtiva de fertilizantes e biofertilizantes e dá outras providências. 2022. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1542236284/lei-9716-22-rio-de-janeiro-rj>. Acesso em: 4 mar. 2025.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei nº 9.730, de 21 de junho de 2022.** Institui o programa de fomento à indústria química do Estado do Rio de Janeiro, com base no § 8º do Artigo 3º da Lei Complementar nº 160, de 7 de agosto de 2017, e na cláusula décima terceira do convênio icms nº 190/2017. 2022a. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/2921609457/lei-9730-22-rj>. Acesso em: 24 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria da Fazenda. **Alíquotas internas.** Disponível em: <https://portal.fazenda.rj.gov.br/pagamentos/aliquotas-internas/#:~:text=A%20al%C3%ADquota%20geral%20do%20Estado,2%25%20do%20adicional%20do%20FECP>. 2025. Acesso em: 1 jun. 2025.

SANTOS, V. M. dos; LIMEIRA, V.; SANTOS, D. F. **Modelagem de um sistema supervisório da cabeça de produção de um poço com BCP utilizando o Indusoft.** Monografia – Centro Universitário Tiradentes (UNIT/AL), Maceió, 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-5-Arvore-de-Natal-Convencional\\_fig1\\_337875167](https://www.researchgate.net/figure/Figura-5-Arvore-de-Natal-Convencional_fig1_337875167). Acesso em: 1º jun. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Fazenda. **ICMS.** 2025. Disponível em: <https://portal.fazenda.sp.gov.br/acessoinformacao/paginas/icms.aspx>. Acesso em: 1 jun. 2025.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Cartilha do empreendedor.** Salvador: Sebrae Bahia, 2009. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/F896176A3D895B71832575510075D2DB/%24File/NT0003DCB6.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/F896176A3D895B71832575510075D2DB/%24File/NT0003DCB6.pdf). Acesso em: 22 mar. 2025.

SILVA, M. A.; OLIVEIRA, J. F. **O planejamento estratégico em empresas privadas brasileiras: uma revisão bibliográfica atualizada.** *Revista Científica do Tocantins*, v. 4, n.

1, p. 45–60, 2022. Disponível em: <https://itpacporto.emnuvens.com.br/revista/article/view/168>. Acesso em: 26 fev. 2025.

**SILVA, R. A cultura de saúde e segurança do trabalho nas organizações: uma análise crítica da sua importância.** *InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade*, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 43–62, jul. 2019. Disponível em: [https://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2019/07/244\\_InterfaEHS\\_ArtigoRevisado-43-62.pdf](https://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2019/07/244_InterfaEHS_ArtigoRevisado-43-62.pdf). Acesso em: 1º jun. 2025.

**SOBRINHO, P. A. Estudos termodinâmicos do processo de regeneração de monoetilenoglicol (MEG).** Monografia (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013. Disponível em: [https://www.nupeg.ufrn.br/documents\\_finais/monografias\\_de\\_graduacao/monografias/patriciaalves.pdf](https://www.nupeg.ufrn.br/documents_finais/monografias_de_graduacao/monografias/patriciaalves.pdf). Acesso em: 25 jan. 2025.

**SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. Molécula de metanol – Química Nova Interativa.** [S. l.], (s. d.). Disponível em: [https://qnint.sqb.org.br/qni/popup\\_visualizarMolecula.php?id=FBG31ikch3VXRbH7Rpooc-b-BBi3-NaqPvztqg4-KIB8gGMHrjVHR930Qnk2UB\\_OsMprPdIIXZgx6XG7SpgfSg==](https://qnint.sqb.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=FBG31ikch3VXRbH7Rpooc-b-BBi3-NaqPvztqg4-KIB8gGMHrjVHR930Qnk2UB_OsMprPdIIXZgx6XG7SpgfSg==). Acesso em: 26 fev. 2025.

**SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. QNInt – Química Nova Interativa.** [S. l.], (s. d.). Disponível em: [https://qnint.sqb.org.br/qni/popup\\_visualizarMateria.php?idMateria=190728](https://qnint.sqb.org.br/qni/popup_visualizarMateria.php?idMateria=190728). Acesso em: 25 jan. 2025.

**TECNOSPEED. Diferimento ICMS: entenda o que é e como funciona.** 2024. Disponível em: <https://blog.tecnospeed.com.br/diferimento-icms/#:~:text=Diferimento%20significa%20adiar%2C%20demorar.,%C3%A9%20transferida%20a%20um%20terceiro.> Acesso em: 1 jun. 2025.

**TOTVS. Just in Time na logística: vantagens e como implementar o método.** 13 set. 2024. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-logistica/just-in-time-logistica/>. Acesso em: 31 mai. 2025.

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Bacharelado em Química com Ênfase em Química Tecnológica.** [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.iq.usp.br/portaliqusp/?q=pt-br/graduacao/cursos/bacharelado-em-quimica-com-enfase-em-quimica-tecnologica>. Acesso em: 22 jan. 2025.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) – Reitoria.** 2025. Disponível em: <https://cipa.fmrp.usp.br/epi/> Acesso em: 4 mar. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA. **Curso de Química Atribuições Tecnológicas.** [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: [http://catalogo.uesb.br/cursos/quimica\\_atrib\\_tecno-bac-it/20101\\_not\\_quimica\\_atrib\\_tecno](http://catalogo.uesb.br/cursos/quimica_atrib_tecno-bac-it/20101_not_quimica_atrib_tecno). Acesso em: 22 jan. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Curso de Química Bacharelado – Ênfase Tecnológica.** [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: [https://sigaa.sistemas.ufg.br/sigaa/public/curso/portal.jsf?id=69673284&lc=pt\\_BR](https://sigaa.sistemas.ufg.br/sigaa/public/curso/portal.jsf?id=69673284&lc=pt_BR). Acesso em: 22 jan. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Bacharelado em Química Tecnológica.** [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://inqui.ufms.br/graduacao/quimica-tecnologica/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **Bacharelado em Química Tecnológica.** Disponível em: <https://www2.ufmg.br/quimica/quimica/Home/Cursos/Bacharelado-Quimica-Tecnologica>. Acesso em: 22 jan. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. **Curso de Química – Atribuições Tecnológicas.** [S.l.: s.n.], [s.d.]. Instituto de Química, UFRJ. Disponível em: <https://www.iq.ufrj.br/graduacao/quimica-atribuicoes-tecnologicas/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). **Síntese do Bacharelado em Química Tecnológica da UFSC.** [S. l.], 2014. Disponível em: [https://quimica.pginas.ufsc.br/files/2014/03/S%C3%ADntese\\_Bacharelado-em-Qu%C3%A3drica-Tecnol%C3%B3gica-da-UFSC.pdf](https://quimica.pginas.ufsc.br/files/2014/03/S%C3%ADntese_Bacharelado-em-Qu%C3%A3drica-Tecnol%C3%B3gica-da-UFSC.pdf). Acesso em: 1 jul. 2025.

VIDIGAL, Tania Maria. **Empreendedor cultural: perfil e formação profissional.** In: ENCONTRO DE ESTUDOS MULTIDISCIPLINARES EM CULTURA, 4., 2008, Salvador. Anais [...]. Salvador: UFBA, 2008. Disponível em:

<https://cult.ufba.br/wordpress/biblioteca/trabalhos-apresentados-no-enecult/quarta-edicao-%E2%80%93-2008/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

VIEIRA COELHO ADVOGADOS ASSOCIADOS. **Benefícios fiscais para o setor de petróleo e gás natural do Rio de Janeiro – REPETRO.** 18 ago. 2020. Disponível em: <https://www.vieiracoelho.com.br/pdfs/publicacoes/2020-08-18-beneficios-fiscais-para-o-setor-de-petroleo-e-gas-natural-do-rio-de-janeiro-REPETRO.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2025.

**VIVAREAL.** Lote/Terreno à venda, 3.000 m<sup>2</sup> por R\$ 899.459 – Imboassica – Macaé/RJ. Disponível em: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-imboassica-bairros-macaes-3000m2-venda-RS899459-id-2656108096/>. Acesso em: 4 mar. 2025. [Link inativo]

WASHINGTON STATE UNIVERSITY. **PESTEL analysis – Industry research.** *LibGuides*, 2025. Disponível em: <https://libguides.libraries.wsu.edu/c.php?g=294263&p=4358409>. Acesso em: 26 fev. 2025.