



**Estudo comparativo dos movimentos estratégicos
das empresas Braskem e SABIC**

Nathália Rodrigues da Fonseca

Monografia em Engenharia Química

Orientadora

Prof. Flávia Chaves Alves , *D.Sc.*

Outubro de 2021

Estudo comparativo dos movimentos estratégicos das empresas Braskem e SABIC

Nathália Rodrigues da Fonseca

Monografia em Engenharia Química submetida ao Corpo Docente da Escola de Química, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Engenheira Química

Aprovado por:

Fábio de Almeida Oroski, D.Sc.

Daniella Fartes dos Santos e Silva, D.Sc.

Orientado por:

Flávia Chaves Alves, D.Sc

Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Outubro de 2021

Fonseca, Nathália Rodrigues.

Estudo comparativo dos movimentos estratégicos das empresas Braskem e SABIC / Nathália Rodrigues da Fonseca. Rio de Janeiro: UFRJ/EQ, 2021.

ix, 66 p.; il.

(Monografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, 2021.

Orientadora: Flávia Chaves Alves,

1. Petroquímica 2. Estratégia 3. Desempenho 4. Monografia (Graduação – UFRJ/EQ). 5. Flávia Chaves Alves. I. Estudo comparativo dos movimentos estratégicos das empresas Braskem e SABIC.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente à toda a minha família e especialmente aos meus pais, Verônica e Gervasio, por terem contribuído durante toda a minha vida para a minha formação tanto profissional como pessoal e por me darem apoio e me incentivarem nos momentos que mais preciso.

Agradeço também aos meus amigos com quem pude compartilhar diversos momentos bons e dificuldades durante estes anos de faculdade. Gostaria de agradecer especialmente ao Rafael, que me acompanha desde a época da escola, e me instigou a continuar mesmo nos momentos em que eu duvidei da minha capacidade. Sou grata também ao meu namorado Igor que me apoia em momentos e decisões importantes da minha vida e acompanhou de perto a elaboração deste trabalho.

Sou grata também a minha orientadora Flávia, por sua dedicação que me impulsionou durante toda a realização deste trabalho e contribuiu imensamente para a elaboração do mesmo.

Por fim, agradeço à UFRJ e ao corpo docente da Escola de Química, por possibilitar a minha formação como engenheira e minha aprendizagem e crescimento.

Resumo da Monografia apresentada à Escola de Química como parte dos requisitos necessários para a obtenção de grau de Engenheira Química

Estudo comparativo dos movimentos estratégicos das empresas Braskem e SABIC

Nathália Rodrigues da Fonseca
Outubro, 2021

Orientadora: Flávia Chaves Alves, D.Sc.

Produtos petroquímicos sintéticos passaram a ser produzidos no século XX. Desde então começaram a ser utilizados como substitutos de outros produtos, como o metal, devido às suas características diversas a depender de sua composição. Atualmente, com o crescimento da economia global, aumento da população e desenvolvimento de novas tecnologias, a demanda por produtos petroquímicos apresenta previsão de continuar aumentando mundialmente. Para que as empresas, que fazem parte desta indústria extremamente relevante para os tempos atuais possam sobreviver e se desenvolver elas precisam tomar decisões estratégicas que possibilitem o seu ganho de vantagem competitiva e respostas aos desafios atuais, como os relacionados às questões ambientais. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo a análise de duas empresas do setor petroquímico, a Braskem e a SABIC, de maneira a comparar seus movimentos estratégicos e resultados entre 2002 e 2020. Assim, foram coletadas informações dos relatórios anuais, *press releases* e notícias das empresas de forma a identificar eventos relevantes para a história das mesmas. Também foram coletadas e tratadas as informações da Demonstração de Resultados e do Balanço Patrimonial de cada uma. Ao concluir a análise realizada, foi possível observar uma similaridade em quantidade de alguns tipos de movimentos estratégicos. Entretanto, as motivações para realização das movimentações estratégicas parecem ser diferentes entre as duas empresas. Além disso, observando o comportamento dos indicadores selecionados para a comparação do desempenho financeiro, nota-se que, apesar de as duas sofrerem pressões externas características do mercado petroquímico global, devido a algumas características das empresas, como localização geográfica, as pressões levaram as empresas a apresentarem resultados distintos.

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	DECISÕES ESTRATÉGICAS E ANÁLISE DE RESULTADOS	5
2.1.	Decisões estratégicas.....	5
2.2.	Análise de performance de empresas	8
3.	A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA	11
3.1.	Sobre a petroquímica	11
3.2.	Matérias-primas	12
3.3.	Produtos.	16
3.4.	Mercado	19
3.5.	Sustentabilidade	21
4.	METODOLOGIA.....	24
4.1.	Seleção das empresas e do período de análise	24
4.2.	Coleta e categorização de informações sobre movimentos estratégicos.....	25
4.3.	Coleta de dados financeiros e determinação dos KPIs	27
4.4.	Análise e discussão dos resultados.....	29
5.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	31

5.1. Apresentando as Empresas.....	31
5.2. Decisões Estratégicas	33
5.3. Sustentabilidade	49
5.4. Análise de desempenho financeiro	51
6. CONCLUSÃO	57
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gerações da cadeia petroquímica.....	11
Figura 2: Etapas da metodologia	24
Figura 3: Divisão da tabela de eventos	26
Figura 4: Exemplo de Linha do Tempo	29
Figura 5: Movimentações Estratégicas da Braskem ao longo do tempo	34
Figura 6: Movimentações Estratégicas da SABIC ao longo do tempo	34
Figura 7: Proporção das movimentações estratégicas da Braskem	35
Figura 8: Proporção das movimentações estratégicas da SABIC.....	35
Figura 9: Linha do tempo de diversificação	39
Figura 10: Linha do tempo de aquisição.....	42
Figura 11: Linha do tempo de alianças estratégicas	45
Figura 12: Linha do tempo de expansões	48
Figura 13: Gráfico do retorno sobre investimento.....	51
Figura 14: Gráfico de margem bruta	53
Figura 15: Gráfico de % despesas operacionais sobre receita líquida.....	54
Figura 16: Gráfico de participação de terceiros.....	55

Figura 17: Participação de terceiros X ROA (Braskem)	56
Figura 18: Participação de terceiros x ROA (SABIC).....	56

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Faixas de destilação do Petróleo.....	13
Tabela 2: Características e finalidades dos polímeros.....	18
Tabela 3: Empresas relevantes do setor petroquímico.....	19
Tabela 4: Categorias 1 e 2.....	26
Tabela 5: Critérios Categoria 1.....	27
Tabela 6: Critérios para movimentações estratégicas.....	27

1. INTRODUÇÃO

Os primeiros materiais poliméricos utilizados industrialmente eram de origem natural, como a borracha e fibras de celulose obtidas a partir de plantas em 1800. Apenas no século XX houve a produção do primeiro polímero sintético. Apesar disso, a indústria petroquímica, que atualmente engloba os polímeros só começou a se desenvolver de forma independente da indústria de petróleo a partir da década de 1930 nos Estados Unidos, quando o craqueamento térmico passou a ser utilizado como uma forma de obter gasolina adicional das frações mais leves do petróleo. Inicialmente, os coprodutos eram queimados no processo para geração de energia, mas o excesso desses, logo começou a incentivar o desenvolvimento de outros processos químicos que viriam a constituir o que é conhecido atualmente como a indústria petroquímica (HEATON, Alan, MCCLOSKEY, et al., 1996, HEATON, C. A., ABRAHART, et al., 1986).

Assim, um material que surgiu da coprodução de gasolina, passou a ser utilizado principalmente como substituto do metal, e devido à diversidade de sua composição pôde ser utilizado em diversas aplicações específicas de acordo com a demanda (HEATON, C. A., ABRAHART, *et al.*, 1986). Nos dias de hoje os produtos petroquímicos, principalmente os plásticos, compõem as embalagens de alimentos, partes de automóveis, móveis para casas, equipamentos médicos, roupas e são até mesmo incorporados às novas tecnologias digitais, participando integralmente do cotidiano das pessoas (IEA, 2018).

Como parte essencial da sociedade moderna, o plástico é o grupo de materiais granel¹, que mais cresce a nível global, tendo sua demanda quase duplicada desde o início do século XXI (IEA, 2018). Devido ao crescimento da economia global, aumento da população e desenvolvimento de novas tecnologias, a previsão é de que o crescimento de demanda por produtos petroquímicos se mantenha (IEA, 2018).

¹ Materiais granel são materiais em pó, em grãos ou irregulares que são armazenados e vendidos em grandes quantidades. Alguns exemplos são: minerais, terra, produtos químicos processados, etc. (SHAH, 2017)

Além da demanda, outro ponto que apresenta grande influência no mercado de petroquímicos é a disponibilidade e o preço da matéria-prima. A maior parte da matéria-prima desta indústria advém do petróleo e do gás natural, insumos que estão presentes de forma heterogênea ao redor do mundo, e, além disso, a indústria petrolífera é muito conhecida por sua ciclicidade e volatilidade (VIANA, 2020, VIANA, CIVIL, *et al.*, 2020).

Desde antes do início do milênio, é possível observar um aumento de pressão por conta de regulamentações em todo o mundo para que haja produção e desenvolvimento mais sustentáveis, e na indústria petroquímica não é diferente. (GUIMARÃES, 2020, UNEP, 2019) Esta indústria enfrenta diversos desafios relacionados à poluição hídrica e atmosférica, por conta da liberação de gases do efeito estufa ao longo do processo de produção e do descarte inadequado dos produtos finais (IEA, 2018).

Em meio a tantos desafios e oportunidades que se apresentam no cenário do mercado petroquímico mundial, as empresas deste setor precisam tomar decisões que possibilitem o seu crescimento e a sua sobrevivência. A estratégia adotada por uma empresa tem o objetivo de alcançar vantagem competitiva em relação a outras empresas e assim garantir sua longevidade. Empresas competindo em uma mesma indústria podem adotar estratégias similares ou distintas buscando ganhar vantagem competitiva (BARNEY, HESTERLY, 2015).

Considerando a importância da indústria petroquímica, suas oportunidades e desafios, e tendo em vista as diferentes possibilidades estratégicas, torna-se relevante estudar de forma comparativa, duas empresas do setor no que tange os seus movimentos estratégicos. Desta forma, podem ser destacadas duas empresas petroquímicas, uma brasileira e outra árabe, que se sobressaem dentre as empresas que fazem parte da indústria petroquímica (ICIS, 2019).

A brasileira, Braskem, foi criada em 2002 pela controladora Odebrecht. A empresa surgiu da integração de fábricas da Copene, Polialden, Trikem, Proppet, Nitrocarbono e OPP. Em seu ano de fundação já possuía 13 unidades industriais, marcando sua presença em três regiões do território brasileiro. Desde então, a Braskem expandiu sua operação e hoje é uma multinacional, atuando em 10 países onde possui fábricas, escritórios e centros de pesquisa (BRASKEM, 2020b). Seu principal foco é a produção de resinas plásticas, produtos de 2ª geração, dentre os

quais se destacam polietileno (PE), polipropileno (PP) e policloreto de vinila (PVC). Além das resinas, seu portfólio é também composto por solventes e petroquímicos básicos. Dessa forma, a Braskem surgiu como a primeira empresa brasileira a realizar a integração de operações da 1ª e 2ª gerações da indústria petroquímica (BRASKEM, 2020b).

A SABIC, por sua vez, é uma empresa da Arábia Saudita fundada em 1976 por um decreto real com o objetivo de agregar valor aos subprodutos da exploração de petróleo. Ela apresenta atuação em 3 indústrias distintas: petroquímica, agro-nutrientes e metais. Entretanto, mais de 85% da sua receita advém das suas unidades de produção petroquímicas, sendo líder de mercado na produção de etileno, etileno glicol, metanol, MTBE, polietileno (PE) e plásticos de engenharia. A sede da empresa localiza-se na Arábia Saudita, seu lugar de origem, mas, assim como a Braskem, tem presença de operações, centros de pesquisa e escritórios ao redor do mundo totalizando mais de 50 países. (SABIC, 2021a, c)

Visto que ambas as empresas estão inseridas na indústria petroquímica, que atualmente possui caráter global, e que possuem portfólios parecidos, pode-se esperar que elas sofram pressões também similares. Seria possível, a partir desta premissa, identificar diferenças no que diz respeito às estratégias adotadas por cada uma delas?

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar estas duas empresas, comparando como a configuração do mercado global de petroquímicos apresenta influência nas decisões estratégicas tomadas por cada uma delas e observando se ocorre um comportamento similar entre elas.

De forma a alcançar este objetivo geral, serão analisados os movimentos estratégicos de cada uma, buscando discutir as questões relacionadas à escolha de diferentes matérias-primas, mercado geográfico e iniciativas de sustentabilidade e será verificado também se é possível associar essas decisões aos resultados financeiros que as empresas obtiveram ao longo dos anos de 2002 a 2020.

Este trabalho está dividido em 6 capítulos, sendo o primeiro esta introdução. O capítulo dois apresenta a revisão das decisões estratégicas e suas funções para a sobrevivência de uma

empresa e as técnicas e *Key Performance Indicators* (KPIs) utilizados para realizar análises de performance. O capítulo 3 discute as características, o contexto atual e histórico da indústria petroquímica ao redor do mundo. Já no capítulo 4 está descrita a metodologia que foi utilizada para realizar o estudo. O capítulo 5 apresenta os resultados obtidos utilizando a metodologia demonstrada no capítulo 4 e a discussão deste resultados. Por fim, o capítulo 6 apresenta a conclusão deste trabalho, suas limitações e sugestões de trabalhos futuros

2. DECISÕES ESTRATÉGICAS E ANÁLISE DE RESULTADOS

2.1. Decisões estratégicas

As decisões estratégicas de uma empresa são cruciais para o seu desenvolvimento no longo prazo. O benefício e criação de valor econômico que essas movimentações trazem para a empresa em relação às suas concorrentes podem ser chamados de vantagem competitiva. Para analisar o impacto que essas escolhas exercem sobre os resultados de empresas é necessário primeiramente entender um pouco sobre como essas escolhas funcionam e suas funções. (BARNEY, HESTERLY, 2015)

Quando se entra no assunto de escolhas estratégicas existem dois âmbitos que podem ser abordados, as estratégias a nível de negócio e a nível corporativo. A primeira pode ser definida como uma forma de ganhar competitividade apenas em um mercado ou indústria. Já a segunda foca na decisão que uma empresa toma para obter vantagem competitiva em diversos mercados que atua ou que venha a atuar (BARNEY, HESTERLY, 2015).

No âmbito das estratégias de negócio, uma empresa pode buscar vantagem competitiva através da diferenciação do seu produto. A diferenciação corresponde ao valor percebido pelo consumidor em se tratando do produto, o que corresponde a quanto o cliente está disposto a pagar para adquirir aquele produto daquela empresa. Apesar de ser uma percepção do consumidor, a empresa pode influenciar essa percepção de diversas formas. Algumas são mais concretas como: os recursos que aquele produto fornece, a personalização de acordo com as necessidades do consumidor, a complexidade do produto. Entretanto, algumas formas de diferenciação dos produtos são mais abstratas e menos relacionadas com funcionalidades do produto em si; neste caso o grande foco é o marketing do produto e como ele é feito. Assim empresas podem melhorar sua reputação, conectar sua marca a outras e mudar a percepção do consumidor mesmo sem realizar qualquer alteração no produto em si (BARNEY, HESTERLY, 2015).

A outra estratégia de negócio trata-se da liderança de custo. Nela, busca-se pelos custos mais baixos possíveis, deixando-os inferiores ao de outras empresas. Assim, empresas produtoras de bens produzidos em grande escala e que possuem baixa diferenciação, por exemplo, podem

perseguir custos mais baixos e aumentar suas margens de lucro, ou diminuir o preço de mercado de forma a diminuir a margem de lucro de outras empresas (BARNEY, HESTERLY, 2015).

Este tipo de estratégia beneficia-se muito das chamadas economias de escala que ocorrem quando uma empresa consegue reduzir o custo unitário ao produzir em maiores escalas, por existirem custos que não variam diretamente com o volume de produção. Na indústria química, por exemplo, os equipamentos costumam apresentar uma geometria em que a escolha por um equipamento que tenha o dobro de capacidade volumétrica, não corresponde ao dobro dos custos para adquirir esse equipamento. Devido às proporções entre volume e área superficial do equipamento, esta relação costuma ser de aproximadamente dois terços de aumento do custo de compra em relação ao aumento da capacidade. Entretanto, este valor pode variar dependendo da indústria que está sendo estudada (BARNEY, HESTERLY, 2015, CHAUVEL, FOURNIER, *et al.*, 2003).

Já na parte de estratégias corporativas existem outras escolhas que podem ser tomadas, dentre elas têm-se: diversificação, integração vertical, alianças estratégicas, fusões e aquisições. A primeira delas, a diversificação, pode ser executada por uma empresa no nível de produtos, no nível geográfico ou em ambos simultaneamente. Como o próprio nome indica a diversificação de produtos ocorre quando a empresa opera em mais de uma indústria, dessa forma, oferece mais de um tipo de produto para o mercado. Já a escolha pela diversificação geográfica significa que a empresa decidiu operar em mais de um mercado geográfico diferente simultaneamente, seja com o mesmo produto ou não. (BARNEY, HESTERLY, 2015)

Neste tipo de estratégia a economia de escopo promove vantagem competitiva. A economia de escopo ocorre quando o fato de uma empresa operar em mais de um setor, diretamente relacionado ou não, promove a redução de custos ou aumento da receita da mesma, se comparado a empresas que atuam em apenas um desses setores. Isso pode acontecer, por exemplo, quando as atividades em duas indústrias diferentes possuem processos em comum, ou exigem competências que beneficiam a atuação em mais de uma indústria simultaneamente. (BARNEY, HESTERLY, 2015)

Dentro da ideia de aumentar a vantagem competitiva de uma empresa é importante entender em qual indústria essa empresa está inserida, e em quais etapas da cadeia de valor a empresa atua. A depender de quantas etapas da cadeia de valor de determinada indústria a empresa engloba, pode-se dizer que ela é mais ou menos integrada verticalmente.(BARNEY, HESTERLY, 2015)

Dentro desse aspecto, existe a possibilidade de uma empresa integrar para trás ou para frente, o que se configura como uma das estratégias corporativas que podem ser tomadas a depender do cenário para melhorar a performance de uma empresa. A classificação de “para frente e “para trás” diz respeito às atividades que a empresa passa a executar, se elas estão mais próximas do consumidor final, ou do acesso a matéria-prima respectivamente. (BARNEY, HESTERLY, 2015)

Os tipos de estratégias corporativas explicitados até o momento são escolhas que uma empresa pode tomar para promover sua expansão e crescimento. Entretanto, existem outras estratégias que precisam envolver mais de uma empresa para serem realizadas. São elas as alianças estratégicas, fusões e aquisições. (BARNEY, HESTERLY, 2015)

Uma aliança estratégica é formada quando duas ou mais organizações independentes entram em comum acordo para o desenvolvimento, produção ou venda de produtos e serviços. A aliança estratégica permite que uma empresa se beneficie Por ser um termo que abrange diferentes parcerias, a aliança entre empresas pode promover vantagem competitiva às empresas aliadas se beneficiando de diversos cenários descritos anteriormente. Seja auxiliando na entrada de uma empresa em outro país realizando uma diversificação geográfica, ou o lançamento de um novo produto que abrange uma nova indústria, ou apenas promovendo a diferenciação do produto através de marketing. Logo pode ser utilizada para explorar tanto economias de escopo como de escala.

As *joint ventures* podem ser consideradas como um tipo específico de aliança estratégica. Elas ocorrem quando as empresas envolvidas criam uma empresa independente. Assim ambas as empresas investem nesta nova empresa de forma a receber os possíveis lucros da mesma. (BARNEY, HESTERLY, 2015)

Outras estratégias corporativas são fusões e aquisições. O primeiro caso ocorre quando duas empresas de porte similar se juntam para formar uma única empresa. O segundo quando uma empresa, normalmente de maior porte, adquire outra empresa. As empresas podem lançar mão dessas estratégias para executar integração vertical, ou movimentos de diversificação tanto geográfica como de produtos (BARNEY, HESTERLY, 2015).

2.2. Análise de performance de empresas

Para determinar se uma empresa está sendo capaz de obter vantagem competitiva em relação a outra é preciso estabelecer algumas métricas, índices pelos quais seja possível analisar o seu desempenho em determinado período de tempo.

Existem diversas análises e índices que podem ser utilizados com essa finalidade, seja no âmbito financeiro, social, de sustentabilidade, etc. Observou-se na literatura a existência de estudos que utilizam análise subjetiva, através de questionários que são passados a representantes das empresas para que estes classifiquem seus próprios resultados em relação ao de competidores.(ACQUAAH, 2013, KARABAG, BERGGREN, 2014, REN, 2009) Já outros autores utilizam dados financeiros objetivos fornecidos pelas empresa através do seu Demonstrativos de Resultados (DRE) e Balanço Patrimonial (BP) por exemplo, para determinar a performance das empresas (ALI, FAISAL, 2020, JERMIAS, 2008).

Ao utilizar dados financeiros é comum a realização de análises horizontal e vertical. A análise horizontal permite a verificação de uma tendência de crescimento ou queda de alguns itens do DRE e do BP. Ao definir o período de tempo que se deseja analisar, determina-se o primeiro ano como o ano base, a partir do qual todos os outros anos serão comparados. Assim os valores de cada ano serão todos divididos por aquele ano base, indicando assim uma porcentagem que pode ser comparada determinando o crescimento ou queda do item (SCHOENEBECK, HOLTZMAN, 2012).

Já a análise vertical compara a proporção de valores dentro de um mesmo ano. Para o DRE, por exemplo, as despesas operacionais podem ser divididas pela receita líquida representando

uma porcentagem desta receita. Outras contas do DRE também podem ser representadas como uma porcentagem da receita daquele ano (SCHOENEBECK, HOLTZMAN, 2012)

Além das análises supracitadas, alguns índices são também comumente usados para realizar análises financeiras de empresas. Alguns exemplos são:

- Retorno sobre Investimento (ROA) – Demonstra a eficiência da empresa em gerar lucro de acordo com o investimento em ativos. (SCHOENEBECK, HOLTZMAN, 2012)

$$\frac{\textit{Lucro Líquido}}{\textit{Ativo total}}$$

- Grau de endividamento – Indica a quantidade de dívida que financia a atividade de uma empresa, sendo recomendado ser inferior a 100% (BARNEY, HESTERLY, 2015)

$$\frac{\textit{Passivo total}}{\textit{Patrimônio Líquido}}$$

- Participação de terceiros – Revela a proporção dos ativos que estão financiados através de capital de terceiros (SCHOENEBECK, HOLTZMAN, 2012)

$$\frac{\textit{Passivo total}}{\textit{Ativo total}}$$

- Composição do endividamento – Relação entre a dívida de curto prazo e a dívida total de uma empresa (REIS, 2019)

$$\frac{\textit{Passivo Circulante}}{\textit{Passivo Total}}$$

- Margem Bruta – Demonstra a margem de ganho de uma empresa após pagar os custos de produtos vendidos a qual pode ser utilizada para cobrir os demais gastos (BARNEY, HESTERLY, 2015, SCHOENEBECK, HOLTZMAN, 2012)

$$\frac{\textit{Lucro Bruto}}{\textit{Receita Líquida}}$$

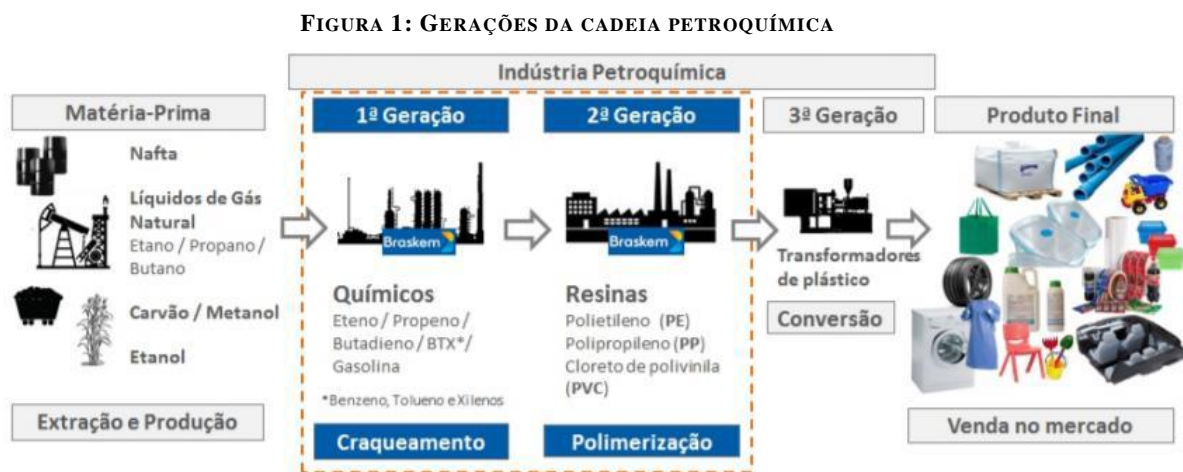
No caso do artigo de Ali e Faisal (2020) , por exemplo, chega-se a uma conclusão de que existe uma relação inversamente proporcional entre a lucratividade demonstrada através dos indicadores financeiros e o grau de endividamento das empresas estudadas. Neste estudo, a gama de empresas estudadas eram empresas petroquímicas na Árabia Saudita.

Já de acordo com o Jeremias (2008), esta relação entre endividamento e performance financeira depende da estratégia de negócio que a firma adota com relação a diversificação de produtos e a intensidade de competição do mercado. Assim, indústrias e empresas diferentes podem apresentar relações diferentes destes dois indicadores.

3. A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

3.1. Sobre a petroquímica

A Indústria Petroquímica, em geral, é dividida em três etapas consecutivas, denominadas gerações, as quais apresentam diferentes processos, matérias-primas e produtos finais, mas que se interligam entre si, conforme apresentado na Figura 1.



FONTE: (BRASKEM, 2020B)

A 1ª geração é a mais próxima da indústria de refino do petróleo, pois utiliza como matéria-prima uma fração do refino, a nafta. Apesar do nome “petroquímica” ser associado ao petróleo, parte da matéria-prima dessa indústria pode ser composta por gás natural, carvão, metanol e etanol. A partir destes, nesta etapa são realizados processos de craqueamento térmico, craqueamento a vapor e reforma a vapor para gerar olefinas e aromáticos, em diferentes proporções dependendo da matéria-prima utilizada. Estes produtos são denominados químicos básicos e correspondem aos produtos da 1ª geração (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE, 2018, HEATON, Alan, MCCLOSKEY, *et al.*, 1996).

A 2ª geração da indústria petroquímica utiliza os químicos básicos originados na 1ª geração para a produção de compostos químicos mais complexos, como resinas, elastômeros, fibras, etc., os chamados petroquímicos intermediários. O principal processo realizado nesta etapa é a polimerização. Ela pode ser definida como a reação em cadeia de uma ou mais moléculas,

conhecidas como monômeros, que possuem pelo menos um grupo funcional reativo (OH, COOH, NH₂, dupla ligação entre carbonos) para gerar uma macromolécula de estrutura repetida, o polímero. (MATAR, HATCH, 2000, VIANA, CIVIL, *et al.*, 2018)

A 3^a e última geração é conhecida como transformadora, pois transforma os petroquímicos intermediários em produtos finais, que podem ser então vendidos para distribuidoras e outras empresas dos mais diversos setores. Entretanto, alguns autores não incluem a 3^a geração como parte da indústria petroquímica (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE, 2018, IEA, 2018). Este trabalho abordará a 1^a e 2^a gerações.

3.2. Matérias-primas

Como comentado anteriormente existem alguns materiais que podem servir como insumos para a indústria petroquímica. Serão abordadas a seguir algumas informações sobre mercado, disponibilidade, características químicas e impacto ambiental relacionadas aos materiais considerados mais relevantes atualmente para a indústria.

3.2.1. Nafta

Antes de ser utilizado nos mais diversos setores, o petróleo cru deve passar pelo processo de refino. A partir desse processo podem ser obtidas diferentes frações do petróleo como ilustrado na Tabela 1. As frações apresentam composições distintas e por isso são utilizadas para diferentes fins. No caso da petroquímica as frações comumente utilizadas são as frações mais leves do petróleo, correspondentes ao GLP e à nafta (BASTOS, 2009).

O processamento da nafta na 1^a geração da cadeia petroquímica costuma ser feita por meio do craqueamento. Esta transformação apresenta 2 grandes funções, uma delas é a divisão de cadeias longas de hidrocarboneto em cadeias menores. A outra função é a transformação desses hidrocarbonetos saturados, ou seja, que não apresentam duplas ligações, em olefinas, que apresentam duplas ligações e conseqüentemente são compostos mais reativos que podem ser utilizados como intermediários para a produção de outros compostos químicos.

TABELA 1: FAIXAS DE DESTILAÇÃO DO PETRÓLEO

Faixas de Destilação do Petróleo		
DERIVADO	FAIXAS DE DESTILAÇÃO	PRINCIPAIS APLICAÇÕES
GLP	C3 e C4	Intermediário na produção de petroquímicos, combustível industrial ou doméstico, aerossóis
Nafta ou Gasolina	C5 a C9-12 (140 - 220° C)	Petroquímica (nafta leve) Combustível (nafta média e pesada)
Querosene	C10 a C18 (150 - 300° C)	Abastecimento de aeronaves pesadas, iluminante.
Óleo Diesel	C10 a C21 (170 - 370° C)	Abastecimento de veículos pesados, instalações de aquecimento de pequeno porte
Gasóleo	250 - 550° C	Combustível na metalurgia, combustível industrial leve
Óleo Combustível	Produto de Fundo	Combustível industrial, combustível para navios, veículo para inseticida agrícola
Asfalto	Produto de Fundo	Pavimentação, impermeabilização, pinturas
Parafinas	Não saem na destilação	Fabricação de fósforos, aditivo na fabricação de pneumáticos e em curtumes, indústria de velas, papéis, vinhos, borrachas e certos produtos químicos
Vaselinas	Não saem na destilação	Produtos de beleza

Fonte: *Horta Nogueira (2003)*.

FORNECEDOR: (BASTOS, 2009)

A partir da faixa de destilação na Tabela 1 pode-se notar que entre o nafta e o GLP, apenas o nafta apresenta compostos com cadeias carbônicas superiores a C4, logo é a partir dela que obtém-se químicos básicos como os BTX e outras olefinas de cadeia mais longa. Além dos BTX, também é possível obter olefinas leves como eteno e propeno a partir do nafta, sendo que as proporções costumam variar de acordo com a origem do petróleo e a faixa de destilação utilizada (IEA, 2018).

3.2.2. Gás natural

Apesar de não ter grande relevância como matéria-prima da indústria petroquímica no Brasil se comparado à nafta, representando apenas 8%, o gás natural responde por 47% da demanda de matéria-prima globalmente nessa indústria. Assim, apresenta igual relevância a nafta no nível global (VIANA, CIVIL, *et al.*, 2018).

O gás natural é uma mistura de diversas moléculas de baixo peso molecular, cujos principais componentes são metano e etano. Outros compostos como propano, butano e hidrocarbonetos $>C_5$ também podem ser encontrados no gás natural, porém em menores proporções (MATAR, HATCH, 2000).

Frequentemente, ele é obtido a partir de poços de exploração de petróleo, e pode estar na forma associada (em contato ou até dissolvido no petróleo) ou não associada (sem contato com o petróleo). Essas classificações ajudam a definir as proporções de sua composição, de forma que o gás associado costuma apresentar componentes mais pesados ($>C_3$) em proporções maiores que o gás não associado (MATAR, HATCH, 2000).

Além do gás natural encontrado em poços de petróleo, existem outras formas de obtenção de uma matéria-prima de composição similar, como é o caso do gás de xisto. Este se forma em rochas que se tornam pouco porosas com o tempo e assim aprisionam metano em seu interior. O gás de xisto também é conhecido como *Shale Gas*, e os territórios que possuem mais investimento em sua exploração são a China, que possui a maior reserva deste gás no mundo, e os Estados Unidos. Em 2013 houve a promoção de licitações para exploração deste recurso em áreas do solo brasileiro por parte da ANP em meio a uma forte discussão sobre o impacto ambiental das técnicas de extração (SILVA, 2020).

As principais técnicas utilizadas para a extração do gás de xisto são a perfuração horizontal e o *fracking*. A primeira consiste em, após a utilização de perfuração vertical para alcançar as rochas xistosas, executar a perfuração horizontal nesse nível para aumentar a área de contato. Esta perfuração é seguida da injeção de um líquido sob alta pressão para realizar o microfraturamento da rocha, o *fracking*, permitindo que o gás de interesse escape da rocha. Esta técnica foi desenvolvida nos EUA e estima-se que, com sua utilização, o poço possa ter uma vida útil de 40 anos (SILVA, 2020).

A extração do gás de xisto apresenta diversos riscos ambientais. A poluição hídrica é um dos problemas ambientais que mais possui evidências de ser provocado pela extração desse recurso. Em certos casos, foi observada a mudança da coloração da água em poços e apresentação de inflamabilidade por conta do metano, indicando a contaminação destes poços residenciais.

Algumas explorações também foram associadas ao envenenamento da fauna próxima à região, principalmente devido a compostos químicos que são adicionados ao líquido de *fracking* para facilitar a quebra das rochas (SILVA, 2020).

Além do grande risco de poluição hídrica por contaminação, também existe a necessidade de grandes volumes de água para realizar a extração. Essa grande utilização de água pode resultar em um conflito de interesses com o agronegócio e outras indústrias como a têxtil que também utiliza grandes quantidades de água (SILVA, 2020).

Ainda assim, existe um movimento atualmente para a diminuição dos impactos ambientais provocados pela extração do gás de xisto. A China, por exemplo, vem estudando técnicas mais limpas que diminuam o gasto de água através da utilização cíclica do líquido de *fracking*. Existem também regulamentações na Inglaterra quanto aos procedimentos necessários após o fim da vida útil do poço, que envolvem, além do bombeamento de cimento, a promoção de recuperação das áreas próximas.(SILVA, 2020)

3.2.3. Outras matérias-primas

Além do Gás Natural e do Nafta que compõem a maior porcentagem da matéria-prima utilizada na indústria petroquímica mundial, existem algumas outras opções de materiais que fazem parte da gama de matérias-primas desta indústria. Dentre eles podem ser citados o carvão e o metanol que juntos compõem apenas 3% da matriz mundial de matéria-prima, tomando assim a 3ª posição dentre as matérias-primas mais utilizadas neste setor.(VIANA, 2020)

Os processos para utilização de carvão foram muito estudados principalmente na década de 1970 após o aumento dos preços de óleo. Suas principais reservas estão na América do Norte, Europa e China, entretanto o único local que utiliza o carvão como matéria-prima na indústria petroquímica é a China. Assim, o carvão passa primeiramente por um processo de gaseificação, então é transformado em metanol e posteriormente em olefinas, os químicos básicos (IEA, 2018, MATAR, HATCH, 2000).

Outra matéria-prima que, apesar de ter baixa relevância em proporções globais, é interessante citar é o etanol. O etanol pode ser obtido a partir da cana-de-açúcar ou milho, dentre outros, e transformado em eteno para a produção de polietileno. Esta tecnologia, que já existia desde a década de 1980, foi elevada para a escala de produção comercial pela Braskem sob o nome de eteno verde. O processo de produção de eteno a partir de etanol da cana de açúcar gera a captação de 2,5 toneladas de CO₂ para cada tonelada de PE verde produzida, assim é considerado um processo mais sustentável que o PE obtido a partir do petróleo (OROSKI, 2013).

3.3. Produtos.

3.3.1. Químicos básicos

A depender da matéria-prima utilizada na primeira geração é possível obter diferentes proporções de químicos básicos que seguirão para a segunda geração. Dentre eles estão as olefinas leves (eteno, propeno) e o BTX (Benzeno, Tolueno e Xileno) (IEA, 2018).

3.3.2. Polímeros

Os produtos da 1^a geração da indústria petroquímica são utilizados para a produção de polímeros na 2^a geração. Estes materiais apresentam características e funcionalidades específicas de acordo com o tipo de monômero utilizado para produzi-lo. Por conta da vasta gama de características diferentes que apresentam, as resinas tornaram-se importantes substitutos de diversos outros tipos de materiais como vidro, madeira, papel e metal a depender de sua aplicação (MATAR, HATCH, 2000).

Também por conta dessa vasta gama de características diferentes entre os polímeros, são usadas algumas classificações para agrupá-los de acordo com os mais diversos critérios. Duas dessas classificações que são consideradas muito importantes e abordadas em diversos textos são: quanto a sua fusibilidade (termoplástico ou termorrígido), e quanto ao seu comportamento mecânico (borracha/elastômero, resina plástica ou fibra) (MANO, MENDES, 1999).

A fusibilidade do polímero é especialmente importante quando se trata da reciclagem do mesmo, apresentando certas restrições nos métodos que podem ser utilizados para a reciclagem.

Os termoplásticos são os polímeros que podem ser modelados através do aquecimento sem danificar sua composição. Já os termorrígidos não são capazes de serem modelados desta forma e o aquecimento pode provocar a perda de suas características. Por conta disso, não é possível reciclar as resinas termorrígidas eficientemente de forma mecânica (IEA, 2018, MATAR, HATCH, 2000).

As resinas plásticas são materiais que se apresentam na forma sólida em seu estado final, entretanto podem ter passado por um estado que permite sua moldagem. Podem ser compostas por um ou mais polímeros e costumam ser nomeadas de acordo com o nome do polímero dominante em sua composição. É possível, então, indicar quais as principais características e possíveis aplicações desses materiais de acordo com sua composição. Entretanto, mesmo entre as resinas compostas pelos mesmos polímeros existem diferenças de características e aplicações dependendo da forma como foi fabricado e dos aditivos usados para realçar determinadas características (IEA, 2018, MANO, MENDES, 1999, SABIC, 2020a).

Já os elastômeros são materiais que apresentam elasticidade em uma extensa faixa de temperaturas, apresentando cadeias de alto peso molecular e baixas forças intermoleculares, são também altamente amorfos. As fibras por sua vez são caracterizadas com o um corpo flexível, com a razão entre comprimento e diâmetro superior a 100, costumam apresentar maior interação intermolecular e cristalinidade, assim como uma elasticidade menor que os plásticos e elastômeros. (MANO, MENDES, 1999, MATAR, HATCH, 2000)

Alguns exemplos dos principais polímeros e suas características e aplicações são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2: CARACTERÍSTICAS E FINALIDADES DOS POLÍMEROS

Polímero	Abreviação	Características	Principal Finalidade/mercado
Teraftalato de polietileno	PET	Termoplástico, brilhoso, alta resistência mecânica química e térmica, baixa permeabilidade de gases. Cristalinidade pode variar de amorfo a cristalino	Embalagens de produtos alimentícios especialmente bebidas gaseificadas, Fibras na indústria têxtil, filtros para contenção de encostas, filme para fitas magnéticas, radiografia, fotografia
Polietileno (Alta Densidade/ Baixa Densidade)	LDPE	Termoplástico, alta ramificação da cadeia, flexibilidade, cristalinidade de até 60%, boa resistência química	Filmes e sacolas plásticas, frascos para embalagens, utensílios domésticos, brinquedos
	HDPE	Termoplástico, baixa ramificação da cadeia, flexibilidade, cristalinidade de até 95%, boa resistência química	Embalagens (ex. frascos de shampoo), fita lacre, material hospitalar
Policloreto de Vinila	PVC	Termoplásticos, cristalinidade entre 5%-15%, alta rigidez e resistência à chama, plastificável em ampla faixa	Setor de construção (tubulações, revestimento de fios e cabos) embalagens rígidas e transparentes, acessórios que imitam couro, toalhas de mesa
Polipropileno	PP	Termoplásticos, alto ponto de fusão, baixa densidade, boa resistência química	Indústria automotiva, eletrodomésticos, embalagens, brinquedos, canetas esferográficas
Poliestireno	PS	Termoplástico, transparente, rigidez elevada, baixa resistência ao risco e a solventes	Transporte e estocagem de produtos, utensílios domésticos, brinquedos, embalagens de cosméticos e alimentos
Poliuretano	PU/PUR	Termoplástico ou termorrígido, baixa condutividade térmica, retardo de chama, alta resistência a abrasão e rasgamento	Móveis para casa e isolantes térmicos para construção, materiais esportivos, espuma flexível
Copolímero de etileno e acetato de vinila	EVA	Termoplástico, adesivo, bom desempenho a baixas temperaturas	Adesivos do tipo fundido, solados, encadernação de livros
Polibutadieno	BR	Termoplástico antes da vulcanização, mas se torna termorrígido após a vulcanização apresentando elasticidade, baixa deformação permanente, baixa histerese e boa resistência mecânica	Pneus de grande porte, elásticos e luvas cirúrgicas

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA (MANO, MENDES, 1999), (IEA, 2018), (MATAR, HATCH, 2000)

3.4. Mercado

O setor petroquímico apresenta como características tanto economia de escala como de escopo, o que significa que as empresas inseridas no mesmo obtêm maior rentabilidade tanto ao maximizar a sua produção em grandes escalas, quanto ao produzir uma grande gama de produtos diferentes, de forma a diminuir os custos de produção. Observa-se, principalmente nas 1ª e 2ª gerações, a existência de empresas de grande porte com estratégia de integração vertical, que formam um oligopólio concentrado e apresentam barreiras de entrada para novos competidores. Na Tabela 3 estão as 13 empresas mais relevantes do setor petroquímico de acordo com o top 100 da ICIS para empresas químicas. (ICIS, 2019, VIANA, 2020)

TABELA 3: EMPRESAS RELEVANTES DO SETOR PETROQUÍMICO

Ranking	Empresa	País	Fundação	Atuação
1	Sinopec	China	2000	Refino, 1ª e 2ª gerações
4	SABIC	Arábia Saudita	1976	1ª e 2ª geração
5	LyondellBasell	Estados Unidos	2007	Refino, 1ª e 2ª geração
6	ExxonMobil Chemical	Estados Unidos	1999	Refino, 1ª e 2ª geração
7	INEOS	Reino Unido	1998	Gás Natural, 1ª e 2ª geração
9	LG Chem	Coréia do Sul	1947	1ª e 2ª geração
10	Reliance Industries	Índia	1960	Refino, Gás Natural, 1ª e 2ª geração
11	Mitsubishi Chemical Holding	Japão	2005	1ª e 2ª geração
12	Toray	Japão	1926	2ª geração
13	Sumimoto Chemical	Japão	1913	1ª e 2ª geração
14	SK Innovation	Coréia do Sul	1969	Refino, 1ª e 2ª geração
18	Covestro	Alemanha	2015	2ª geração
22	Braskem	Brasil	2002	1ª e 2ª geração

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA (ICIS, 2019)

Observa-se também na Tabela 3 esta tendência de integração vertical do setor, onde 11 das principais empresas apresentam produção tanto da 1ª quanto da 2ª geração, e 6 destas também são integradas para trás realizando refino de petróleo ou extração de gás natural. Quando se trata da integração entre a 1ª e 2ª gerações, um fator que contribui para que ela aconteça é o fato de os produtos da 1ª geração serem de natureza gasosa, o que dificulta a parte logística e de

armazenamento destes produtos. Logo, a proximidade entre estas etapas favorece a diminuição do custo de produção (BASTOS, 2009).

Além da questão logística, existem também outros fatores muito considerados na busca por rentabilidade dentro da indústria até o momento. São eles: custo de energia e matérias-primas, que representam 60% a 70% do custo total de produção; proximidade a mercados com grande demanda, especialmente quando não existem outras vantagens competitivas; e, por fim, a tecnologia, associada aos custos de produção, à qualidade e possibilidades de aplicação dos produtos (VIANA, CIVIL, *et al.*, 2018).

Pode-se concluir então, que o preço do petróleo exerce grande influência sobre a dinâmica da indústria petroquímica. Além disso, a petroquímica tem como característica estrutural a economia de escala, , fazendo com que a entrada em operação de novas plantas industriais gere excesso de oferta. Estes fatores contribuem para a ciclicidade de preços da indústria petroquímica (VIANA, CIVIL, *et al.*, 2020).

Como explicado anteriormente, uma alternativa ao petróleo como matéria-prima é o gás natural. A grande disponibilidade deste recurso a baixos custos especialmente na América do Norte, por conta da exploração do gás de xisto, e no Oriente Médio, provocou uma grande vantagem competitiva das empresas que possuíam fábricas nestas regiões em relação a outras empresas que dependiam somente do petróleo. A margem de lucro das empresas próximas ao insumo mais barato, o gás natural, se tornou maior quando comparadas às que utilizavam petróleo (CETINKAYA, LIU, *et al.*, 2018).

Esta mudança na tendência de utilização de matéria-prima também influenciou a produção de resinas na 2ª geração. Como a partir do gás natural é obtida uma grande fração de olefinas leves como eteno e propeno e menor quantidade de outros químicos básicos, houve um crescimento da produção de resinas do tipo PE e PP e diminuição da oferta de resinas aromáticas (CETINKAYA, LIU, *et al.*, 2018).

Como exemplo da influência de mercados com demandas crescentes, pode-se analisar o mercado chinês. O crescimento industrial no país contribuiu para a aumento da demanda e

consequentemente para o crescimento da indústria petroquímica global, especialmente de empresas que se encontraram ou buscaram estar próximas a esse mercado. (CETINKAYA, LIU, *et al.*, 2018)

Recentemente observa-se a desaceleração do crescimento de demanda da China e a diminuição da diferença de preço entre gás natural e petróleo. Logo, as empresas não podem depender mais apenas desses fatores para se expandirem. Acredita-se que a melhoria da produtividade, ligada à integração com novas tecnologias e formação da economia circular² será crucial para o crescimento do mercado petroquímico nos próximos anos.(CETINKAYA, LIU, *et al.*, 2018)

3.5. Sustentabilidade

Um dos tópicos que se mostram relevantes na atualidade é referente ao consumo de produtos sustentáveis, ou seja, produtos que promovam baixos impactos danosos ao meio ambiente. Um estudo feito pelo Instituto Akatu, por exemplo, indica o crescimento do número de pessoas que adotam práticas sustentáveis entre os anos de 2012 e 2018 de 32% para 38% dentre as pessoas entrevistadas. (GUIMARÃES, 2020) A crescente pressão por parte dos consumidores é um dos motivos que incentiva empresas a investirem cada vez mais em práticas mais sustentáveis e na divulgação das mesmas.

Além da pressão por parte dos consumidores, outra parte que contribui de forma significativa para o foco das empresas em sustentabilidade é a pressão regulatória dos países. Desde 1970 até o presente momento pode ser observada a criação de leis modernas de proteção ambiental e participação dos países em conferências com foco no desenvolvimento sustentável. Por conta dessa atenção para a proteção ambiental, as empresas podem se sentir mais compelidas a demonstrarem um compromisso ambiental e assim, implementar práticas mais sustentáveis em seus processos (UNEP, 2019).

² Economia circular refere-se a promover o desenvolvimento de forma sustentável, com menor utilização de recursos naturais por meio da otimização de processos e foco em atitudes e materiais duráveis, recicláveis e renováveis (INDÚSTRIA, 2021).

Alguns exemplos de práticas que buscam promover aumento da sustentabilidade ambiental dos negócios são: a diminuição de emissão de gás carbônico, que configura entre um dos gases do efeito estufa; a utilização de matérias-primas renováveis; diminuição dos gastos de recursos hídricos e energéticos; diminuição da geração de resíduos; e incentivo a práticas de reciclagem (IEA, 2018).

Em se tratando da indústria petroquímica existem algumas estratégias utilizadas para diminuir a necessidade de disposição dos produtos como resíduos. A mais simples é a reutilização direta dos produtos. A estratégia é efetiva especialmente para produtos que apresentariam baixa vida útil ou “uso único” como sacolas plásticas e garrafas. Ao utilizar essa estratégia não é necessário que o material passe por nenhum processo químico ou físico, diminuindo também o consumo de energia (IEA, 2018).

A estratégia de reciclagem, também muito famosa apresenta grande relevância para diminuir a demanda de material da 1ª geração e diminuir a demanda de energia do setor. Apesar de já ser muito utilizada em outros setores como alumínio e papel, estima-se que apenas 18% dos resíduos de resinas plásticas são reciclados atualmente (IEA, 2018). Este baixo percentual em comparação a outros setores representa um potencial de aumento dessa taxa de reciclagem do plástico em relação a outros materiais (IEA, 2018).

Existem duas classificações para a reciclagem: mecânica e química. A reciclagem mecânica é muito mais utilizada atualmente e apresenta menores custos que a reciclagem química. Nela os plásticos são cortados e reaquecidos para passar novamente pelo processo de transformação. O ponto negativo desta rota é o fato de os produtos apresentarem impurezas, e assim um desempenho menor que os plásticos não reciclados. Já na reciclagem química os polímeros retornam ao estado anterior à polimerização e por isso apresentam desempenho parecido ao de polímeros que não passaram pelo processo de reciclagem, permitindo que esse tipo de processo seja realizado diversas vezes sem perda de qualidade do material. Entretanto, as transformações químicas envolvidas no processo são mais complexas e atualmente exigem um maior investimento de capital até mesmo que para a produção a partir de matéria-prima nova, desfavorecendo a adoção deste método (IEA, 2018).

Outras rotas possíveis para a redução de resíduos estão relacionadas a não produção dos mesmos. Ao utilizar designs que minimizam a utilização de plástico e máquinas capazes de distribuir o plástico no molde de acordo com as especificações necessárias, provoca-se a diminuição da perda por excesso de plástico utilizado (IEA, 2018).

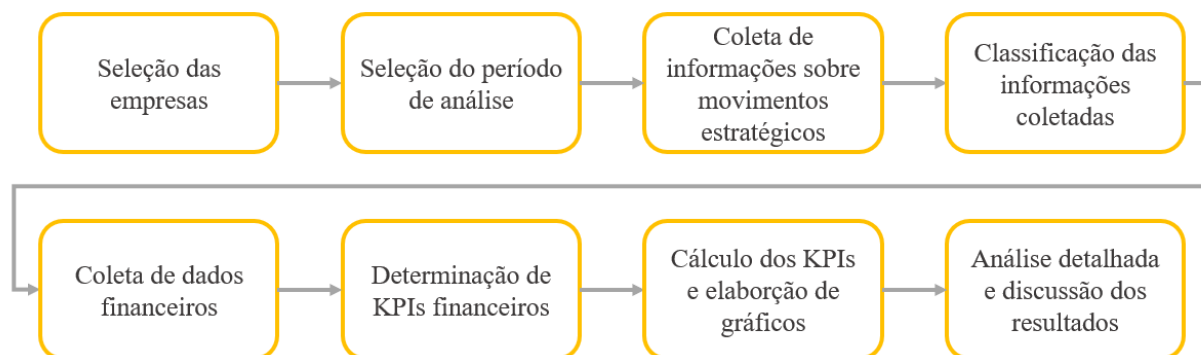
No cenário atual com foco em sustentabilidade, os bioplásticos também ganham importância. Essa categoria é representada pelos plásticos que têm origem em fontes renováveis e/ou plásticos biodegradáveis. Os plásticos com origem renovável não necessariamente são plásticos biodegradáveis. O primeiro refere-se a plásticos produzidos a partir de materiais renováveis, enquanto o segundo são plásticos que se degradam naturalmente no meio ambiente em um tempo menor que os demais plásticos. Os benefícios que a biodegradabilidade trás para o ambiente também são frequentemente questionados, pois esses plásticos não são recicláveis, e muitas vezes necessitam de condições muito específicas para degradarem como esperado (IEA, 2018).

4. METODOLOGIA

O presente capítulo descreve a metodologia utilizada na pesquisa. Para este trabalho, foi realizado um estudo de duas grandes empresas do setor petroquímico global a fim de avaliar e comparar suas movimentações estratégicas e resultados financeiros durante um período de tempo determinado.

A metodologia do trabalho foi estruturada de acordo com a Figura 2. A primeira etapa constituiu na seleção das empresas a serem estudadas, seguida da seleção do período de análise. Foi, então, realizada a coleta de informações sobre os movimentos estratégicos das empresas referentes a este período e posteriormente essas informações foram classificadas de acordo com o tipo de acontecimento que cada uma representa. Após esta coleta e classificação, foi realizada a coleta dos dados financeiros das empresas e determinação de quais KPIs financeiros seriam utilizados. Em seguida foi realizado o cálculo desses KPIs e a elaboração de gráficos a partir dos dados coletados. A etapa final foi a análise detalhada e discussão com base nas informações e dados obtidos. As etapas mencionadas estão detalhadas a seguir.

FIGURA 2: ETAPAS DA METODOLOGIA



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

4.1. Seleção das empresas e do período de análise

Para o estudo, foram selecionadas as empresas Braskem e Sabic, a fim de comparar a trajetória de duas grandes empresas que fazem parte da indústria petroquímica global e identificar

similaridades e divergências nos movimentos estratégicos adotados ao longo dos anos de 2002 a 2020.

A escolha dessas empresas se deu a partir da lista *ICIS Top 100 Chemical Companies* (ICIS, 2019). Inicialmente foi feita uma busca para determinar país de origem, ano de fundação e quais os setores de atuação de cada uma. Como o objetivo é realizar essa comparação para empresas do setor petroquímico, foram selecionadas apenas empresas que possuem atuação neste setor. Dada esta seleção, para menor complexidade na coleta de informações, foram desconsideradas empresas que tivessem atuação em exploração e refino de petróleo e gás natural, priorizando assim empresas cuja principal receita viesse da atuação na indústria petroquímica. Além disso foi considerado o portfólio das empresas para a seleção, buscando empresas com portfólios semelhantes.

A partir destes critérios foi determinado que o estudo seria realizado com as empresas Sabic e Braskem. Desta forma, o período a ser selecionado deveria abranger a existência das duas empresas. O período de 2002 a 2020, além de atender este requisito, engloba momentos de importantes mudanças no mercado mundial. Algumas destas mudanças são o crescimento do mercado consumidor de plásticos, pressões por sustentabilidade, diferentes situações relacionadas à disponibilidade e preço de matéria-prima etc. (CETINKAYA, LIU, *et al.*, 2018, GUIMARÃES, 2020, IEA, 2018, UNEP, 2019)

4.2. Coleta e categorização de informações sobre movimentos estratégicos

As principais fontes sobre as decisões estratégicas das empresas e marcos relevantes foram os relatórios anuais e *press releases* divulgados pelas mesmas. Além disso, foram consultadas notícias de fontes externas, de forma a observar as perspectivas interna e externa sobre os acontecimentos e movimentações no período analisado.

A partir dessas fontes foi elaborada uma planilha em Excel, onde cada linha era uma decisão estratégica ou acontecimento envolvendo a empresa. Esta tabela foi dividida em 6 colunas como mostra a Figura 3 onde o “Ano” corresponde ao ano de acontecimento de evento, “Acontecimento” é uma breve descrição do evento ou decisão estratégica, “Fonte” é a fonte de

onde foi retirada as informações sobre os eventos. A “Categoria 1” representa a principal categoria do evento. A “Categoria 2” representa a divisão dos movimentos estratégicos e a coluna “Observações” apresenta comentários sobre os eventos para auxiliar a identificação destes.

FIGURA 3: DIVISÃO DA TABELA DE EVENTOS

Ano	Categoria 1	Categoria 2	Observações	Acontecimento	Fonte
-----	-------------	-------------	-------------	---------------	-------

FUNTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Para categorizar cada linha, foi necessário estabelecer um padrão de quais categorias seriam utilizadas e como seria feita esta classificação. Desta forma, a Tabela 4 explicita as categorias utilizadas enquanto a Tabela 5 mostra os critérios utilizados para classificação das informações na Categoria 1. Estas categorias foram definidas de forma indutiva, a partir da análise dos eventos identificados.

É importante ressaltar que um mesmo evento poderia ser classificado em mais de uma categoria 1. Nestes casos, os eventos foram contabilizados em todas as categorias em que se encaixava.

TABELA 4: CATEGORIAS 1 E 2

Categoria 1	Categoria 2
Acordos Comerciais	
Eventos Adversos	
Informações financeiras	
Movimentos estratégicos	Aliança Estratégica Aquisição Diversificação Expansão Integração Vertical
Notícias sobre sustentabilidade	
Prêmios	
Outros	

FUNTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

TABELA 5: CRITÉRIOS CATEGORIA 1

Categoria 1	Crítérios
Acordos Comerciais	Contrato referente a alguma atividade de comercio
Eventos Adversos	Acontecimentos relevantes envolvendo a empresa que a prejudica de alguma forma
Informações financeiras	Informações financeiras relacionadas ao mercado ou à empresa indicadas em algum meio de comunicação
Movimentos estratégicos	Decisões da empresa com o objetivo de ganho de vantagem competitiva
Notícias sobre sustentabilidade	Mídias que demonstram envolvimento da empresa com sustentabilidade
Prêmios	Premiações recebidas pela empresa
Outros	Acontecimentos relevantes que não se encaixam nas demais categorias

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Para a comparação dos movimentos estratégicos das duas empresas, foi utilizada a Categoria 2, cujos critérios de classificação estão explicitados na Tabela 6. Estas estratégias corporativas foram discutidas no capítulo 2.

TABELA 6: CRITÉRIOS PARA MOVIMENTAÇÕES ESTRATÉGICAS

Movimento Estratégico	Crítérios
Aliança Estratégica	Parceria com outra organização visando um objetivo em comum
Aquisição	Compra de outra empresa ou de ativo/parte de outra empresa
Diversificação	Empresa opera em mercados geográficos diferentes ou inicia a oferta de novos produtos
Expansão	Expansão de capacidade produtiva da empresa por meio de construção de novas unidades ou novos equipamentos
Integração Vertical	Integração de novas etapas da cadeia de valor

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

4.3. Coleta de dados financeiros e determinação dos KPIs

Os dados financeiros foram coletados a partir das informações de Demonstração de Resultados (DRE) e Balanço Patrimonial (BP) fornecidos pelas próprias empresas disponíveis em seus respectivos sites. Os dados apresentados nos relatórios financeiros mencionados foram compilados em um planilha Excel para cada empresa.

Como as empresas selecionadas estão sediadas em países diferentes, que apresentam moedas diferentes, e também volume de vendas bem diferentes, definiu-se que a melhor forma de realizar a comparação seria através de KPIs que representam algum tipo de proporção da empresa em relação a ela própria. Desta forma não foi preciso utilizar taxas de câmbio ou outros tipos de correção do valor em dinheiro apresentado pelas empresas.

Os KPIs selecionados, levando em conta estas restrições foram:

- Retorno sobre Investimento (ROA)
- Margem Bruta
- Análise Vertical – % Despesas Operacionais / Receita líquida
- Participação de terceiros

O retorno sobre o investimento foi escolhido para permitir a análise de evolução da rentabilidade das empresas durante o período analisado. Já a margem bruta será usada para auxiliar na discussão sobre a diferença de matriz de matéria-prima. A análise vertical das despesas operacionais sobre a receita líquida será usada para avaliar a diferença de otimização dos gastos operacionais das empresas. Por fim, a participação de terceiros foi selecionada de forma a identificar como as empresas financiam seus projetos e suas estratégias. Além disso, foram escolhidos KPIs de resultados financeiros (ROA) e endividamento (participação de terceiros) para poder verificar se a relação observada para a indústria petroquímica da Arábia Saudita no artigo de Ali e Faisal (ALI, FAISAL, 2020) pode ser observada nas empresas estudadas.

Assim, os KPIs foram calculados ano a ano para cada empresa e colocados em gráficos que mostram a evolução das duas empresas em relação a esse KPI durante o período analisado.

4.4. Análise e discussão dos resultados

Inicialmente foi feita uma breve descrição do histórico de cada uma das empresas selecionadas para a análise. Em seguida, dadas as informações categorizadas, foram elaborados 2 gráficos para cada empresa. O primeiro apresenta a distribuição quantitativa dos movimentos estratégicos, segundo as categorias utilizadas na pesquisa, ao longo dos anos, e o outro apresenta a proporção de cada categoria em relação ao total de movimentos estratégicos realizados no período analisado. Os eventos classificados em mais de uma categoria foram contabilizados em todas as categorias enquadradas.

Para auxiliar na comparação foi elaborada uma linha do tempo para cada movimento estratégico, segundo a classificação da Categoria 2. Nesta, de um lado, foram colocados os movimentos feitos pela SABIC e do outro lado os da Braskem, como exemplificado na Figura 4. A discussão foi desenvolvida, então, a partir das similaridades e diferenças encontradas na frequência, na época e nos motivos por trás de cada tipo de decisão estratégica tomada pelas empresas.

FIGURA 4: EXEMPLO DE LINHA DO TEMPO



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

A partir dos gráficos elaborados de acordo com a seção 4.3, foi possível discutir o comportamento das duas empresas ao longo dos anos no período selecionado. No caso de haver alguma divergência no comportamento dos KPIs entre as empresas, foi então avaliado se existia a possibilidade de haver alguma conexão com os movimentos estratégicos identificados no estudo.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Apresentando as Empresas

As empresas selecionadas, apesar de todas as similaridades que as levaram a ser escolhidas para o estudo, apresentam histórias de fundação e desenvolvimento bem diferentes. Será trazido aqui um panorama geral dessas duas empresas para contextualizar os pontos discutidos nas seções seguintes.

Para começar, a SABIC foi fundada por um decreto real na Arábia Saudita em 1976. O objetivo deste decreto era de agregar valor aos subprodutos da exploração de petróleo e explorar os minerais existentes no solo do país, exercendo, assim, uma função política estratégica para o Estado. Entretanto, este ano foi apenas o início do planejamento de suas construções. A SABIC viria a dar início a sua produção apenas 5 anos mais tarde com um planta voltada para o processamento de aço, e a sua primeira planta petroquímica começaria as operações apenas em 1983, 7 anos depois da fundação da empresa (SABIC, 1978, 1982, 1984).

Ao longo dos anos, a SABIC seguiu firmando seu papel como produtora de petroquímicos, fertilizantes e metais, abrindo escritórios de venda ao redor do mundo. Entretanto, apenas em 2002, a empresa realizou seu primeiro movimento de expansão das suas fábricas para além da Arábia Saudita. Com a compra da *DSM Petrochemical Business*, a SABIC passou a produzir petroquímicos também na Europa, pela primeira vez fora de território árabe e assim estabeleceu a *SABIC Europetrochemicals*. Quatro anos depois realizou também a aquisição *Huntsman Petrochemicals* que nomeou de SABIC UK Petrochemicals, expandindo ainda mais as operações na Europa (SABIC, 2003, 2021d).

A partir da aquisição da GE Plastics em 2007, a SABIC formou uma nova unidade de negócios chamada *SABIC Innovative Plastics* que se juntou às outras unidades de negócios da época de Químicos Básicos, Intermediários, Polímeros, Fertilizantes, Metais e Especialidades. Estas unidades foram reestruturadas em 2017, formando 3 unidades de negócio integradas: Petroquímicos, Agronutrientes, Especialidades e uma unidade autônoma para Metais. Estas divisões representam o negócio até os dias de hoje (SABIC, 2008, 2018, 2021c).

Em 2008 a SABIC já estava realizando uma parceria com a Sinopec, uma gigante da exploração de petróleo da China, formando a *joint venture* Sinopec SABIC Tiajin Petrochemical (SABIC, 2009). Nove anos mais tarde formou uma aliança estratégica com a Saudi Aramco, também uma grande empresa petrolífera, para um projeto denominado *Crude-oil-to-chemicals* (COTC) (SABIC, 2018). Por fim, a Saudi Aramco finalizou em 2020 a aquisição de 70% das ações da SABIC, tornando-se, assim, sua controladora (SABIC, 2021c).

Já a Braskem foi fundada em 2002, no Brasil, e logo começou suas operações, ou melhor dizendo, seguiu com suas operações. A Braskem foi formada inicialmente pela integração dos ativos petroquímicos do grupo Odebrecht à Copene, uma empresa de petroquímica básicos, ativos esses que já operavam antes da formação da empresa, logo, em seu ano de criação, a Braskem já apresentava faturamento. Tornou-se a primeira empresa brasileira integrada verticalmente em duas gerações da indústria petroquímica apresentando 13 unidades industriais e ocupava uma posição de liderança no mercado (BRASKEM, 2003).

Em 2005, a Braskem deu início a um projeto de construção de nova fábrica em Paulínia, São Paulo, junto a uma de suas principais acionistas a Petrobras, grande empresa brasileira exploradora de petróleo e sua principal fornecedora da matéria-prima nafta na época (BRASKEM, 2007a). Então, em 2007, a empresa deu um grande passo em direção à sustentabilidade com o lançamento do PE Verde, que utiliza cana-de-açúcar no lugar de outras matérias-primas de origem fóssil. Este lançamento foi complementado em 2010 com a inauguração da primeira planta de eteno derivado do etanol no Polo Petroquímico de Triunfo com capacidade para produção de 200mil toneladas/ano de PE Verde. Neste mesmo ano a empresa também lançou o selo *I'm Green* para materiais que utilizam a resina verde (BRASKEM, 2011b, 2021b)

Em se tratando de expansões para outros países, em 2009 a Braskem formou uma *joint venture* com o grupo Idesa no México para a construção de um complexo petroquímico que entrou em operação em 2015 sob o nome Braskem-Idesa (BRASKEM, 2021b). Antes mesmo do início das operações da *joint venture*, a Braskem conseguiu dar início a produção de resina nos

EUA através da aquisição de ativos de produção de PP da Sunoco Chemicals em 2010 (BRASKEM, 2011b).

Apesar de todo o desenvolvimento da Braskem ao longo desses anos, para entender sua história, é importante notar também dois eventos recentes que prejudicaram a reputação e os resultados da empresa. O primeiro deles foi devido a confirmação, em 2016, do envolvimento de ex-integrantes da Braskem em atos ilícitos investigados pela Operação Lava-Jato, uma investigação de atos de corrupção que se deu início em 2014 e atingiu também as empresas Odebrecht e Petrobras, grandes acionistas da Braskem (BRASKEM, 2017, MPF, 2021). Além disso, em 2018 foram verificadas rachaduras e afundamento em bairros de Maceió, Alagoas, que posteriormente foram identificados como tendo sido causados pela exploração de sal-gema na área por parte da Braskem (FARIAS, RODRIGUES, 2019, SOARES, 2021). Esses dois eventos, além de impactarem a reputação da empresa, representaram uma grande despesa financeira devido às indenizações a serem pagas.

A partir destas histórias, é possível então compreender algumas semelhanças e diferenças de resultados e de decisões estratégicas que serão discutidas a seguir.

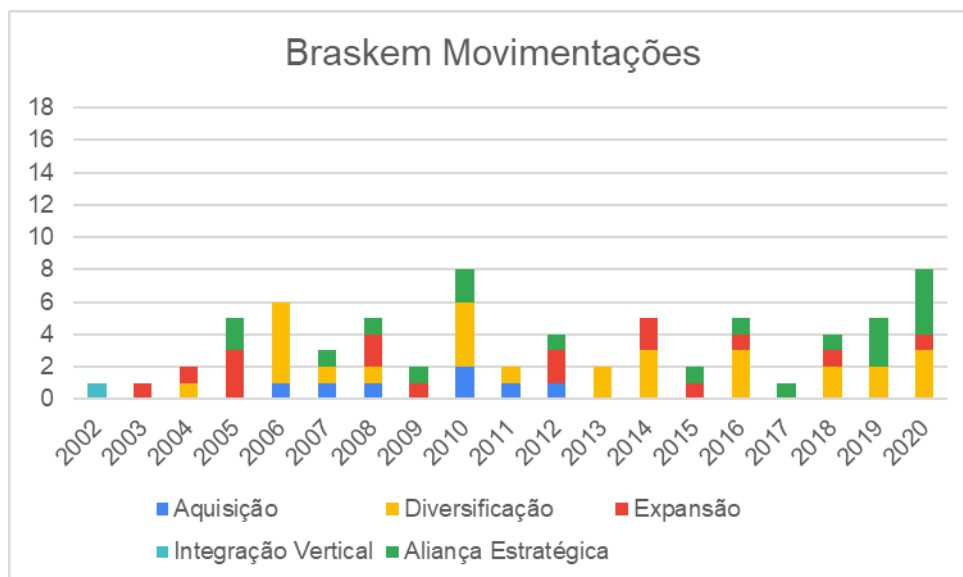
5.2. Decisões Estratégicas

Após a classificação dos movimentos estratégicos como explicado no capítulo 4, foram elaborados os gráficos das figuras Figura 5, Figura 6, Figura 7 e Figura 8. Em termos quantitativos, é possível notar que a SABIC executa mais movimentações estratégicas que a Braskem, especialmente nos anos de 2017 e 2018. Entretanto, nos anos anteriores e posteriores a esse período, a quantidade de movimentações estratégicas executadas pela SABIC é inferior a da Braskem. Esta análise pode ser considerada como um ponto inicial para a discussão da diferença que as questões externas exercem sobre as tomadas de decisão das empresas.

Além disso, também já é possível notar que a proporção de expansões realizadas pela SABIC é muito superior à da Braskem em relação ao total de movimentos estratégicos classificados. Outro ponto que pode ser observado é que os movimentos de diversificação são realizados de forma constante ao longo dos anos para as duas empresas, sendo poucos os anos em

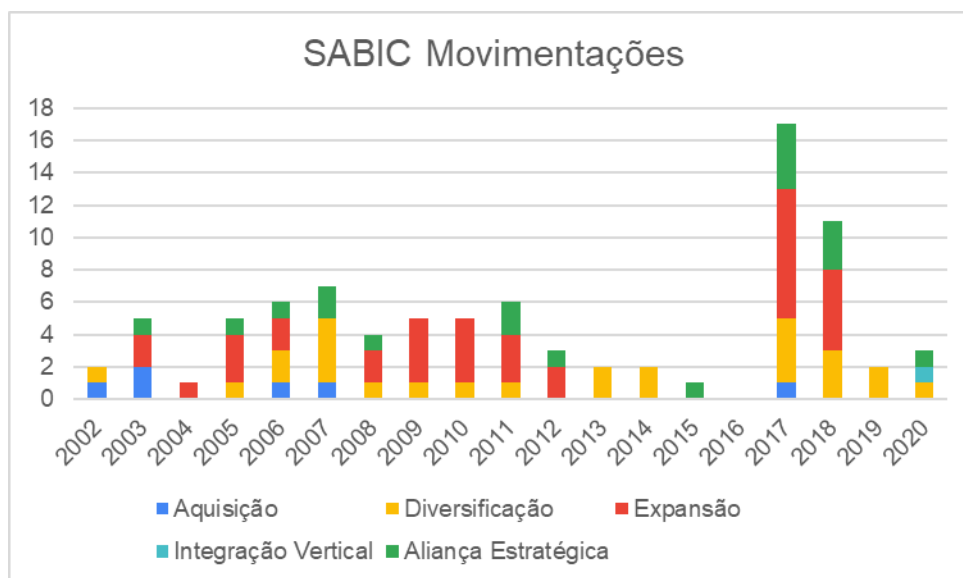
que as empresas não apresentam qualquer tipo de diversificação. No entanto, a discussão mais detalhada da periodicidade, frequência e motivação por trás das movimentações estratégicas será realizada de forma mais detalhada nas próximas sub-seções.

FIGURA 5: MOVIMENTAÇÕES ESTRATÉGICAS DA BRASKEM AO LONGO DO TEMPO



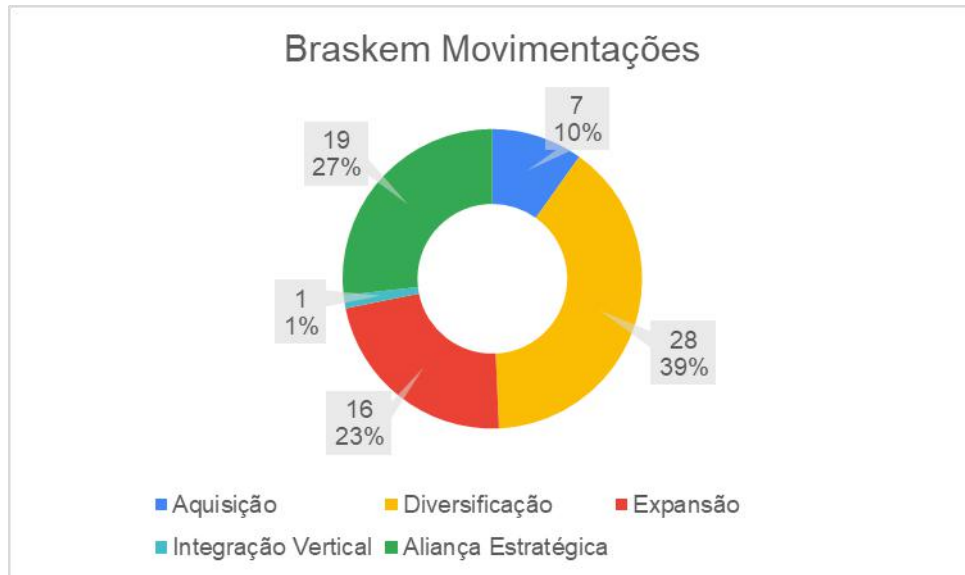
FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

FIGURA 6: MOVIMENTAÇÕES ESTRATÉGICAS DA SABIC AO LONGO DO TEMPO



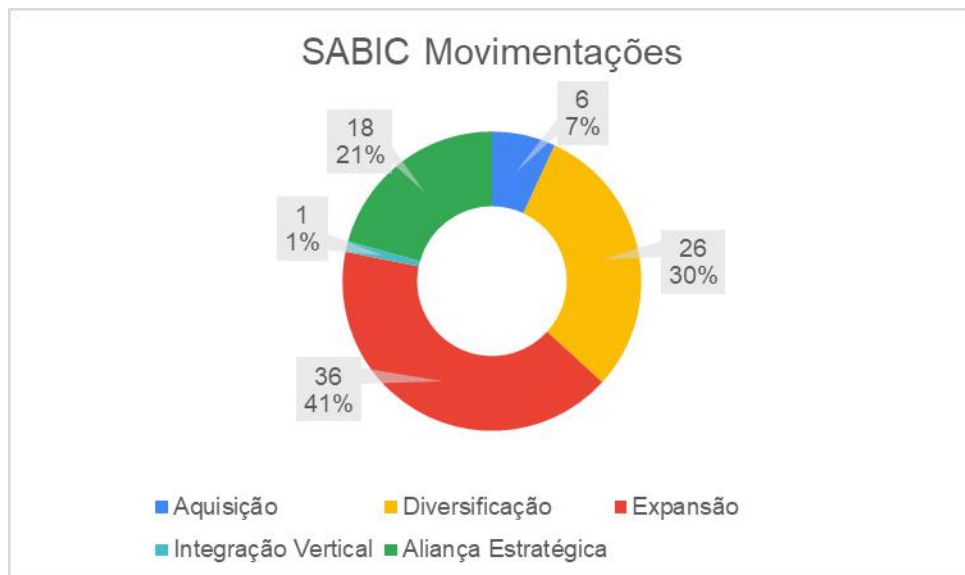
FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

FIGURA 7: PROPORÇÃO DAS MOVIMENTAÇÕES ESTRATÉGICAS DA BRASKEM



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

FIGURA 8: PROPORÇÃO DAS MOVIMENTAÇÕES ESTRATÉGICAS DA SABIC



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

5.2.1. Diversificação

A primeira estratégia corporativa a ser apresentada é a diversificação. Para esta análise foram considerados 2 tipos de diversificação passíveis de serem utilizados pelas empresas:

diversificação de mercado geográfico e diversificação de produtos. Tanto a Braskem quanto a SABIC realizaram estes dois tipos de diversificação dentro de sua estratégia, entretanto a motivação por trás de algumas diversificações parece diferir em alguns momentos.

Como explicitado anteriormente um dos principais custos do processo petroquímico é a compra de matéria-prima. Dentre as matérias-primas mais comuns, o petróleo e o gás natural, o petróleo apresentou preços mais altos que o gás natural durante parte do período analisado. (CETINKAYA, LIU, *et al.*, 2018). Desta forma, empresas que se localizavam próximas a fontes de gás natural e possuíam processos capazes de utilizá-los viram-se em uma situação de vantagem competitiva com relação aos custos de produção. Este é o caso da SABIC, cuja sede encontra-se na Arábia Saudita, um dos países que apresenta grandes reservas e realiza a exploração deste recurso (CETINKAYA, LIU, *et al.*, 2018). A Braskem por outro lado foi fundada no Brasil, um país que não apresenta larga exploração de gás natural, mas que realiza exploração de petróleo (VIANA, CIVIL, *et al.*, 2018).

Neste ponto seria possível concluir que a SABIC apresenta uma vantagem competitiva com relação à matéria-prima devido a sua localização geográfica. Quando observada a linha do tempo de diversificação apresentada na Figura 9 é possível notar alguns movimentos de diversificação geográfica que a Braskem executou que chamam atenção. O estabelecimento da intenção de construção de um complexo petroquímico na Venezuela em 2006, que apresenta maior disponibilidade de gás natural, a compra de ativos nos EUA em 2010, outro país que possui grande disponibilidade de reservas de gás natural, e a formação de uma *joint venture* com a Idesa para construção de uma fábrica no México também em 2010, local que também apresenta maior oferta de gás natural como matéria-prima (BRASKEM, 2007a, 2011b).

Também foram observados movimentos de diversificação geográfica da SABIC ao longo dos anos analisados. No entanto, essas diversificações parecem ter uma motivação diferente das realizadas pela Braskem. Muitas dessas diversificações visam principalmente o ganho de mercado em países que apresentam crescimento de consumo de plásticos. Esses movimentos demonstram uma busca por aproximar-se do mercado consumidor final dos produtos da indústria petroquímica. Foi realizada por exemplo a aquisição da DSM na Europa em 2002, abertura de

escritórios no Egito, Irã, China, Indonésia, Vietnã, Cidade do Cabo, África do Sul e Marrocos, além de armazéns na China e na Coréia do Sul (SABIC, 2003, 2007, 2008, 2011).

Um fator interessante que mostra que a motivação por trás desta diversificação geográfica é a aproximação em relação ao mercado consumidor é o fato de a maior parte das diversificações geográficas explicitadas não se tratarem de construção ou aquisição de plantas ou complexos petroquímicos em outros países, mas sim do estabelecimento de escritórios de vendas e armazéns. Além disso, a localização de muitos desses escritórios e armazéns foi escolhida em países em desenvolvimento, que apresentam grande potencial de crescimento do consumo de produtos petroquímicos, ou “desenvolvidos”, que já apresentam forte consumo desses produtos.

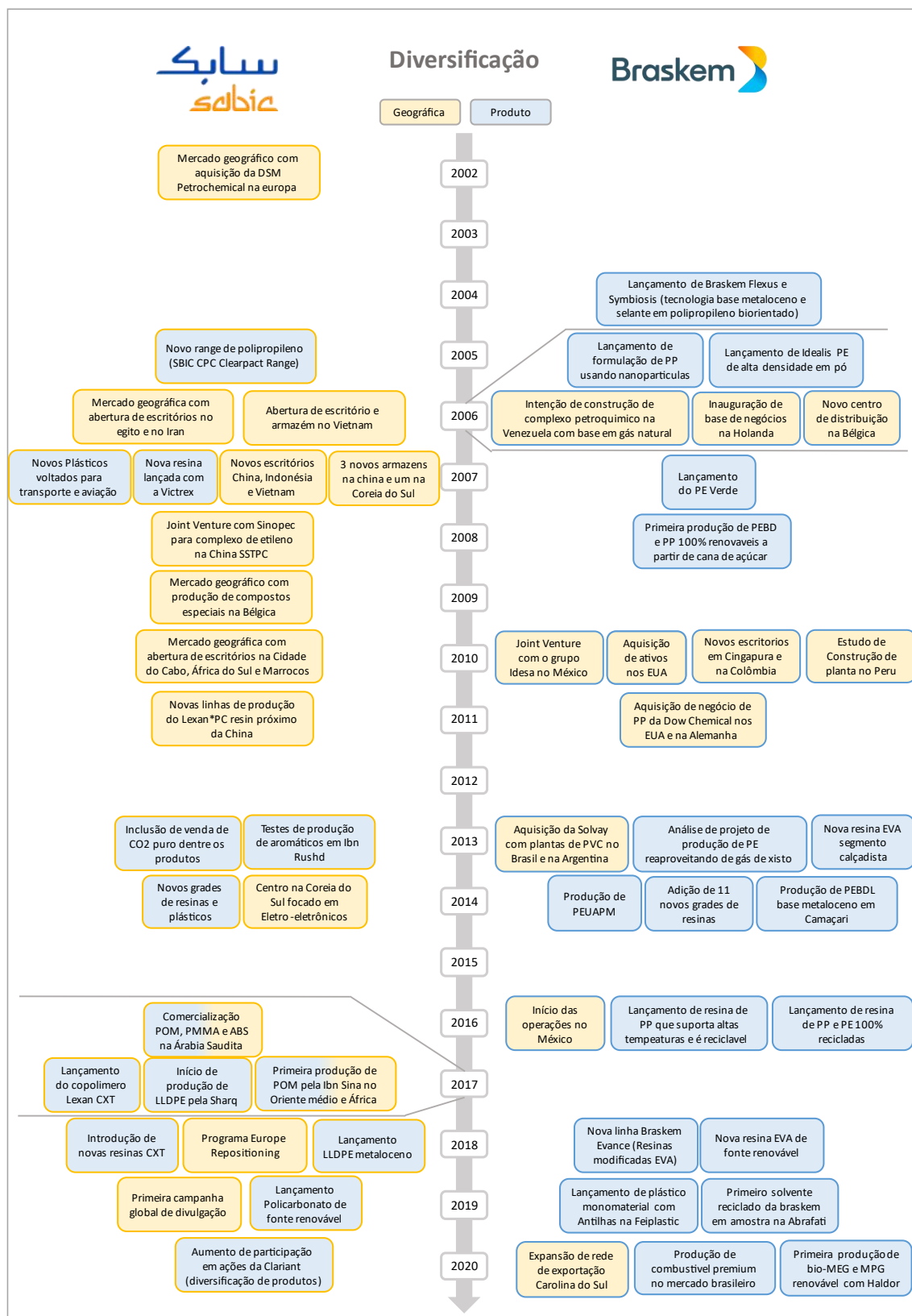
Um porém com relação às tentativas de diversificação geográfica da Braskem, é o fato de que duas dessas, que envolveram alianças estratégicas com outras empresas, não foram concluídas. A joint venture com a Pequiven para construção de um complexo petroquímico na Venezuela, por exemplo, teve de ser encerrada após mudanças no cenário de crédito mundial, por conta também da crise financeira de 2008, assim tendo seu cancelamento oficial em 2012 por falta de investimento (BRASKEM, 2008, 2021a, MAGNABOSCO, 2013). Além disso, em 2010 houve uma busca por determinar a viabilidade de construção de uma planta da Braskem no Peru. Entretanto, o projeto, que dependia também da construção de um gasoduto por parte da Odebrecht, controladora da Braskem, não se iniciou, segundo o site da empresa entretanto, o escritório no Peru ainda é considerado um centro de estudos para viabilizar o projeto de construção de um complexo petroquímico, mas não foram encontradas previsões ou evidências de continuação do projeto (BRASKEM, 2010, 2021a, ONLINE, 2012).

Ao analisar a diversificação de produtos é possível notar que ambas as empresas realizam diversificação tanto voltada para abranger mais tipos de commodities, como para satisfazer o mercado de produtos especiais. Entretanto, nota-se que a SABIC tem mais atuação em diversificação de produtos para atingir o mercado de especialidades. A Braskem por exemplo lançou em 2006 uma formulação de PP utilizando nanopartículas e em 2014 adicionou 11 novos grades de resina ao seu portfólio (BRASKEM, 2007a, 2015). A SABIC por sua vez, além dos novos ranges de polipropileno lançados em 2005 e grades de diversas outras resinas lançados

também em 2014, realiza movimentos como lançamento de novas resinas plásticas voltadas para o mercado de transporte e aviação em 2007 e lançamento de copolímero Lexan CXT em 2017 (SABIC, 2006, 2008, 2015, 2018).

Um diferencial que pode ser visto nas diversificações de produto realizadas pela Braskem é o fato de muitas delas estarem relacionadas de alguma forma com iniciativas sustentáveis. Desde 2007, ano em que a Braskem lançou o PE verde, um polietileno produzido a partir do etanol advindo da cana-de-açúcar, é possível ver um aumento de iniciativas de novos produtos com esse foco. Nos anos seguintes foram lançados o PEBD e PP 100% renováveis e PE e PP reciclados. Estes movimentos sugerem um foco em iniciativas sustentáveis relacionadas ao lançamento de novos produtos (BRASKEM, 2009, 2017).

FIGURA 9: LINHA DO TEMPO DE DIVERSIFICAÇÃO



5.2.2. Aquisição

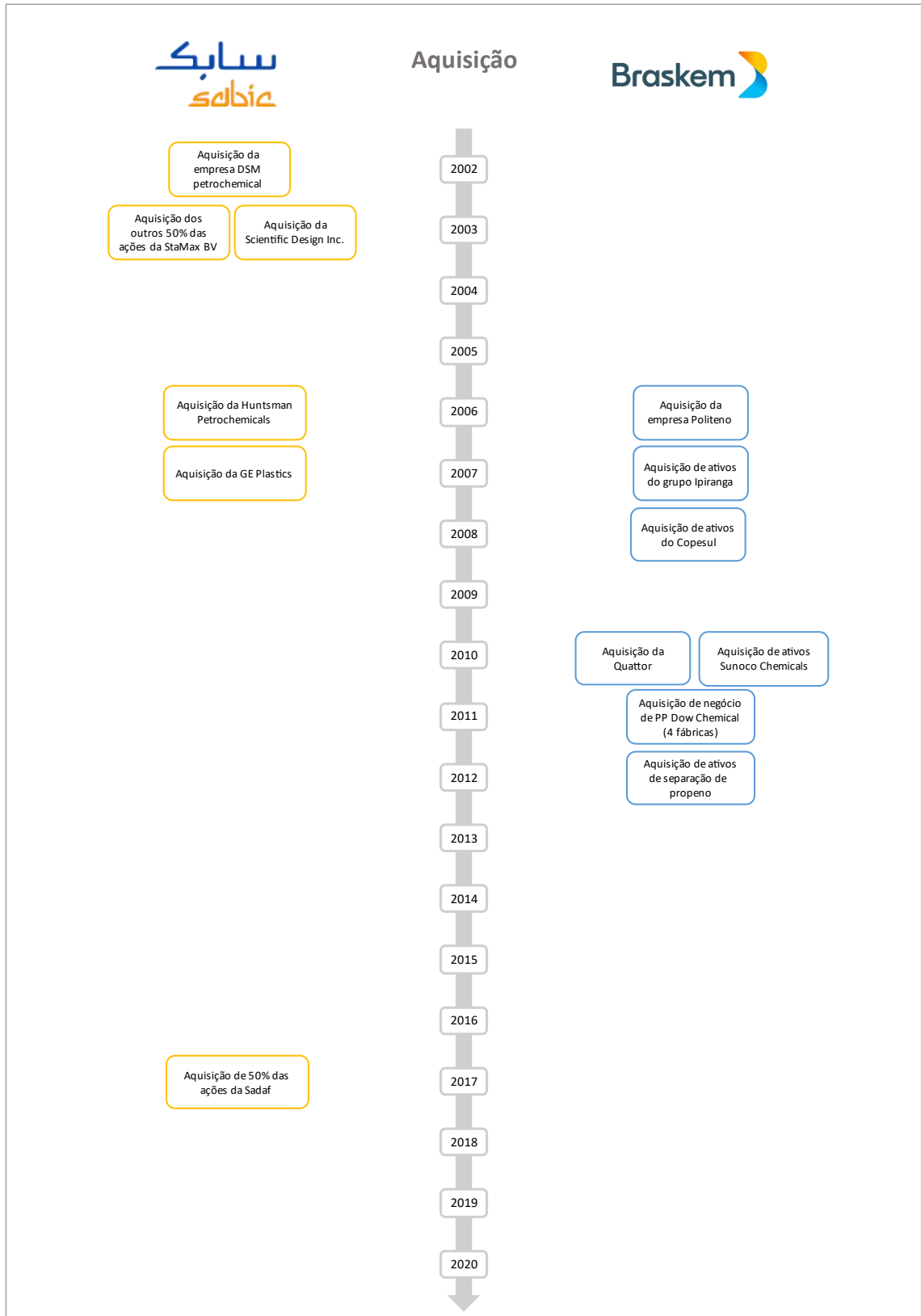
Ao observar os gráficos das figuras Figura 7 e Figura 8, é possível notar que movimentos de aquisição são os menos utilizados por ambas as empresas, aparecendo em maior proporção apenas que a integração vertical. Tanto a SABIC como a Braskem apresentaram longos períodos de tempo sem realizar qualquer tipo de aquisição de empresas ou ativos de outras empresas. Os períodos em que cada uma das empresas realiza mais aquisições não são iguais. A SABIC apresenta maior quantidade de aquisições até o ano de 2007; já a Braskem realiza mais aquisições entre os anos de 2006 e 2012. Estes movimentos podem ser vistos na Figura 10.

Em 2002 a SABIC realizou a aquisição da DSM Petrochemical, que como citado na seção 5.1, teve como principal objetivo entrar no mercado europeu (SABIC, 2003). Já as demais aquisições realizadas não parecem ter relação com diversificação geográfica. A aquisição da *Scientific Design Inc.*, por exemplo, está relacionada ao desenvolvimento de processos por se tratar de uma empresa líder em tecnologias de catálise química (SABIC, 2004). Já com a aquisição da GE Plastics em 2007, a SABIC foi capaz de estabelecer a sua divisão de plásticos chamada “Especialidades”, resinas que apresentam maior diferenciação e aplicações específicas (SABIC, 2008).

A Braskem também executou uma aquisição que permitiu sua entrada em um novo mercado geográfico, através da aquisição da Sunoco Chemicals nos EUA. No entanto, assim como a SABIC, não apresenta outros exemplos de aquisição com este objetivo de diversificação geográfica. A aquisição de outras empresas e ativos parecem ter a função de ganhar uma maior fatia de mercados dos quais a Braskem já faz parte, ou seja, expansão. Alguns exemplos são a aquisição da Quattor e posteriormente do negócio de PP da Dow Chemical que consolidaram a Braskem como principal petroquímica do Brasil e maior produtora de PP nos Estados Unidos, respectivamente (BRASKEM, 2011b, 2012). Além disso, outras aquisições de empresas realizadas no Brasil como no caso da compra da Politen, ativos petroquímicos do grupo Ipiranga e ativos da Copesul, representam foco em aumento de capacidade produtiva de produtos já pertencentes ao seu portfólio (BRASKEM, 2007a, 2008, 2009).

Assim, é possível notar que o movimento de aquisição não é tão frequente entre essas empresas, sendo usado tanto para expansão do portfólio como para aumento de capacidade. No caso da SABIC, as aquisições parecem ser mais utilizadas como forma de expandir o portfólio enquanto que a Braskem a utiliza mais para expansão de capacidade produtiva.

FIGURA 10: LINHA DO TEMPO DE AQUISIÇÃO



5.2.3. Alianças estratégicas

A proporção de movimentos categorizados como alianças estratégicas é semelhante entre as duas empresas, como é possível observar nas figuras Figura 7 e Figura 8. Além disso, as alianças realizadas pela Braskem e pela SABIC ocorreram sem longos períodos em que não eram realizadas alianças, mas apresentando um leve aumento em quantidade de alianças nos anos mais recentes para ambas as empresas.

Na primeira parte do período analisado, entre os anos de 2002 e 2010, é possível observar na Figura 11 uma certa similaridade entre os tipos de alianças formadas pelas duas empresas. Ambas apresentam diversas alianças com outras empresas do setor para construção de novas plantas e complexos petroquímicos. A SABIC realiza estas alianças tanto com empresas do setor petroquímico, como a Kayan, como com uma fornecedora de matéria-prima, a joint venture com a Sinopec (SABIC, 2007, 2009). Estas escolhas podem ser observadas também nas alianças da Braskem com a Petrobras em 2005, uma empresa que explora petróleo, como com outras empresas do setor, Pequivem e Idesa, em 2008 e 2010 respectivamente (BRASKEM, 2006, 2009, 2011b).

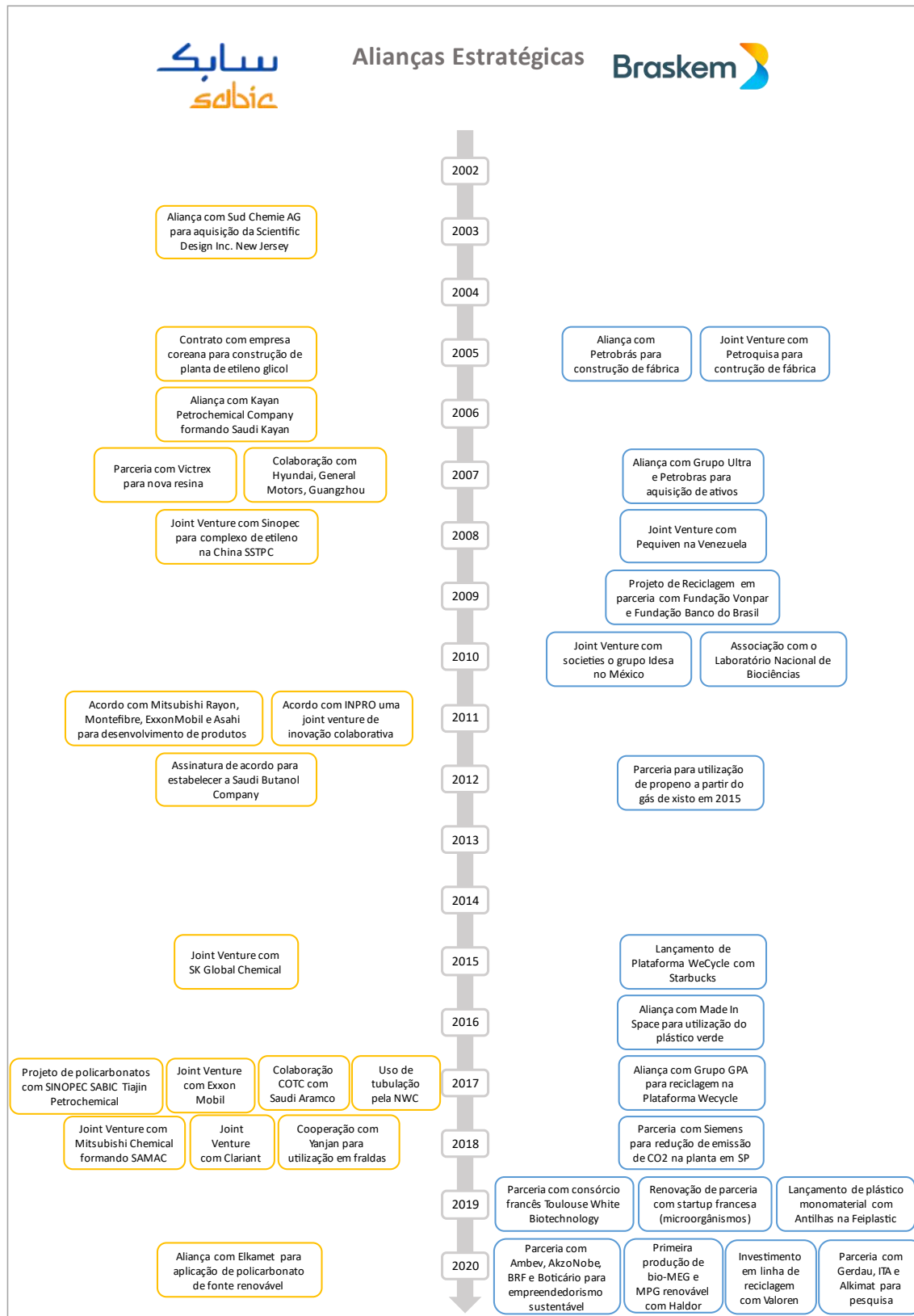
Após o ano de 2010 inicia-se uma mudança no cenário destas alianças estratégicas para a Braskem. A empresa segue realizando parcerias com outras empresas, uma parte delas é realizada com empresas consumidoras de produtos petroquímicos. O resultado destas alianças é a divulgação dos produtos da Braskem e o desenvolvimento de novos produtos. Alguns exemplos destas parcerias são a aliança *Made in Space* para utilização do plástico verde da Braskem e uma parceria com uma empresa de embalagens, Antilhas, que culminou no lançamento de um plástico monomaterial durante a Feiplastic de 2019 (BRASKEM, 2017, 2020a).

Além disso, muitas parcerias da Braskem, mesmo antes de 2010 apresentam um viés de sustentabilidade. Em 2009, a Braskem já estava realizando parceria com a Fundação Vonpar e a Fundação Banco do Brasil para execução de um projeto de reciclagem no Rio Grande do Sul (BRASKEM, 2010). Em 2015 a Braskem lança a plataforma WeCycle, junto ao Starbucks, com foco especial em realizar parcerias a fim de incentivar e viabilizar a reciclagem de resinas plásticas (BRASKEM, 2021d). Diversas outras parcerias da Braskem que podem ser vistas na

Figura 11 após 2010 também têm como objetivo a sustentabilidade, dentre elas o lançamento do MEG base renovável em parceria com Haldor e o investimento em uma linha de reciclagem junto da Valoren (BRASKEM, 2020d, c).

A SABIC por outro lado, segue realizando alianças estratégicas majoritariamente para construção de novas plantas petroquímicas. Alguns exemplos são: a *joint venture* em 2017 com Exxon Mobil para construção de uma planta no Texas capaz de realizar craqueamento a vapor de etano com capacidade de produção de 1,8 milhões de toneladas de etileno e a *joint venture* com a Mitsubishi Chemical formando a SAMAC para construção de uma planta de metil metacrilato (MMA) e do polímero PMMA. Dentre estas alianças, não é possível notar um foco tão claro em sustentabilidade como nas alianças realizadas pela Braskem. Apenas em 2020 foi identificado um movimento de parceria com um de seus cliente, a Elkamet, para aplicação da resina de policarbonato renovável lançada no ano anterior (SABIC, 2020c).

FIGURA 11: LINHA DO TEMPO DE ALIANÇAS ESTRATÉGICAS



5.2.4. Expansão

A partir da Figura 7 e da Figura 8 é possível notar claramente uma grande diferença de proporção e quantidade total de movimentos de expansão entre a Braskem e a SABIC. Enquanto foram identificados 16 movimentos estratégicos de expansão realizados pela Braskem no período analisado, foram verificados 36 decisões do tipo feitas pela SABIC, mais que o dobro no mesmo período.

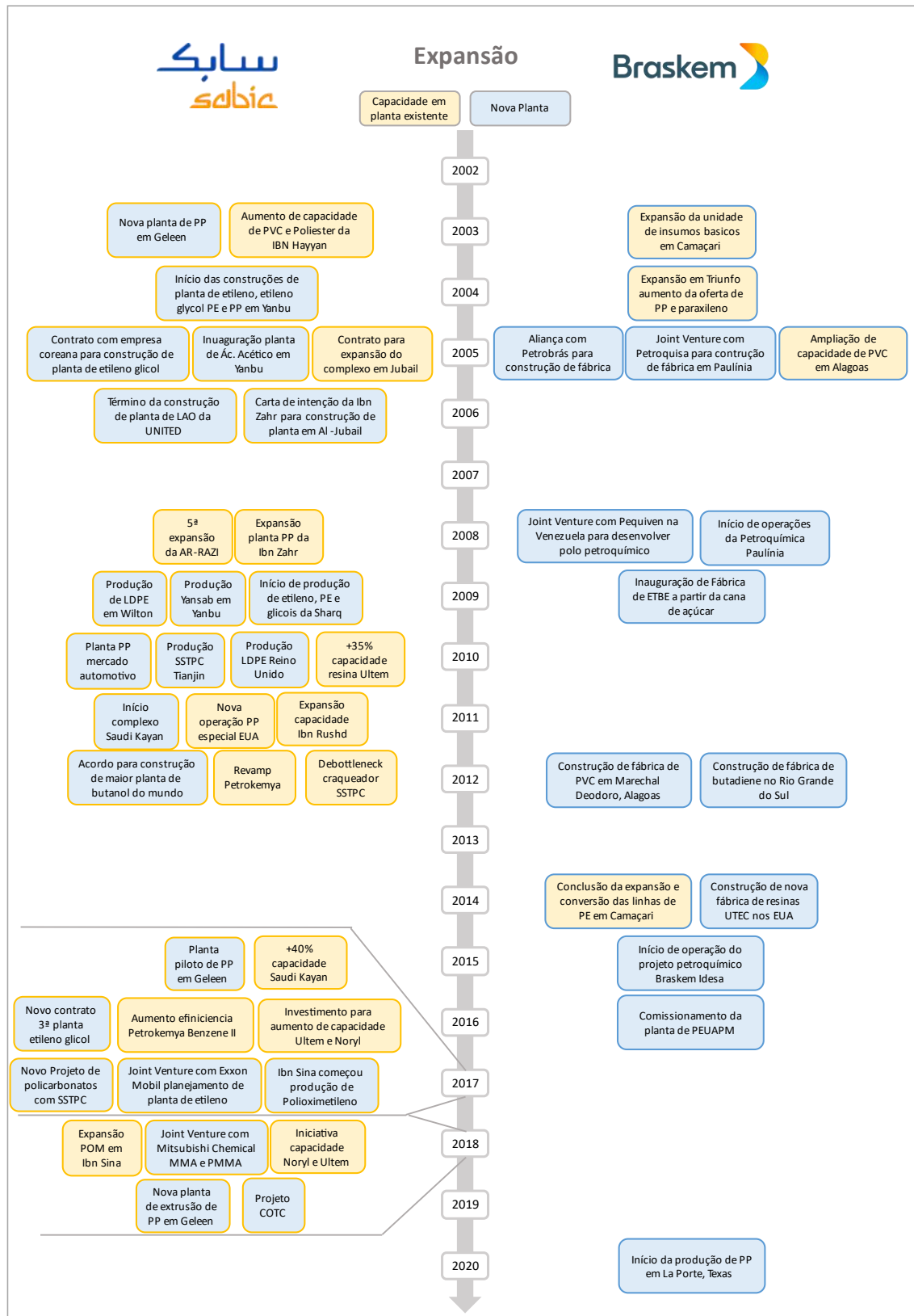
O período que apresenta a diferença mais relevante em quantidade de movimentos de expansão classificados é nos anos de 2017 e 2018, nos quais a SABIC realizou um total de 13 movimentações enquanto a Braskem não realizou nenhuma. Um dos motivos pelos quais isso pode ter acontecido é por conta da Operação Lava Jato que permitiu, em 2016, a descoberta do envolvimento da Braskem em atos de corrupção. Após o escândalo de corrupção, a Braskem, junto de sua controladora Odebrecht, foi obrigada a pagar multa em acordo de leniência feito com Brasil, EUA e Suíça (BEDINELLI, 2016). Este evento afetou tanto sua reputação como seu capital disponível para investimentos, o que pode ter contribuído para a diminuição dos investimentos em expansão de capacidade nos anos seguintes.

Apesar de a quantidade de expansões realizadas pelas duas empresas ser bem diferente, os tipos de expansão realizadas não diferem tanto. Para aumentar a capacidade de produção uma empresa pode tanto construir novas plantas, como aumentar a capacidade instalada de plantas já existentes. Ambas as empresas fazem mais investimentos para construções de novas plantas do que tentativas de aumentar a capacidade das plantas já existentes, em uma proporção de aproximadamente 2 novas plantas para cada planta já existente expandida.

Outro ponto interessante de abordar é o fato de que grande parte das expansões realizadas pelas duas empresas focam em aumentar a capacidade de produção de petroquímicos de baixa diferenciação. Alguns exemplos são as expansões de capacidade de PE, PP e LDPE da SABIC em Yanbu, Ibn Zahr, no Reino Unido, nos Eua, e 3 expansões de PP em Geleen (SABIC, 2004, 2005, 2006, 2009, 2012a, 2018, 2019) A Braskem, apesar de em menor quantidade, também investiu em construções de novas plantas para aumento de capacidade de PE, PP e PVC através

da ampliação e posterior construção de nova planta em alagoas, linhas de PE em Camaçari e início da produção de PP no Texas (BRASKEM, 2006, 2013, 2015, 2021c).

FIGURA 12: LINHA DO TEMPO DE EXPANSÕES



5.2.5. Integração vertical

Diferentemente dos outros movimentos estratégicos, não foi elaborada uma linha do tempo para este movimento estratégico, pois foi verificado apenas um evento do tipo para a Braskem, e um para a SABIC. A integração realizada pela Braskem, foi logo em sua formação, momento no qual integrou as duas gerações da indústria petroquímica, produzindo assim, tanto os petroquímicos básicos, como polímeros. Como explicado na seção sobre a indústria petroquímica, este é um movimento muito comum das empresas pertencentes a essa indústria, e permite a diminuição de custos de logística, além de explorar a economia de escopo.

A SABIC já era uma empresa integrada nas duas gerações da petroquímica desde antes do período selecionado para análise neste estudo, logo, o momento em que ela veio a fazer esta primeira integração não foi citado. Entretanto, recentemente, em 2020, a SABIC teve 70% das suas ações, que anteriormente estavam sob posse do governo árabe, adquiridos pela principal petrolífera da Árabia Saudita, a Saudi Aramco (SABIC, 2021c). Este movimento pode ser enquadrado como uma integração para trás, pela aproximação da empresa em direção à matéria-prima, o início da cadeia de valor. Tal movimento, pode ser equiparado aos movimentos de integração da cadeia petroquímica em 1970, motivados pela incerteza de preços da matéria-prima (FAN, 2000). Como demonstrado na Tabela 3 diversas outras empresas bem sucedidas que atuam no setor petroquímico, também apresentam integração com a indústria de exploração de petróleo e gás natural.

5.3. Sustentabilidade

Assim como discutido nas seções anteriores sobre decisões estratégicas, é possível notar uma clara diferença entre as duas empresas no que tange o tópico sustentabilidade. Um exemplo são os relatórios anuais divulgados pelas próprias empresas. Desde 2006 a Braskem, além de divulgar o relatório anual que comenta sobre os seus resultados e suas principais atividades ao longo do ano, divulga separadamente um relatório voltado especialmente para as iniciativas sustentáveis. Já a SABIC, só veio a ter a divulgação de um relatório similar 5 anos depois, para o ano de 2011 (BRASKEM, 2007b, SABIC, 2012b).

Em 2010 a Braskem chegou a criar a marca *I'm Green* para diferenciar e divulgar o que ela chamou de “resina verde”, uma resina cuja matéria-prima é a cana de açúcar, uma fonte renovável, diferentemente do nafta e do gás natural (BRASKEM, 2011b). Posteriormente, em 2019, essa marca viria a abranger também todos os produtos sustentáveis da empresa, como resinas recicladas. Entretanto, um fato curioso é que, após o lançamento de sua primeira planta voltada para a produção de eteno advindo do etanol da cana de açúcar, não houve qualquer indicativo de expansão da capacidade de produção utilizando este processo, que se mantém como única planta da Braskem que utiliza este processo até os dias de hoje (BRASKEM, 2018).

Apesar de a SABIC ter levado mais tempo para apresentar um maior foco em soluções sustentáveis, em 2019, a empresa lançou sua própria marca de produtos com viés sustentável, a *Trucircle* (SABIC, 2020a, 2021e). Esta marca possui características próprias e abrange uma gama de produtos um pouco diferente, mas representa uma função muito similar à da marca *I'm Green* da Braskem, um portfólio de resinas mais sustentáveis. Assim, a sustentabilidade destes produtos é utilizada como diferenciação, modificando sua comercialização de produtos, que em outra situação, seriam considerados *comodities*.

Pela perspectiva de iniciativas sustentáveis, especialmente abrangendo o mercado de resinas plásticas, a Braskem definitivamente se sobressai tanto em quantidade de iniciativas como em pioneirismo em relação a SABIC. Entretanto, não é possível desconsiderar recentes eventos na história da Braskem que causaram grandes impactos no contexto socioambiental. O aparecimento de rachaduras em fevereiro de 2018 na cidade de Maceió, Alagoas, causou grande comoção e inspirou a elaboração de um documentário sobre a situação. Foi verificado que a exploração de sal-gema para produção de PVC estava sendo feita de forma inadequada há décadas, antes mesmo da entrada da Braskem como proprietária, vulnerabilizando as condições do solo do local da exploração e causando assim o aparecimento de rachaduras e afundamento dos bairros próximos (FARIAS, RODRIGUES, 2019, SOARES, 2021).

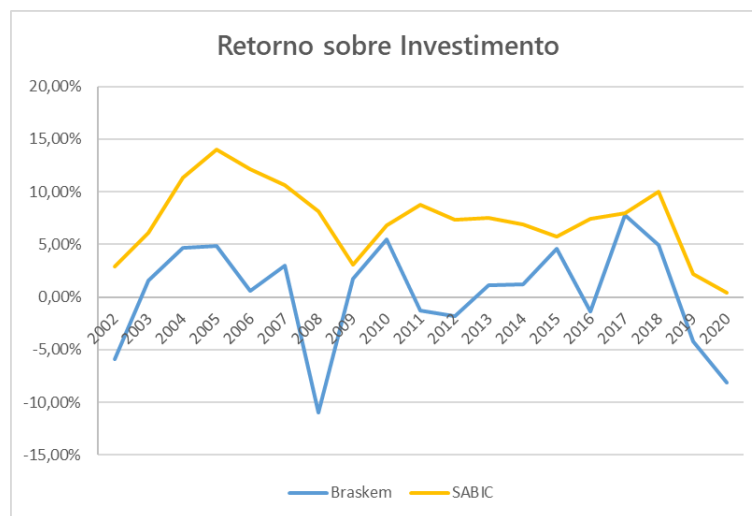
Além disso, apesar das rachaduras terem aparecido pela primeira vez em 2018, a paralização da operação de mineração, e conseqüentemente a paralização da produção de PVC por parte da Braskem na região só veio a ocorrer em maio de 2019, depois da confirmação das

causas do evento (BRASKEM, 2019). A Braskem tem apresentado colaboração na evacuação da área e no pagamento de indenizações aos moradores, como pode ser verificado também em seu demonstrativo de resultados dos anos de 2019 e 2020. Ainda assim, o evento abre um questionamento para o quanto das iniciativas sustentáveis da empresa se refletem em suas operações, especialmente no que diz respeito às matérias-primas utilizadas.

5.4. Análise de desempenho financeiro

Para dar início a análise de desempenho financeiro, foi elaborado o gráfico do retorno sobre investimento das empresas, ilustrado na Figura 13. É possível notar que em diversos pontos de sua trajetória entre os anos de 2002 e 2020, a Braskem apresenta prejuízo com suas operações, como nos anos de 2002, 2008, 2011, 2012, 2016, 2019 e 2020. Apesar de a SABIC também apresentar quedas nesse indicador em alguns momentos, todos os anos tiveram algum lucro.

FIGURA 13: GRÁFICO DO RETORNO SOBRE INVESTIMENTO



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Como discutido anteriormente, no ano de 2016 a Braskem recebeu uma multa devido às suas atividades ilícitas investigadas na Operação Lava Jato, e em 2019 e 2020 ocorreram indenizações a população devido ao acidente em Alagoas. Além disso, devido à crise econômica de 2008, a Braskem também sofreu grandes perdas financeiras neste ano, pois 74% de sua dívida circulante estava em dólar (BRASKEM, 2009). Também como reflexo da crise de 2008, é visível

o impacto da retração indústria petroquímica mundial sobre o ROA da SABIC em 2009. A SABIC apresentou queda de 30% em sua receita líquida entre os anos de 2008 e 2009, impactando seus resultados.

A queda dos resultados da SABIC em 2019 e 2020, diferentemente dos da Braskem que foi ocasionado pelo aumento de despesas por conta de um acidente, parece ter sido ocasionado pela própria diminuição da receita da empresa. Houve uma queda acentuada da receita especialmente em países estrangeiros, diferentes da sede da SABIC (SABIC, 2020b, 2021b). A época desta diminuição ocorre logo depois do *boom* de expansões da SABIC em 2017 e 2018, e parece estar associada a uma desaceleração da economia global em 2019 (SABIC, 2020a).

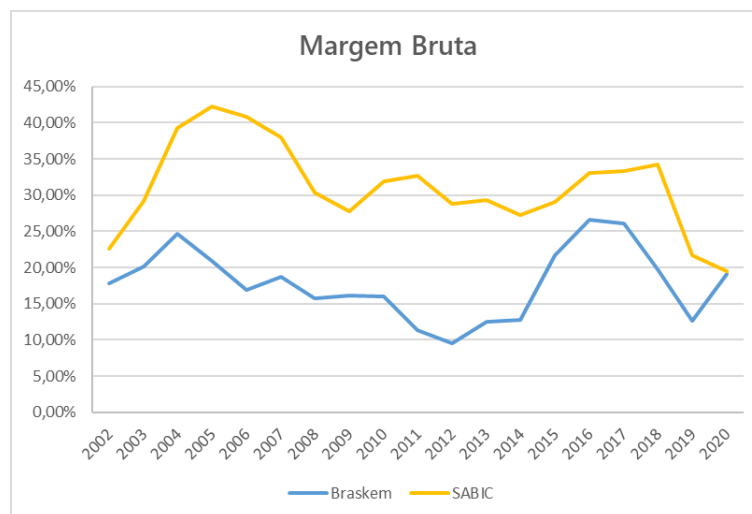
Assim, possível notar, neste caso, a influência do mercado global nos resultados das duas empresas, promovendo um perfil similar de crescimento e diminuição da rentabilidade ao longo destes anos. Ainda assim, é possível notar particularidades das empresas que afetam este índice tanto devido particularidades de eventos adversos ocorridos em suas operações, como devido a composição de suas dívidas.

Ao partir para a análise da margem bruta através da Figura 14 é possível notar que a SABIC apresenta em todos os anos, com exceção de 2020, uma margem bruta superior a da Braskem. Isto significa que a empresa tem menos custos de produtos vendidos em relação à sua receita líquida. A partir deste indicador e do fato de os custos de matéria-prima representar grande parte dos custos de produção, nota-se como a diferente gama de matérias-primas disponíveis para cada empresa influencia na possibilidade de lucratividade da mesma. Os custos de produção chegam a representar mais 90% da receita líquida da Braskem em 2012 (BRASKEM, 2014).

Apesar das tentativas de exposição da Braskem a locais geográficos com abundância em gás natural, as movimentações vieram tarde. Poderia-se pensar que o aumento da margem bruta que tem início em 2015 e continua nos anos de 2016 e 2017 poderia ter sido causado pela abertura da planta da Braskem Idesa no México, com maior utilização de gás natural como matéria-prima. Entretanto, ao analisar o histórico dos preços de petróleo, verifica-se uma queda nos preços em comparação aos anos anteriores exatamente na mesma época (YAHOO, 2021).

Desta forma, as evidências apontam que os preços do petróleo provavelmente influenciaram mais este aumento de margem bruta do que alguma movimentação estratégica da Braskem no âmbito da diversificação geográfica.

FIGURA 14: GRÁFICO DE MARGEM BRUTA



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

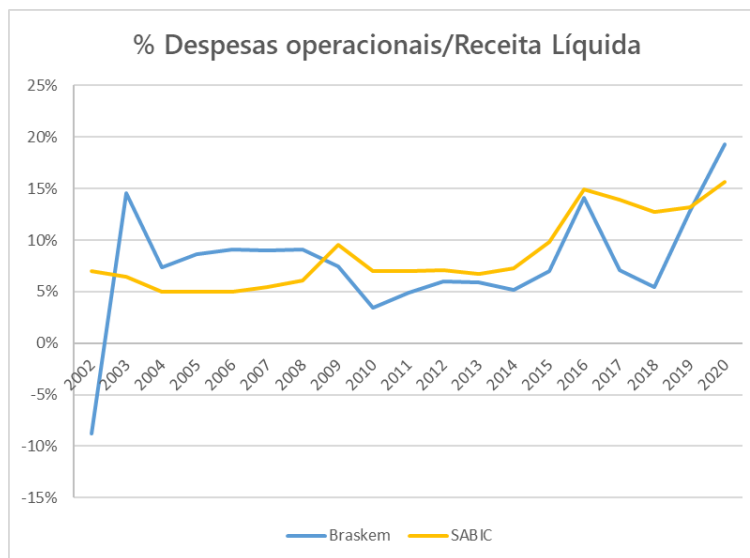
Desta forma, a SABIC apresenta em todos os anos do período analisado liderança de custo em relação a Braskem. Em diversos anos as empresas demonstraram comportamentos contrários de variação da margem bruta, indicando exatamente como a composição do custo de seus produtos difere. Apenas em 2020, ano em que houve grande queda dos preços do petróleo, houve a equalização da margem bruta das duas empresas.

Quando observada a Figura 15 nota-se que após o período de estabilidade das despesas operacionais em relação à receita líquida entre os anos de 2004 e 2008, há uma mudança neste comportamento. A SABIC a partir do ano de 2009 passa a apresentar um percentual de despesas operacionais sobre receita líquida maior que da Braskem.

Parte desta mudança de comportamento do índice que começou em 2009 se dá por conta da aquisição dos ativos do Grupo Ipiranga e, em 2010, por conta da aquisição da Quattor. A finalização de aquisição desses ativos gerou um receita que foi alocada como uma receita operacional da Braskem no ano (BRASKEM, 2011a). Apesar disso, o índice segue um

comportamento similar para as duas empresas até aproximadamente 2016, quando a SABIC começa a ter uma diminuição da sua receita líquida.

FIGURA 15: GRÁFICO DE % DESPESAS OPERACIONAIS SOBRE RECEITA LÍQUIDA

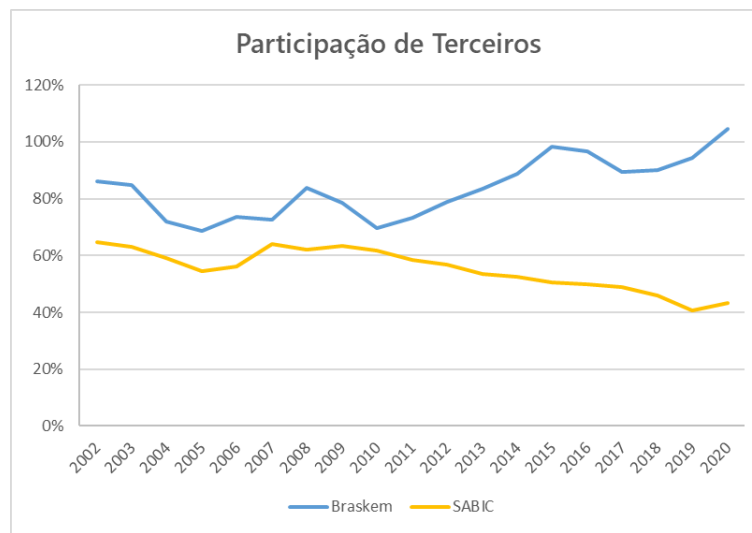


FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Quanto ao indicador da Figura 16, entre os anos de 2002 e 2010, apesar de terem uma diferença na composição do balanço patrimonial, ambas as empresas seguem aproximadamente a mesma tendência de aumento e diminuição da participação de terceiros sobre seus ativos. Entretanto, a partir de 2011 nota-se um movimento de diminuição constante deste indicador na SABIC, enquanto que a Braskem apresenta uma tendência de aumento, completamente oposta à da SABIC.

Isto indica que, apesar de a SABIC realizar muitas expansões, boa parte delas provavelmente é feita com capital próprio. Já a Braskem, como indicado anteriormente, possuía grande parte dos passivos em dólar, e parece ter mantido esse comportamento ao longo dos anos, mesmo depois da crise de 2008. Ao observar a evolução do câmbio de real x dólar (TRADINGVIEW, 2021), nota-se que o aumento do índice de participação de terceiros, que representa o passivo total sobre o ativo total, apresenta uma curva similar ao câmbio do dólar, indicando que uma exposição à este tipo de dívida pode estar afetando o balanço patrimonial da Braskem.

FIGURA 16: GRÁFICO DE PARTICIPAÇÃO DE TERCEIROS

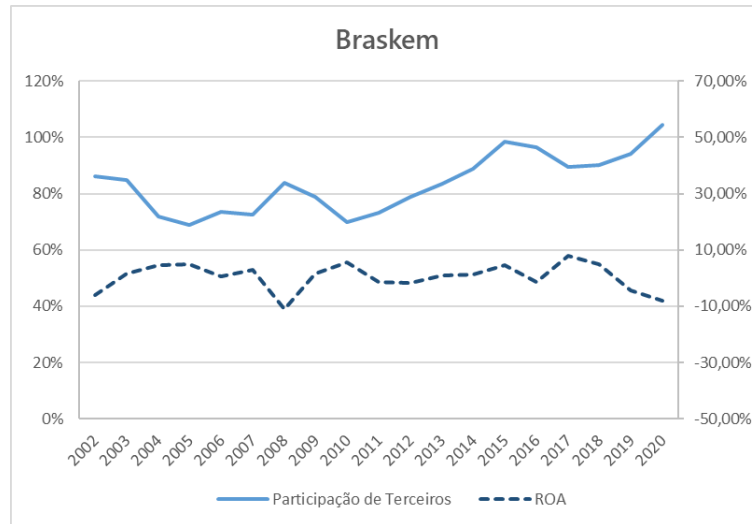


FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Para tentar relacionar a participação de terceiros, indicador que representa as dívidas de uma empresa, com o ROA, por exemplo, que indica rentabilidade é possível elaborar um gráfico para cada uma como nas figuras

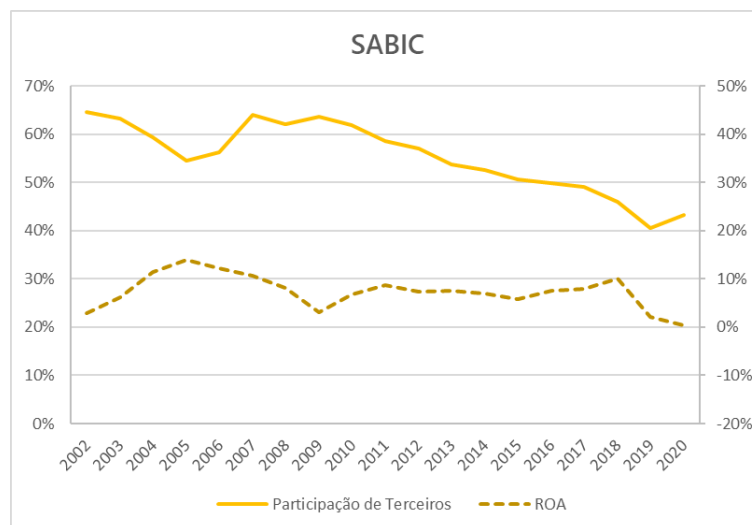
Figura 17 e Figura 18. Observando-as, nota-se uma relação inversa entre o endividamento e a rentabilidade de cada empresa, entre os anos de 2002 e 2010 quedas e aumentos de um dos indicadores entre os anos correspondiam a uma reação oposta para o outro indicador no mesmo período, a única exceção à regra foi entre os anos de 2007 e 2008 para a SABIC. Nos anos seguintes esta relação também se mantém, porém as diferenças entre os anos ocorrem de forma menos acentuada. Esta relação já havia sido sinalizada por Ali e Faisal para empresas petroquímicas da Arábia Saudita (ALI, FAISAL, 2020), e parece se manter para a Braskem, uma empresa brasileira. Importante sinalizar que esta relação não significa necessariamente que o endividamento de uma empresa provoca uma queda em sua rentabilidade, é possível que outras questões internas da empresa estejam por trás desse comportamento correlacionado.

FIGURA 17: PARTICIPAÇÃO DE TERCEIROS X ROA (BRASKEM)



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

FIGURA 18: PARTICIPAÇÃO DE TERCEIROS X ROA (SABIC)



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Assim, as empresas Braskem e SABIC apresentaram este resultado condizente com a literatura, a relação entre endividamento e rentabilidade. Além disso, foi possível notar uma grande influência das condições do mercado petroquímico global sobre os índices analisados nesta seção. No entanto não foi possível correlacionar estes indicadores com todos os movimentos estratégicos realizados pelas empresas, indicando que outras questões e estratégias internas podem ter uma maior influência sobre a divergência dos resultados entre as empresas e sobre as tomadas de decisão estratégicas.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho realizou o levantamento de diversos eventos relevantes para a história, formação e desenvolvimento das empresas Braskem e SABIC e a classificação dos movimentos de estratégias corporativas das empresas entre 2002 e 2020. Assim, após a classificação dos eventos, foram identificadas similaridades na quantidade de alianças, diversificações e aquisições. Ainda assim, quando avaliados de forma separada, é possível notar que mesmo ambas fazendo parte de um mercado globalizado, as diferentes condições dos seus países de origem, onde apresentam grande parte de suas capacidades de produção, influenciam nas suas estratégias de diversificação para outros países. A Braskem por exemplo tenta em diversos momentos realizar a diversificação geográfica construindo e adquirindo plantas em países que têm maior disponibilidade de gás natural para ser utilizado como matéria-prima. Já a SABIC, por sua vez, realiza os movimentos tendo em vista principalmente a aproximação para mercados geográficos em desenvolvimento que apresentam grande potencial de aumento de demanda por petroquímicos.

Além disso, pode se concluir que as movimentações entre 2002 e 2010 apresentavam mais similaridades que as ocorridas após 2010, um período de maior incerteza, devido principalmente ao aumento do preço de petróleo e grandes eventos pertinentes ao cenário mundial e também no mercado brasileiro, que podem ter influenciado no comportamento e estratégias da Braskem. Esta diferença pode ser exemplificada pela diferença em quantidades de expansão entre SABIC e Braskem de maneira mais acentuada especialmente nos anos de 2017 e 2018. Outro exemplo é o foco das alianças e diversificação de produtos em sustentabilidade. Especialmente no âmbito da sustentabilidade, é possível notar claramente como o tema está presente na história da Braskem em anos anteriores às iniciativas da SABIC, sugerindo uma maior experiência da Braskem na abordagem deste tema.

A partir da comparação entre os KPIs calculados para cada uma das empresas, foi possível notar a influência das condições e características do mercado petroquímico global no desempenho de cada uma. Observa-se também que existem diferenças em seus resultados, reforçando que apesar de ter sido utilizada a premissa de que elas sofrem as mesmas pressões

externas por serem empresas globalizadas, cada uma apresenta suas particularidades em relação a como responder a estas condições de mercado. A forma como as características do mercado impactam cada uma delas pode ser observada analisando os motivos que as levaram a tomar determinadas decisões estratégicas. Entretanto, não foi possível traçar uma relação muito clara entre a maioria dos KPIs apresentados e movimentos estratégicos abordados neste trabalho, foram apenas identificadas relações pontuais como a aquisição da Quattor e de ativos do Grupo Ipiranga por parte da Braskem com a % Despesas Operacionais/ Receita Líquida.

Uma relação negativa descrita na literatura entre indicadores de rentabilidade e indicadores de endividamento para empresas petroquímicas da Arábia Saudita instigou a realização desta comparação também para as empresas deste trabalho. Tanto os dados coletados para SABIC, uma empresa da Árabia Saudita, como para a Braskem, uma empresa brasileira, confirmaram esta relação ao longo da maior parte dos anos analisados. Como o estudo já havia sido feito para empresas árabes, este resultado era esperado para a SABIC, mas a confirmação desta relação para a Braskem é interessante, indicando a similaridade de comportamento destas empresas globalizadas neste quesito.

Este estudo coletou informações a partir de meios de comunicação divulgados ao público de forma geral, desta forma não contempla informações restritas que podem ser relevantes aspectos internos da empresa no quesito estratégia. Além disso, a análise contemplou apenas duas empresas petroquímicas, assim as conclusões não podem ser extrapoladas para toda a indústria petroquímica.

Desta forma, uma das sugestões para aprofundamento da análise e pesquisas futuras é a inclusão de mais empresas petroquímicas no estudo, permitindo assim uma maior abrangência das conclusões e até mesmo uma análise estatística dos resultados quantitativos obtidos ao longo do estudo. Outra abordagem para estudos futuros seria também observar a influência de outros aspectos organizacionais, além dos movimentos estratégicos, no desempenho das empresas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACQUAAH, M. "Management control systems, business strategy and performance: A comparative analysis of family and non-family businesses in a transition economy in sub-Saharan Africa", **Journal of Family Business Strategy**, v. 4, n. 2, p. 131–146, 2013. DOI: 10.1016/j.jfbs.2013.03.002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfbs.2013.03.002>.

ALI, A., FAISAL, S. "Capital structure and financial performance: A case of saudi petrochemical industry", **Journal of Asian Finance, Economics and Business**, v. 7, n. 7, p. 105–112, 2020. DOI: 10.13106/jafeb.2020.vol7.no7.105. .

BARNEY, J. B., HESTERLY, W. S. **Strategic Management and Competitive Advantage Concepts and Cases**. 5. ed. [S.l.], Pearson, 2015.

BASTOS, V. D. "Desafios da petroquímica brasileira no cenário global", **BNDES Setorial, Rio de Janeiro**, n. 29, p. 321–358, 2009. .

BEDINELLI, Talita. "Odebrecht e Braskem pagarão a maior multa por corrupção da história". **El País**, 21 dez. 2016. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2016/12/21/politica/1482347716_003844.html.

BRASKEM. **Annual report 2019**. . [S.l: s.n.], 2020a.

BRASKEM. **Braskem**. 2020b. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/>. Acesso em: 25 out. 2020.

BRASKEM. **Braskem e Haldor topsoe produzem pela primeira vez bio-meg renovável a partir de açúcar**. 2020c. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/detalhe-noticia/braskem-e-haldor-topsoe-produzem-pela-primeira-vez-bio-meg-renovavel-a-partir-de-acucar>. Acesso em: 8 out. 2021.

BRASKEM. "Braskem em números", 2018. .

BRASKEM. **Braskem investe 67 milhões em linha de reciclagem com tecnologia alemã.** 2020d. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/detalhe-noticia/braskem-investe-r-67-milhoes-em-linha-de-reciclagem-com-tecnologia-alema>. Acesso em: 8 out. 2021.

BRASKEM. **Braskem no Mundo.** 2021a. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/braskem-no-mundo>. Acesso em: 1 out. 2021.

BRASKEM. "Demonstrações financeiras em 31 de dezembro de 2010 e de 2009 e relatório dos auditores independentes", 2011a. .

BRASKEM. **História.** 2021b. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/historia>. Acesso em: 30 set. 2021.

BRASKEM. "Paralisação das atividades em Alagoas", **Press Release**, 2019. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/news-detail/paralisacao-das-atividades-em-alagoas>.

BRASKEM. **Relatório Anual 2002.** . [S.l: s.n.], 2003.

BRASKEM. **Relatório Anual 2005.** . [S.l: s.n.], 2006.

BRASKEM. **Relatório Anual 2006.** . [S.l: s.n.], 2007a.

BRASKEM. **Relatório Anual 2007.** . [S.l: s.n.], 2008.

BRASKEM. **Relatório Anual 2009.** . [S.l: s.n.], 2010.

BRASKEM. **Relatório Anual 2011.** . [S.l: s.n.], 2012.

BRASKEM. **Relatório Anual 2012.** . [S.l: s.n.], 2013.

BRASKEM. **Relatório Anual 2014.** . [S.l: s.n.], 2015. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/publicacoes>.

BRASKEM. **Relatório Anual 2016.** . [S.l: s.n.], 2017.

BRASKEM. **Relatório Anual e de Sustentabilidade 2008**. . [S.l: s.n.], 2009.

BRASKEM. **Relatório Anual e de Sustentabilidade 2010**. . [S.l: s.n.], 2011b.

BRASKEM. "Relatório de Sustentabilidade Empresarial 2006", v. 55, n. 21, p. 76, 2007b.

BRASKEM. **Relatório Integrado Braskem 2020**. . [S.l: s.n.], 2021c.

BRASKEM. **Resultados do 4T13 e 2013**. . [S.l: s.n.], 2014.

BRASKEM. **WeCycle FAQ**. 2021d. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/wecycle/faq>. Acesso em: 26 set. 2021.

CETINKAYA, E., LIU, N., SIMONS, T. J., *et al.* "Petrochemicals 2030: Reinventing the way to win in a changing industry", **McKinsey & Company**, n. February, 2018. .

CHAUVEL, A., FOURNIER, G., RAIMBAULT, C. **Manual of Process Economic Evaluation**. [S.l: s.n.], 2003. Disponível em: https://books.google.com/books?id=pL-s5KW_SCKC&pgis=1.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. "Panorama do Refino e da Petroquímica no Brasil", 2018. .

FAN, J. P. H. "Price uncertainty and vertical integration: An examination of petrochemical firms", **Journal of Corporate Finance**, v. 6, n. 4, p. 345–376, 2000. DOI: 10.1016/s0929-1199(00)00006-7. .

FARIAS, Michelle, RODRIGUES, Cau. "Serviço Geológico confirma relação das ações da Braskem com as rachaduras no Pinheiro, Mutange e Bebedouro". **G1**, 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2019/05/08/cprm-confirma-relacao-das-acoes-da-braskem-com-as-rachaduras-no-pinheiro-mutange-e-bebedouro.ghtml>.

GUIMARÃES, A. **Mercado de produtos sustentáveis cresce cada vez mais rápido no Brasil**. 2020. Suno Notícias. Disponível em: <https://www.suno.com.br/noticias/mercado->

produtos-sustentaveis-brasil/. Acesso em: 19 mar. 2021.

HEATON, A., MCCLOSKEY, J., BEW, D., *et al.* **An Introduction to Industrial Chemistry**. 3. ed. [S.l.], Chapman & Hall, 1996.

HEATON, C. A., ABRAHART, E. N., D.R., B., *et al.* **The Chemical Industry**. [S.l.], Blackie & Son Limited, 1986.

ICIS. "Top 100 Chemical Companies 2018", n. September 2019, p. 27–34, 2019. .

IEA, I. E. A. "The Future of Petrochemicals", **The future of petrochemicals**, 2018. DOI: 10.1787/9789264307414-en. .

INDÚSTRIA, P. da. **Economia circular: entenda o que é, suas características e benefícios**. 2021. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/economia-circular/>. Acesso em: 9 out. 2021.

JERMIAS, J. "The relative influence of competitive intensity and business strategy on the relationship between financial leverage and performance", **British Accounting Review**, v. 40, n. 1, p. 71–86, 2008. DOI: 10.1016/j.bar.2007.11.001. .

KARABAG, S. F., BERGGREN, C. "Antecedents of firm performance in emerging economies: Business groups, strategy, industry structure, and state support", **Journal of Business Research**, v. 67, n. 10, p. 2212–2223, 2014. DOI: 10.1016/j.jbusres.2014.01.004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.01.004>.

MAGNABOSCO, André. "Braskem deve ser sócia de fábrica na Venezuela". **Exame**, 14 maio 2013. Disponível em: <https://exame.com/negocios/braskem-deve-ser-socia-de-fabrica-na-venezuela-2/>.

MANO, E. B., MENDES, L. C. **Introdução a polímeros**. 2. ed. [S.l.], Edegard Blücher LTDA., 1999.

MATAR, S., HATCH, L. F. **Chemistry of petrochemical processes**. 2. ed. [S.l.], Gulf Publishing Company, 2000.

MPF, M. P. F. **Caso Lava Jato**. 2021. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/lava-jato/entenda-o-caso>. Acesso em: 30 set. 2021.

ONLINE, Valor. "Megaprojeto brasileiro no peru sai do papel". **IBRAM**, 5 abr. 2012. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/megaprojeto-brasileiro-no-peru-sai-do-papel/>.

OROSKI, F. de A. **Modelos de Negócio e Transição de Sistemas Tecnológicos: o caso dos bioplásticos**. 2013. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

REIS, Tiago. "Composição do Endividamento: como interpretar esse indicador?". **Suno**, 13 jun. 2019. , p. 1–10 Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/composicao-do-endividamento/>.

REN, T. "Barriers and drivers for process innovation in the petrochemical industry: A case study", **Journal of Engineering and Technology Management - JET-M**, v. 26, n. 4, p. 285–304, 2009. DOI: 10.1016/j.jengtecman.2009.10.004. .

SABIC. **About SABIC**. 2021a. Disponível em: <https://www.sabic.com/en/about>. Acesso em: 28 set. 2021.

SABIC. **Annual Consolidated Financial Statemetes 2020**. . [S.l: s.n.], 2021b.

SABIC. **Annual Report 1977**. . [S.l: s.n.], 1978

SABIC. **Annual Report 1981**. . [S.l: s.n.], 1982

SABIC. **Annual Report 1983**. . [S.l: s.n.], 1984

SABIC. **Annual Report 2002**. . [S.l: s.n.], 2003.

SABIC. **Annual Report 2003**. . [S.l: s.n.], 2004.

SABIC. **Annual Report 2004**. . [S.l: s.n.], 2005.

SABIC. **Annual Report 2005**. . [S.l: s.n.], 2006.

SABIC. **Annual Report 2006**. . [S.l: s.n.], 2007.

SABIC. **Annual Report 2007**. . [S.l: s.n.], 2008.

SABIC. **Annual Report 2008**. . [S.l: s.n.], 2009.

SABIC. **Annual Report 2010**. . [S.l: s.n.], 2011.

SABIC. **Annual Report 2011**. . [S.l: s.n.], 2012a.

SABIC. **Annual Report 2014**. . [S.l: s.n.], 2015.

SABIC. **Annual report 2017**. . [S.l: s.n.], 2018.

SABIC. **Annual Report 2018**. . [S.l: s.n.], 2019.

SABIC. **Annual Report 2019**. . [S.l: s.n.], 2020a.

SABIC. **Annual Report 2020**. . [S.l: s.n.], 2021c.

SABIC. **Consolidated Financial Statements 2019**. . [S.l: s.n.], 2020b.

SABIC. **Corporate profile**. 2021d. Disponível em:
<https://www.sabic.com/en/about/corporate-profile>. Acesso em: 29 set. 2021.

SABIC. **SABIC partners with elkamet to introduce its polycarbonate based on certified renewable feedstock into lighting applications**. 2020c. Disponível em:
<https://www.sabic.com/en/news/24213-sabic-partners-with-elkamet-to-introduce-its-polycarbonate-based-on-certified-renewable-feedstock-into-lighting-applications>. Acesso em: 8 out. 2021.

SABIC. **Sustainability Report 2011**. . [S.l: s.n.], 2012b.

SABIC. **TRUCIRCLE™ PORTFOLIO AND SERVICES**. 2021e. Disponível em: <https://www.sabic.com/en/sustainability/circular-economy/trucircle-portfolio-and-services>. Acesso em: 28 set. 2021.

SCHOENEBECK, K. P., HOLTZMAN, M. P. **Interpreting and Analyzing Financial Statements**. [S.l.], Pearson Education, 2012.

SHAH, K. P. **Fundamentals, Troubleshooting & Maintenance of Ash Handling Plants and Pneumatic Conveying Systems for Bulk Materials**. . [S.l: s.n.], 2017.

SILVA, P. H. M. da. "Gás de xisto no Brasil e no mundo", **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**, v. 26, n. 1 e 2, p. 46–65, 2020. DOI: 10.35699/2316-770x.2019.12640.

SOARES, Jamerson. "Afundamento do solo em bairros de Maceió vira documentário sob olhar de cineasta argentino". **G1**, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2021/07/21/afundamento-do-solo-em-bairros-de-maceio-vira-documentario-sob-olhar-de-cineasta-argentino.ghtml>.

TRADINGVIEW. **Gráfico Forex do USDBRL**. 2021. Disponível em: https://br.tradingview.com/chart/?symbol=FX_IDC%3AUSDBRL. Acesso em: 8 out. 2021.

UNEP. **Environmental Rule of Law: First Global Report**. . [S.l: s.n.], 2019.

VIANA, F. L. E. "Indústria Petroquímica", p. 1–11, 2020. .

VIANA, F. L. E., CIVIL, E., PRODUÇÃO, E. De, *et al.* "Indústria petroquímica", p. 1–12, 2018.

VIANA, F. L. E., CIVIL, E., PRODUÇÃO, E. De. "PETRÓLEO E GÁS NATURAL", p. 1–14, 2020. .

YAHOO. **Crude Oil.** 2021. Yahoo Finance. Disponível em:
<https://finance.yahoo.com/quote/CL%3DF/chart?p=CL%3DF>. Acesso em: 5 out. 2021.