



Análise Competitiva do Mercado de Gases Industriais

Beatriz Guillon Ribeiro Delorme

Projeto de Final de Curso

Orientadora

Prof. Suzana Borschiver, D.Sc.

Janeiro de 2019

Análise Competitiva do Mercado de Gases Industriais

Beatriz Guillon Ribeiro Delorme

Projeto de Final de Curso submetido ao Corpo Docente da Escola de Química, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de bacharel em Engenharia Química.

Aprovado por:

Armando Lucas Cherem da Cunha, D.Sc.

Sergio Soriano de Sousa, Eng.

Caroline Santos Marques da Silva, M.Sc.

Orientado por:

Suzana Borschiver, D.Sc

Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Janeiro de 2019

Delorme, Beatriz Guillon Ribeiro.

Análise competitiva do mercado de gases industriais / Beatriz Guillon Ribeiro

Delorme. Rio de Janeiro: UFRJ/EQ, 2019.

vi, 82 p.; il.

(Monografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, 2019.

Orientadora: Suzana Borschiver.

1. Gases Industriais. 2. Competição. 3. Forças de Porter. 4. Monografia. (Graduação – UFRJ/EQ). 5. Suzana Borschiver. I. Análise competitiva do mercado de gases industriais.

Para minha avó e maior amor
Marilia Monteiro de Barros Guillon Ribeiro

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos aqui feitos se estendem não só a este trabalho, mas a todo o período da graduação, que teria sido um desafio muito maior se não houvesse pessoas tão incríveis caminhando ao meu lado durante todo o processo.

Agradeço ao meu pai e à minha mãe por terem sempre me encorajado a perseguir meus objetivos e por me darem todo o tipo de suporte para que eu siga me dedicando a alcançá-los. Obrigada por todo o carinho, compreensão, incentivo e confiança que depositam em mim. Agradeço à minha irmã por ser minha companheira incansável e minha certeza de que nunca estarei sozinha. A vocês três, todo o meu amor.

Agradeço às minhas melhores amigas, por verdadeiramente compartilharem das alegrias e das dificuldades dessa vida comigo. Agradeço aos amigos que fiz na faculdade e que tornaram tudo mais fácil, dentro e fora de sala de aula.

Agradeço aos professores e aos profissionais com quem tive a oportunidade de aprender e que foram essenciais para a minha formação acadêmica, profissional e pessoal. Agradeço também aos demais alunos e funcionários que estiveram dispostos a me ajudar nas mais diversas situações.

Agradeço aos membros banca, pela generosidade em aceitarem esse convite.

Agradeço, por fim, à minha orientadora, por toda a disponibilidade, atenção e ajuda na elaboração deste trabalho.

Resumo do Projeto de Final de Curso apresentado à Escola de Química como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Química.

ANÁLISE COMPETITIVA DO MERCADO DE GASES INDUSTRIAIS

Beatriz Guillon Ribeiro Delorme

Janeiro, 2019

Orientadora: Prof. Suzana Borschiver, D.Sc

O mercado de gases industriais está entre os que mais crescem no mundo, atendendo os mais diversos setores da indústria com sua ampla gama de aplicações e de soluções ofertadas. Este é um setor bastante maduro e altamente competitivo, cujas principais tecnologias são difundidas e cujos produtos e processos são consideravelmente padronizados. No entanto, apesar de tais características parecerem apontar para uma competição essencialmente baseada na precificação dos produtos, diversos outros aspectos do setor de gases industriais apontam para o surgimento de diferenciação e de especificidades na sua dinâmica competitiva. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é estudar como se dá a competição no setor de gases industriais e quais são os principais fatores capazes de influenciá-la. Para tanto, foi realizada uma análise competitiva do mercado de gases industriais, utilizando-se como base o Modelo das Cinco Forças de Porter. Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica da história do setor, bem como uma caracterização do mesmo em termos de produtos e segmentação da indústria. Em seguida, buscou-se analisar o setor sob o ponto de vista mercadológico, com a apresentação de um panorama do mercado global, análise dos principais *players* e dados do mercado no Brasil. Finalmente, foi abordado o conceito do Modelo das Cinco Forças de Porter para a análise competitiva de indústrias e se aplicou tal modelo para análise da indústria de gases industriais, a fim de identificar as principais forças que regem a dinâmica de competição na mesma. Por fim, foram identificadas as tendências e táticas adotadas pelas empresas de modo a obterem posições competitivas mais vantajosas. A análise permitiu avaliar que as forças relativas às ameaças de entrada e de substituição são de baixa intensidade, devido às altas barreiras de entrada do setor e ao baixo risco de substituição de seus produtos. Em contrapartida, a rivalidade entre os concorrentes existentes manifestou-se como uma força de extrema relevância, conforme esperado frente à alta competitividade desse mercado. Por fim, foi possível observar que os poderes de negociação de fornecedores e de compradores variam consideravelmente em função do segmento analisado, o que faz com que se manifestem com diferentes intensidades dentro do setor e com que essas sejam forças moderadas no espectro global da indústria.

ÍNDICE

1. Introdução	5
1.1. Motivações	6
1.2. Objetivo	7
1.3. Estrutura do Trabalho	7
2. Panorama da Indústria de Gases Industriais.....	8
2.1. Histórico no Mundo.....	8
2.2. Histórico no Brasil.....	11
2.3. Principais Produtos	16
2.2.1. Nitrogênio.....	17
2.2.2. Oxigênio	19
2.2.3. Argônio.....	21
2.2.4. Hélio	21
2.2.5. Hidrogênio.....	22
2.2.6. Dióxido de Carbono	25
2.2.7. Acetileno	27
2.4. Segmentação	28
2.2.1. Por tipo de fornecimento	28
2.4.1.1. On-Site	29
2.4.1.2. Líquido (granel ou <i>bulk</i>)	29
2.4.1.3. Small On-Site.....	29
2.4.1.4. Packaged (cilindros).....	30
2.2.2. Por tipo de Cliente.....	31
2.4.2.1. Industrial	31
2.4.2.2. Medicinal	31
3. Panorama do Mercado de Gases Industriais.....	32
3.1. Cenário Atual.....	32
3.2. Principais Atores	38
3.2.1. Air Liquide	38
3.2.2. Air Products.....	39
3.2.3. Linde plc.....	39
3.2.3.1. Linde	40
3.2.3.2. Praxair	40
3.3. Movimentos de Fusão e Aquisição.....	40
3.4. Tendências e Oportunidades.....	42

3.5. Mercado no Brasil	44
4. Análise da Competição no Setor de Gases Industriais	48
4.1. Modelo das Cinco Forças de Porter.....	49
4.2.1. Explicação do modelo	49
4.1.1.1. Ameaça de Entrada	51
4.1.1.2. Rivalidade entre os Concorrentes Existentes	52
4.1.1.3. Ameaça de Produtos Substitutos.....	54
4.1.1.4. Poder de Negociação dos Compradores	54
4.1.1.5. Poder de Negociação dos Fornecedores	55
4.2.2. Unidade de análise	56
4.2. Análise	57
4.2.1. Ameaça de Entrada.....	59
4.2.2. Rivalidade entre os Concorrentes Existentes	63
4.2.3. Ameaça de Substituto.....	66
4.2.4. Poder de Negociação dos Compradores.....	66
4.2.5. Poder de Negociação dos Fornecedores.....	70
4.2.6. Resumo dos Resultados.....	73
5. Conclusões	75
6. Referências Bibliográficas.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplar da Revista Macam nº 47 de 1965.....	13
Figura 2 - Fluxograma do Processo de Destilação Criogênica do Ar.....	18
Figura 3 - Esquema de um Módulo de PSA de Nitrogênio.....	19
Figura 4 - Esquema de um Módulo de PSA de Oxigênio.....	21
Figura 5 - Diagrama de Blocos de Processo de Reforma a Vapor.....	24
Figura 6 - Diagrama de Blocos do Processo de Oxidação Parcial.....	24
Figura 7 - Esquema do Processo de Reforma Autotérmica.....	25
Figura 8 - Cadeia de Processamento do Gás Carbônico.....	27
Figura 9 - Representação Esquemática dos Modais de Fornecimento.....	30
Figura 10 - Gráfico do Market-Share Global em 2017.....	33
Figura 11 – Simulação do Gráfico do Market-Share Global em 2017.....	34
Figura 12 - Evolução do Faturamento das Principais Empresas do Setor.....	35
Figura 13 - Distribuição das Vendas por Mercado Consumidor.....	36
Figura 14 - Distribuição Geográfica do Mercado em Termos de Receita em 2013.....	37
Figura 15 - Distribuição Geográfica do Mercado em Termos de Receita em 2017.....	37
Figura 16 - Expertises Complementares no Processo de Fusão.....	42
Figura 17 - Faturamento Líquido por Tipo de Produto Químico de Uso Industrial.....	45
Figura 18 - Gráfico do Market-Share Brasileiro Estimado em 2017.....	46
Figura 19 - Forças que Dirigem a Concorrência na Indústria.....	49
Figura 20 - Porcentagem de CAPEX em Relação à Receita das Companhias em 2017.....	61
Figura 21 - Market-Share Estimado para o Mercado Global e para o Brasileiro em 2017.....	64
Figura 22 - Distribuição das Vendas da Praxair por Mercado Consumidor em 2016.....	67
Figura 23 - Maiores Consumidores do Mercado Livre de Energia em Janeiro de 2017.....	71

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Surgimento das Principais Empresas de Gases Industriais.....	9
Quadro 2 - Surgimento/Entrada das Principais Empresas de Gases Industriais no Brasil..	15
Quadro 3 - Aplicações do Nitrogênio	17
Quadro 4 - Aplicações do Oxigênio.....	20
Quadro 5 - Aplicações do Hélio.....	22
Quadro 6 - Aplicações do Hidrogênio	23
Quadro 7 - Aplicações do Gás Carbônico.....	26
Quadro 8 - Aplicações do Acetileno	28
Quadro 9 - Comparação das Características das Indústrias de Gases Industriais e de <i>Commodities</i>	58
Quadro 10 – Vendas das Principais Companhias por Modalidade de Fornecimento em 2015. Valores em milhões de euros.	68
Quadro 11 - Resumo dos Resultados da Análise das Cinco Forças de Porter no Setor de Gases Industriais	74

1. INTRODUÇÃO

Os gases industriais podem ser definidos como materiais gasosos que são fabricados para utilização industrial ou medicinal. Dentre os principais gases produzidos estão nitrogênio, oxigênio, argônio, hidrogênio, hélio, acetileno e dióxido de carbono. Ao setor que produz tais gases se dá o nome de Indústria dos Gases Industriais, a qual compreende, além do fornecimento de gases puros e de misturas dos mesmos, equipamentos, serviços e tecnologia para produção e aplicação dos gases em seus clientes (EIGA, 2018).

Os primeiros registros de descobertas e de fabricação do que viriam a ser chamados “gases industriais” datam do século XVIII, quando um gás capaz de conferir agradável sabor ácido à água foi observado por um cientista em Leeds, na Inglaterra. (ALMQVIST, 2003). Desde então, o referido gás, dióxido de carbono, vem sendo utilizado na fabricação de bebidas carbonatadas, como água gaseificada e refrigerantes. Nas últimas décadas dos anos de 1700, outros diversos cientistas se ocuparam da tarefa de examinar diferentes tipos de “ar”; como resultado, foram produzidos e analisados oxigênio, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono, hidrogênio e nitrogênio nesse período.

Ao longo dos séculos, o crescimento da indústria química, de seus processos produtivos e do mercado contribuíram para o aumento da demanda de gases industriais. Com isso, houve o desenvolvimento e aperfeiçoamento da produção desses gases, bem como das aplicações industriais que eles podem atender, com o desenvolvimento de novas tecnologias. O uso do acetileno na iluminação doméstica e do oxigênio pela indústria de base são exemplos de demandas de mercado representativas do período.

A ascensão e viabilidade econômica da criogenia para separação de gases do ar, com a possibilidade de fornecimento de alta pureza em larga escala, consolidou o setor nas primeiras décadas do século XX (ALMQVIST, 2003). Nesse momento, já haviam sido desenvolvidas tecnologias de cilindros em alta pressão, que permitiam o transporte dos gases liquefeitos em um volume viável. Tal tecnologia evoluiu, posteriormente, para o uso de carretas pressurizadas, com transporte de grandes quantidades de gases na forma líquida, facilitando o fornecimento em grande escala a mais longas distâncias.

Atualmente, o segmento de gases industriais está entre os que mais crescem no mundo, com uma grande gama de produtos e soluções ofertadas, atendendo os mais diversos setores industriais, como química, petroquímica, papel e celulose, alimentos e bebidas, siderurgia, metal-mecânica e metalurgia, além dos segmentos medicinal e hospitalar. No que diz respeito ao modo de distribuição, a maior fonte de receita do segmento corresponde aos

gases comprimidos e especiais, comercializados em cilindros, seguidos pelos líquidos, fornecimento em que os tanques são abastecidos via veículos criogênicos. Por fim, figura o segmento On-Site, com volumes maiores e com plantas dedicadas construídas nas instalações dos clientes ou próximas a elas.

Nesse contexto, após um primeiro momento de desenvolvimento tecnológico relativamente rápido, pode-se dizer que o setor de gases industriais atingiu certa estabilidade a partir do século XX, sendo hoje considerada uma indústria madura. A produção de gases e a tecnologia criogênica apresentam, hoje, ao redor do mundo e entre as empresas do setor, considerável padronização de processos e de produtos. Frente a isso, os preços se tornaram relativamente estáveis, com suas variações sendo afetadas pela demanda e oferta do mercado (PEREIRA, 2014).

No entanto, apesar de, em primeira análise, tais características parecerem apontar para uma competição baseada essencialmente na precificação dos produtos, diversos outros aspectos do setor de gases industriais apontam para o surgimento de diferenciação e de especificidades na sua dinâmica competitiva. Para garantir uma posição vantajosa no altamente concentrado cenário industrial, em que três grandes empresas dominam a maior parte do mercado, tornou-se necessária a criação de benefícios para o cliente que justificassem a preferência por certo ator. De um portfólio ainda mais amplo de serviços e de aplicações até a garantia de confiabilidade logística e de suprimento, diversas foram as soluções desenvolvidas para a captura e fidelização de clientes.

1.1. MOTIVAÇÕES

Em um mercado altamente competitivo como o do setor de gases industriais, a necessidade de criar formas de diferenciação que garantam vantagens competitivas além dos preços atrativos é especialmente grande. No Brasil, após uma série de movimentos de fusões e aquisições, a competição se dá, essencialmente, entre quatro principais *players*: Praxair/White Martins, Linde, Air Liquide e Air Products, com unidades produtivas espalhadas por todo território nacional. Além disso, a IBG figura como quinto ator no cenário nacional, com crescimento significativo ao longo dos últimos anos. Tal concentração, unida à similaridade de produtos ofertados e de processos utilizados, reitera a importância da geração de valor para o cliente por outros meios.

Nesse contexto, é interessante pensar quais são os fatores que determinam a competição do setor e de que modo afetam a dinâmica competitiva entre as empresas já

estabelecidas e possíveis novos competidores. Em adição a isso, é relevante observar quais são as atuais posturas adotadas pelo mercado na busca por posições mais favoráveis na disputa competitiva e na neutralização das ameaças originadas pelo ambiente em que se inserem.

1.2. OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é estudar como se dá a competição no setor de gases industriais e quais são os principais fatores capazes de influenciá-la. Para tanto, será realizada uma análise competitiva do mercado de gases industriais, utilizando-se como base o Modelo das Cinco Forças de Porter. Com isso, pretende-se identificar quais os atores, as barreiras de entrada e as relações de poder de barganha, entre outros fatores, que moldam o cenário competitivo dessa indústria. Em seguida, busca-se verificar de que modo as empresas têm respondido a esses fatores e quais as estratégias que têm sido adotadas de modo a obterem posições competitivas favoráveis.

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi estruturado em capítulos, nos quais são apresentados e discutidos tópicos correlatos, permitindo, assim, maior compreensão do tema.

No capítulo 2 é realizada uma revisão bibliográfica da história do setor de gases industriais, bem como uma caracterização do mesmo em termos de produtos e segmentação da indústria.

No capítulo 3, buscou-se analisar o setor sob o ponto de vista mercadológico, com a apresentação de um panorama do mercado global, análise dos principais *players* e dados do mercado no Brasil.

Em seguida, no capítulo 4, é abordado o conceito do Modelo das Cinco Forças de Porter para a análise competitiva de indústrias. Buscou-se, então, aplicar tal modelo para análise da indústria de gases industriais, a fim de identificar as principais forças que regem a dinâmica de competição na mesma. Por fim, foram identificadas as tendências e táticas adotadas pelas empresas de modo a obterem posições competitivas mais vantajosas.

2. PANORAMA DA INDÚSTRIA DE GASES INDUSTRIAIS

2.1. HISTÓRICO NO MUNDO

As primeiras descobertas acerca da produção dos que viriam a ser denominados gases industriais datam do século XVIII, ocorridas, principalmente, na Europa. Em 1766, no Reino Unido, Henry Cavendish obteve sucesso na produção de gás hidrogênio em forma pura, por meio da ação dos ácidos sulfúrico e clorídrico em ferro e zinco. Além deste, outros meios para a produção de Hidrogênio foram descobertos ao longo do século, como os métodos do Ferro, do Carvão, o processo LFC e a Eletrólise, amplamente utilizada até os dias de hoje (ALMQVIST, 2003). Pouco tempo depois, entre os anos de 1771 e 1774, Carl Scheele, na Suécia, e Joseph Priestley, na Inglaterra, extraíram e descreveram, de forma independente, o Oxigênio. No século XIX, uma série de métodos químicos para a preparação desse gás foram descobertas, mas somente em 1887 iniciou-se a primeira produção industrial de Oxigênio, com o Processo Brin. Posteriormente, o processo criogênico de liquefação e separação de Oxigênio proveniente de gás atmosférico foi desenvolvido e, até os dias atuais, é a forma dominante de produção desse gás (ALMQVIST, 2003).

O descobrimento do Nitrogênio é atribuído ao pesquisador escocês Daniel Rutherford, que o isolou e descreveu algumas de suas propriedades no ano de 1772. Esse gás, cujo elemento constituinte é de extrema importância para a fertilização do solo, é empregado no processo Haber-Bosch para a produção de Amônia, o qual revolucionou a produção de fertilizantes nitrogenados no mundo. Outro importante gás, o Acetileno, foi descoberto pelo inglês Edmund Davy em 1836, mas seu primeiro método de produção industrial foi desenvolvido apenas em 1892. Este produto, inicialmente utilizado para propósitos de iluminação, foi um dos precursores do negócio de gases industriais (ALMQVIST, 2003). Por volta do mesmo período, pesquisadores descobriram e começaram a melhor compreender os gases inertes, como o Argônio, presente na atmosfera, além do Hélio, Criptônio e demais gases nobres.

Os séculos XIX e XX foram marcados por uma série de desenvolvimentos tecnológicos, muito impulsionados pelos períodos de grandes guerras mundiais. A produção industrial de gases do ar por meio da destilação do ar liquefeito teve início em 1902, concomitantemente na Inglaterra, França e Alemanha, após a liquefação em larga escala ter sido pioneiramente desenvolvida no final do século XIX. Muitas das grandes empresas do mercado de gases industriais têm sua origem ligada diretamente a tais avanços tecnológicos.

O quadro 1 apresenta a data de surgimento e o país de origem dos principais atores globais no cenário de gases industriais.

Quadro 1 - Surgimento das Principais Empresas de Gases Industriais

Empresa	País de Origem	Ano
Linde AG	Alemanha	1879
BOC	Inglaterra	1886
Liquid Carbonic	Estados Unidos	1888
Messer	Alemanha	1898
AGA	Suécia	1901
Air Liquide	França	1902
Linde Air Products (Praxair)	Estados Unidos	1907
Air Products	Estados Unidos	1940

Fonte: Elaboração Própria

A Linde AG foi fundada em 1879, inicialmente com o intuito de desenvolver e explorar as invenções de Carl von Linde no campo da refrigeração. Entre 1902 e 1905, a tecnologia de colunas de retificação para a produção e separação de Oxigênio e Nitrogênio líquidos foi desenvolvida e aperfeiçoada, permitindo a expansão da companhia dentro da Alemanha e também internacionalmente. Das subsidiárias estabelecidas pela empresa, uma das mais importantes foi a Linde Air Products, fundada em 1907 em Ohio, nos Estados Unidos, e precursora da atual Praxair.

O desenvolvimento de cilindros de aço, por volta do ano de 1890, permitiu o transporte seguro de gases a pressões de até 100 bar, e marcou um grande passo em direção ao nascimento do mercado de gases industriais. Aliado a isso, o crescente uso de oxigênio e acetileno na indústria, no início do século XX, levou ao estabelecimento de companhias dedicadas à produção e à distribuição de gases comprimidos em todo o mundo. A maior parte das empresas líderes do mercado atualmente foram fundadas antes da Primeira Guerra Mundial (ALMQVIST, 2003).

A Air Liquide, fundada na França em 1902, foi uma das pioneiras na produção de acetileno dissolvido e de oxigênio criogênico, tendo papel ativo no desenvolvimento de métodos de corte e solda utilizando esses gases. Já a Gasacummulator Company of Sweden (AGA), fundada em 1904, foi pioneira no uso de acetileno dissolvido para fins de iluminação: seu sistema rapidamente ganhou espaço em todo o mundo no período anterior à Primeira Guerra Mundial.

Em 1911, a empresa química americana Union Carbide Company adquiriu ações da Linde Air Products Company, o que acelerou o processo de expansão da produtora de gases. Como subsidiária da Union Carbide, uma das maiores do mundo à época, a Linde Air Products se tornava a maior produtora mundial de acetileno, hidrogênio e nitrogênio. A aproximação das duas empresas permitiu, ainda, o desenvolvimento de tecnologias para o refino e contribuiu para o crescimento da petroquímica (ALMQVIST, 2003).

Os acontecimentos do início do século XX levaram ao aumento da demanda por gases industriais e contribuíram para o avanço de diversas tecnologias e aplicações. Durante a Primeira Guerra Mundial, houve extenso uso de oxigênio e acetileno para soldagem; além disso, o acetileno tomou grande parte do mercado de iluminação a partir do Petróleo, uma vez que podia ser produzido localmente a partir de carbeto de cálcio. Já durante a Segunda Grande Guerra, o uso de oxigênio durante os voos de pilotos de aeronaves de alta altitude atuou impulsionando as tecnologias de transporte de oxigênio líquido (ALMQVIST, 2003; PRAXAIR, 2011). Ainda, iniciou-se o desenvolvimento de tecnologias para recuperação dos gases raros, e, após as guerras, pesquisadores usaram argônio e hélio para a solda de arco elétrico.

Nos anos 1950, o uso do oxigênio na otimização de processos produtivos e o elevado consumo da Siderurgia acarretaram uma enorme demanda do mercado por oxigênio líquido; essa tornou-se tão grande que era economicamente inviável, do ponto de vista econômico e logístico, o atendimento utilizando caminhões para o transporte do produto. Como solução, surgiram as chamadas plantas On-Site, unidades localizadas no terreno do cliente voltadas para a produção *in situ* do oxigênio a baixa pressão. A partir disso, uma série de plantas de oxigênio foram construídas para atender às aciarias (ALMQVIST, 2003).

Na década de 1960, aplicações para o nitrogênio, antes considerado sub-produto da produção de oxigênio, foram desenvolvidas, enquanto que os anos de 1970 foram marcados pela expansão de escala na produção de gases industriais. Nessa década, presenciou-se também um aumento na utilização de gases especiais, misturas gasosas específicas ou gases ultrapuros, especialmente na indústria de eletrônicos (THE GALE GROUP, 2013).

Entre os anos de 1980 e 1990, observou-se uma tendência de internacionalização das empresas, com a formação de atores globais, assim como processos de consolidação de ativos. Nesse período, ocorreu o *spin off* do negócio de gases da Union Carbide, o qual passou a se chamar Praxair. No que diz respeito aos produtos, as vendas de nitrogênio e de oxigênio representaram aproximadamente 41% de todas as vendas do mercado de gases industriais no final dos anos 90, seguidos pelo gás carbônico e pelo acetileno, terceiro e quarto do ranking de vendas, respectivamente (ALMQVIST, 2003).

Nos anos 2000, o mercado de gases já apresentava elevados índices de concentração, e diversos movimentos de fusão e aquisição foram observados no período. Dentre os mais relevantes estão as aquisições da sueca AGA e da britânica BOC pela alemã Linde AG e a fusão das japonesas Nippon Sanso e Taiyo Toyo Sanso, formando a Taiyo Nippon Sanso Corporation (TNSC). Em Maio de 2016, a Air Liquide adquiriu a empresa americana Airgas, alcançando, assim, a posição de líder do mercado a nível global. Posteriormente, em Outubro de 2018, foi completado o processo de fusão entre Praxair e Linde, para a formação da gigante Linde plc.

Atualmente, três grandes empresas controlam a maior parte do mercado mundial: Air Liquide, Linde plc e Air Products. A indústria caracteriza-se por sua elevada concentração e por *players* com atuação global; por outro lado, o segmento é orientado pela forte aproximação com seus clientes, em decorrência dos processos de distribuição dos produtos e de sua logística, o que determina as formas de competição com os concorrentes.

2.2. HISTÓRICO NO BRASIL

As primeiras atividades da indústria de gases industriais no Brasil datam do início do século XX, pouco tempo após seu surgimento na Europa e nos Estados Unidos. Anterior ao próprio processo de industrialização brasileiro, o setor voltou-se inicialmente para o suprimento dos mercados de iluminação e soldagem. Os dois primeiros grandes atores surgiram na década de 1910: a brasileira White Martins, atual subsidiária da americana Praxair, e a sueca AGA.

Fundada no bairro de São Cristóvão, no Rio de Janeiro, em 1912, a White Martins criou a primeira fábrica de oxigênio do Brasil, além de introduzir o processo de solda acetilênica e a produção de geradores de acetileno no país (PRAXAIR, 2018; BARSANTE, 1987). Em 1915, a sueca AGA (atual Linde) iniciou suas operações no Brasil com a inauguração de uma fábrica de acetileno, também localizada no bairro de São Cristóvão, Rio

de Janeiro, para atender os serviços de sinalização náutica no estado (LINDE BRASIL, 2011).

Apesar de o começo no país ter sido marcado por poucas aplicações, o esforço do setor no desenvolvimento de novas tecnologias direcionou o mesmo na busca por novas oportunidades e no caminho da diversificação, que também ocorria na própria matriz industrial brasileira. Aliada a isso, a dificuldade de importação de máquinas e peças durante o período da Primeira Guerra Mundial impulsionou a fabricação de equipamentos no Brasil, acarretando um maior domínio tecnológico nacional e permitindo que o setor continuasse a se expandir, apesar da conjuntura política (BORSCHIVER, 2012).

Os anos de 1920 presenciaram o avanço da diversificação no mercado de gases industriais, na medida em que as empresas passaram a comercializar produtos correlatos além dos gases; exemplos são a venda de equipamentos importados da Europa para os segmentos de metalurgia e fundição de metais, a fabricação de tanques de combustível e a comercialização de maquinários e acessórios para a indústria têxtil (BARSANTE, 1987). Na década de 20, ainda, a White Martins iniciou a distribuição de oxigênio medicinal para hospitais, sendo pioneira no desenvolvimento dos gases medicinais e estabelecendo avanços neste que se tornaria um dos mais importantes segmentos atendidos pela indústria de gases industriais.

Após a crise econômica mundial de 1929, a indústria voltou suas atenções para a implementação de inovações, principalmente nas áreas de soldagem e corte para o mercado metal-mecânico e de aplicação de oxigênio na indústria siderúrgica (WHITE MARTINS, 2018). Um exemplo de tais esforços foi o lançamento pela White Martins da “Revista Macam”, publicação pioneira na divulgação da tecnologia de soldagem no Brasil, com o intuito de propagar conhecimento em torno das aplicações de oxigênio e formar mão-de-obra qualificada, além de promover seus produtos e suas tecnologias. A figura 1 apresenta a capa de um dos exemplares da revista, publicado em 1965.

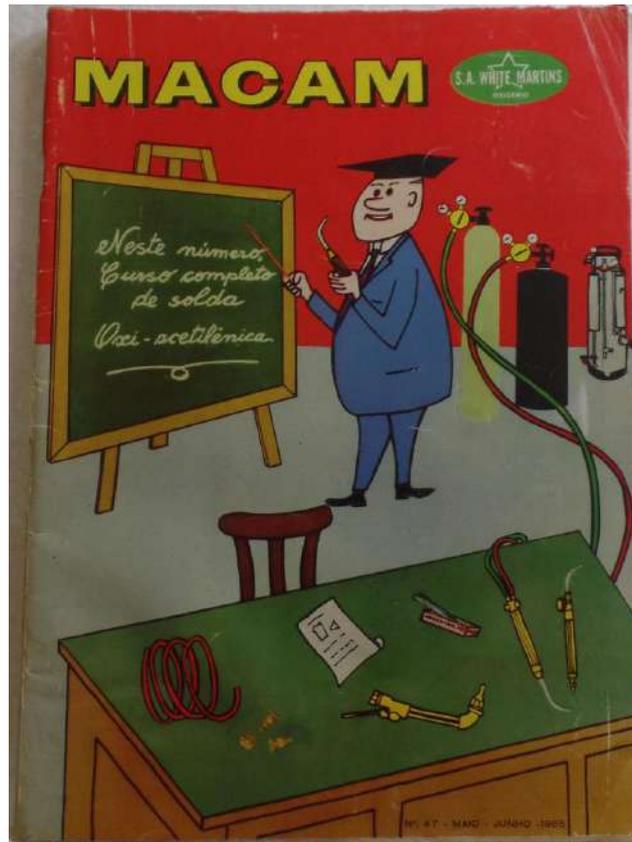


Figura 1 - Exemplar da Revista Macam nº 47 de 1965

Fonte: CESAR PAPINI, 2018

No final dos anos 1930, com a iminente deflagração da Segunda Guerra Mundial, o país precisava avançar e diversificar sua indústria, a fim de reduzir sua dependência das importações (FURTADO, 2007). Essa conjuntura, aliada às políticas de nacionalização da indústria e de substituição de produtos importados, estabelecidas no governo Vargas, favoreceu o desenvolvimento da produção e do comércio internos. Os anos 1940 foram, por consequência, um período de forte crescimento e diversificação da indústria brasileira, marcados pela expansão da indústria de base, com a criação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e da Companhia Vale do Rio Doce (Vale), além do surgimento de novos setores, como o metalúrgico, o químico e o farmacêutico.

Tal contexto acarretou a inauguração, pela White Martins, de uma fábrica de Oxigênio voltada para o atendimento dos altos-fornos e da aciaria da usina de Volta Redonda (RJ) da CSN, inaugurada em 1946 (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018). O crescimento industrial brasileiro neste período motivou, ainda, a vinda de dois *players* internacionais para o país: a americana Liquid Carbonic, que entrou no Brasil em 1944, e a francesa Air Liquide, que iniciou suas operações no país em 1946.

Na década de 1950, ocorria um novo ciclo de crescimento da siderurgia brasileira, com

a CSN operando com todas as suas linhas de produção e, conseqüentemente, demandando maiores volumes de oxigênio (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018). Além disso, a transferência da capital para o interior do território e a construção da cidade de Brasília impulsionaram a interiorização do parque industrial brasileiro. Assim, esse período foi marcado pela expansão geográfica da White Martins e da AGA, que buscaram se direcionar para localizações próximas de seus clientes, com a abertura de filiais em várias regiões do país (WHITE MARTINS, 2018).

O desenvolvimento das tecnologias de produção em grande escala, observado no mundo todo, e o considerável aumento da demanda por gases industriais no Brasil acarretaram um crescimento acelerado do setor nas décadas de 1960 e 1970. No ano de 1960, foram inauguradas pela White Martins fábricas de oxigênio e nitrogênio líquidos em Belo Horizonte, Minas Gerais, e em Osasco, São Paulo. Posteriormente, em 1967, a empresa construiu sua fábrica de oxigênio líquido e de enchimento de acetileno no Rio de Janeiro, dando origem ao chamado Parque Industrial da Avenida Brasil (BARSANTE, 1987).

Também nesse período, a implantação da indústria automobilística no Brasil, incentivada pelo governo Juscelino Kubitschek, levou à realização de grandes obras de infraestrutura, como a construção de rodovias e novos centros urbanos. Com isso, as plantas de gases industriais, com porte cada vez maior, acompanharam a industrialização fora do eixo Rio-São Paulo, e tiveram seu processo de interiorização ainda mais consolidado. Em 1974, a AGA inaugurou uma unidade de produção de oxigênio em Contagem, Minas Gerais, e, em 1976, uma unidade de gases do ar em Pernambuco, para produção de oxigênio, nitrogênio e argônio (AGA MUSEUM, 2018).

Ainda na década de 1970, a indústria avançou na aplicação, e conseqüente aumento da demanda, de outros gases. Alguns exemplos são a utilização do nitrogênio na indústria alimentícia e no tratamento térmico de metais, do argônio na indústria siderúrgica, para a produção de ligas metálicas e de chapas prontas e semi-acabadas, e do hidrogênio para a hidrogenação de óleos e alimentos, também na indústria alimentícia (ALMQVIST, 2003).

A expansão da economia durante o chamado “Milagre Brasileiro” levou a novas e crescentes exigências às usinas de aço, culminando na criação, em 1971, do Plano Siderúrgico Nacional (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2011). O vigoroso crescimento da siderurgia permitiu maior escala e promoveu uma série de investimentos da indústria de gases industriais para o aumento do fornecimento ao setor. O bom momento econômico atraiu, ainda, dois novos *players* para o país: a americana Air Products, em 1973, e a alemã Linde, em 1974.

A indústria brasileira de papel e celulose, também importante consumidora dos gases industriais, foi impulsionada no final dos anos 1970, acarretando um aumento da demanda para o setor. Outro segmento que trouxe crescimento expressivo para os gases industriais no Brasil foi o setor petroquímico, com a construção dos pólos petroquímicos de São Paulo e da Bahia. Em 1982, a White Martins inaugurou sua unidade produtiva em Triunfo, Rio Grande do Sul, para suprir a demanda do pólo petroquímico Copesul - Companhia Petroquímica do Sul (BORSCHIVER, 2012).

Na década de 1990, a desaceleração da economia e da indústria brasileiras levou a uma diminuição da demanda para o setor de gases industriais. A fim de contornar o baixo crescimento, a indústria investiu no desenvolvimento de novas aplicações e nichos de mercado, com a prestação de serviços para diferentes segmentos, diversificando ainda mais seu já extenso portfólio. Exemplos vão desde o tratamento de lixo hospitalar e de resíduos industriais até serviços *home care*, com equipamentos para tratamentos respiratórios a domicílio. O período, reconhecido pela intensificação dos serviços, exigiu dos atores do setor o desenvolvimento de competências tecnológicas e mercadológicas nos mais distintos ramos (BORSCHIVER, 2012).

Ainda na década de 90, novos *players* internacionais entraram no mercado brasileiro, como a alemã Messer, em 1995, e a britânica British Oxygen Company, em 1999. Além disso, houve a fundação da IBG (Indústria Brasileira de Gases), em 1992, a qual, após os movimentos de fusão e aquisição observados ao longo da década, tornou-se a única empresa de gases industriais de capital brasileiro no país. O quadro 2 apresenta a data de formação ou de entrada no país dos principais atores do cenário de gases industriais brasileiro (ALMQVIST, 2003).

Quadro 2 - Surgimento/Entrada das Principais Empresas de Gases Industriais no Brasil

Empresa	País de Origem	Ano
White Martins	Brasil	1912
AGA	Suécia	1915
Liquid Carbonic	Estados Unidos	1944
Air Liquide	França	1946
Air Products	Estados Unidos	1973

Linde	Alemanha	1974
IBG	Brasil	1992
Messer	Alemanha	1995
BOC	Inglaterra	1999

Fonte: Elaboração Própria

A retomada do crescimento das indústrias de petróleo, química, siderurgia, metal-mecânica, naval, petroquímica, papel e celulose, além dos setores medicinais e das aplicações para tratamentos de resíduos, impulsionaram o setor de gases industriais na década de 2000. Esse período foi marcado pela atuação dos *players* internacionais nos chamados países emergentes, com investimentos em novas capacidades e foco em aplicações e serviços; o Brasil teve destaque neste processo, consolidando sua liderança regional na América do Sul (BORSCHIVER, 2012).

Apesar das boas expectativas geradas no final dos anos 2000 e do bom desempenho da indústria no início da nova década, a crise econômica que acometeu o Brasil por volta da metade da década de 2010 levou à desaceleração do setor de gases industriais. No setor de refino, por exemplo, os problemas de caixa enfrentados pela Petrobras e as mudanças no ambiente de negócio da indústria petrolífera nacional levaram a cortes significativos dos investimentos projetados e à redução dos níveis de atividade do segmento (INFOPETRO, 2015). Como consequência, em função da fraca produção industrial, o setor de gases industriais enfrentou diminuição significativa nos volumes-base consumidos por seus clientes nesse período (PRAXAIR, 2017).

Após uma série de movimentos de fusão e aquisição, o mercado brasileiro é, hoje, dominado por cinco empresas: White Martins, Linde, Air Products, Air Liquide e IBG. A concentração do mercado reforça a competitividade do mesmo, que disputa localmente os clientes dos mais variados segmentos.

2.3. PRINCIPAIS PRODUTOS

Os compostos classificados sob a categoria de gases industriais incluem os gases atmosféricos, grupo formado por Nitrogênio, Oxigênio e Argônio, os gases elementares, nos quais se inclui o Hidrogênio, e os gases nobres, como o Hélio, Neônio e Xenônio. Além

desses, outros gases também integram o grupo, tais como o acetileno, a amônia, o dióxido de carbono, óxido nitroso e o monóxido de carbono (GRAND VIEW RESEARCH, 2018; CRQ, 2018).

Nas seções seguintes, serão apresentados os principais produtos da indústria, bem como seus principais processos de produção.

2.2.1. NITROGÊNIO

O nitrogênio é um gás incolor, inodoro e insípido. É bastante inerte, propriedade que o permite atender a uma ampla gama de aplicações, e pode ser encontrado na forma líquida quando submetido a baixas temperaturas. O ar atmosférico é composto por cerca de 78,1% de Nitrogênio em volume, tornando-se a principal matéria-prima para manufatura do gás (UNESP, 2018). Devido à sua característica inerte, esse gás desempenha importante papel na manutenção da segurança de muitos processos.

O nitrogênio pode ser utilizado nas mais diversas indústrias, com diferentes aplicações. Alguns exemplos são o uso na soldagem de equipamentos e componentes na indústria automotiva, na indústria química como gás de pressurização, utilizado no transporte de líquidos em gasodutos, na área de saúde, com o congelamento e preservação de sangue, tecidos e outros materiais biológicos, e na indústria alimentícia, em que atua como agente criogênico no resfriamento, refrigeração e congelamento de alimentos (PRAXAIR, 2018). Essas e outras aplicações desse gás podem ser observadas no quadro 3.

Quadro 3 - Aplicações do Nitrogênio

Atmosferas Protetoras	Produção Industrial de Metal	Petroquímica	Medicina e Biologia	Processamento de Alimentos
Inertização e <i>blanketing</i> (cobertura)	Tratamento Térmico	Recuperação de Solvente	Criocirurgia	Armazenamento e Transporte de Alimentos
Transferência de Pressão	Processos de Dessulfurização	Estimulação de Poço de Petróleo	Armazenamento de Tecidos a Baixas Temperaturas	Moagem de Temperos
Purga de Tanques e Tubulações	Atmosfera para Recozimento, Brasagem e Endurecimento de Metais	Recuperação Terciária de Petróleo (EOR)	Congelamento e Armazenamento de Plasma Sanguíneo	Congelamento e Resfriamento de Alimentos Perecíveis

Fonte: ALMQVIST, 2003

A destilação criogênica do ar atmosférico é o processo de produção mais comum e mais largamente utilizado pela indústria para a produção de Nitrogênio, assim como de Oxigênio e Argônio, também gases do ar. Uma típica planta de destilação criogênica inclui uma etapa de compressão do ar, seguida de resfriamento e purificação, na qual são retiradas as impurezas e compostos indesejados. Atingida a temperatura de liquefação, a corrente passa por uma coluna de retificação, na qual são separados Oxigênio e Nitrogênio líquidos. Para a obtenção de Argônio de alta pureza, é necessária uma coluna de retificação complementar, dedicada à tal processo. A figura 2 ilustra um fluxograma típico do processo de destilação criogênica.

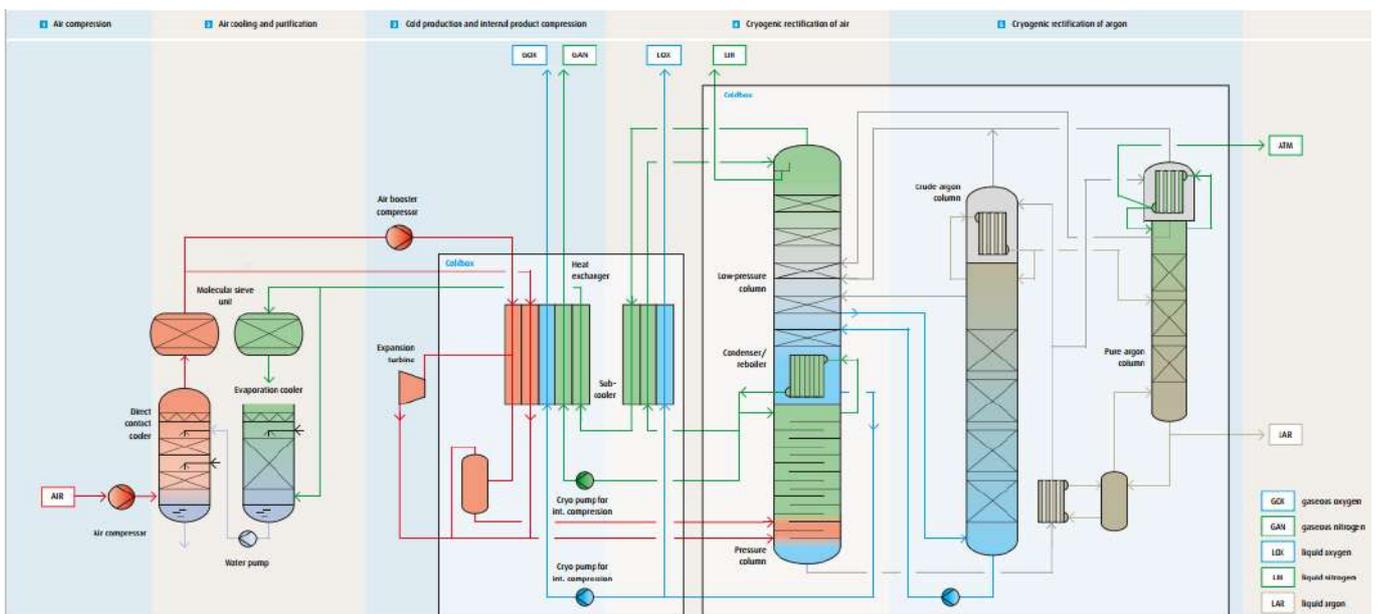


Figura 2 - Fluxograma do Processo de Destilação Criogênica do Ar

Fonte: LINDE, 2018

Além de por meio do processo criogênico, o Nitrogênio pode ser produzido pelo processo *Pressure Swing Adsorption* (PSA), que se baseia em princípios físico-químicos de adsorção. Nele, a corrente de ar atmosférico passa pelos processos de compressão, resfriamento, secagem e filtração, a fim de que sejam retiradas impurezas e umidade e que seja atingida uma pressão mais elevada. Após tais etapas, o ar é introduzido em vasos recheados com leitos adsorventes, comumente de Peneiras Moleculares de Carbono (CMS), que permitem a separação dos componentes do ar e a geração de Nitrogênio gasoso de alta pureza. Cada módulo de PSA contém dois vasos, que funcionam de forma alternada em ciclos de adsorção e dessorção (OXYMAT, 2018). Um esquema típico do equipamento de processo é apresentado na figura 3.

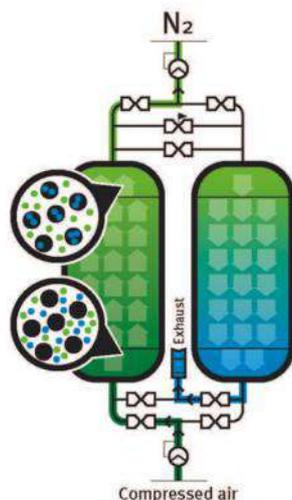


Figura 3 - Esquema de um Módulo de PSA de Nitrogênio

Fonte: OXYMAT, 2018

2.2.2. OXIGÊNIO

O oxigênio é um gás incolor, inodoro, insípido e atóxico. Quando resfriado a temperaturas abaixo de -183°C , à pressão atmosférica, é encontrado na forma líquida, com coloração azulada. O oxigênio compõe cerca de 21% em volume da atmosfera terrestre, além de 88,9% em peso da água. A disponibilidade desse gás é de suma importância, uma vez que o mesmo é essencial às funções vitais da maioria dos seres vivos (UNESP, 2018).

O oxigênio pode ser empregado nas mais diversas indústrias; sua característica oxidante e comburente o permite ser usado em aplicações de processos que exigem geração de calor ou chama. Alguns exemplos de utilização desse gás são na indústria metal-mecânica, como um gás de corte de plasma, no segmento químico, na composição de químicos importantes, como o óxido de etileno e o dióxido de titânio, nos processos aerados de tratamento de efluentes e no aumento de eficiência em processos de combustão (PRAXAIR, 2018).

Um segmento que merece destaque, neste caso, é o de saúde ou medicinal. O oxigênio medicinal tem altíssima pureza e é frequentemente utilizado no tratamento e na prevenção da hipoxemia e da hipoxia em clínicas e hospitais. Este segmento permite ainda, além da venda do oxigênio, o fornecimento de equipamentos para armazenagem, controle e veiculação do gás (PRAXAIR, 2018).

O quadro 4 apresenta diferentes aplicações, industriais e medicinais, do oxigênio.

Quadro 4 - Aplicações do Oxigênio

Produção Industrial de Metal	Farmacêutica	Papel e Celulose	Medicina e Biologia	Refino
Processo AOD (<i>Argon Oxygen Decarburization</i>)	Fermentação Melhorada	Oxidação de Licor Negro	Tratamento de insuficiências respiratórias	Oxidação Parcial
Soldagem Oxiacetilênica	Proteção de Produtos Farmacêuticos	Polpeamento Alcalino	Anestesia (associado com outros gases)	Enriquecimento de Ar
Enriquecimento de Chama para Combustão	Oxidação Catalítica	Branqueamento e Deslignificação	Mergulho Subaquático	Oxidante de Gás Combustível

Fonte: ALMQVIST, 2003

Conforme descrito no item 2.3.1, o processo mais comum para a obtenção de Oxigênio é o de destilação criogênica, ilustrado na Figura 2, em que se utiliza o ar atmosférico como matéria-prima. No entanto, de forma análoga ao que ocorre com o Nitrogênio, o Oxigênio também é frequentemente produzido pelo processo *Pressure Swing Adsorption* (PSA). Neste caso, após as etapas de compressão, resfriamento, secagem e filtração, o ar é introduzido em vasos recheados com leitos adsorventes, comumente compostos por Zeólitas, que permitem a separação dos componentes do ar e a geração de Oxigênio gasoso de alta pureza. Cada módulo de PSA contém dois vasos, que funcionam de forma alternada em ciclos de adsorção e dessorção (OXYMAT, 2018). Um esquema típico do equipamento de processo de uma PSA de Oxigênio é apresentado na figura 4.

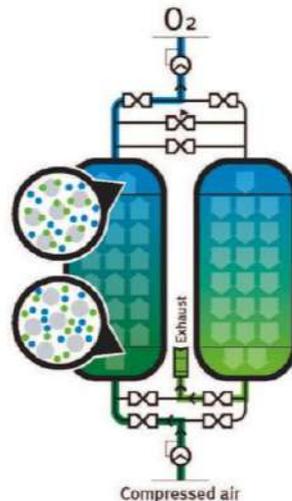


Figura 4 - Esquema de um Módulo de PSA de Oxigênio

Fonte: OXYMAT, 2018

2.2.3. ARGÔNIO

O Argônio é um gás incolor, inodoro e insípido, mais pesado que o ar. Quimicamente inerte, pertence ao grupo 18 da tabela periódica e, portanto, é classificado como gás nobre. Ele compõe cerca de 0,94% em volume da atmosfera terrestre e sua principal forma de produção é por meio de destilação criogênica do ar (UNESP, 2018). Devido à sua baixa disponibilidade em comparação aos demais constituintes do ar atmosférico, é necessária uma etapa específica para a recuperação do Argônio de alta pureza, com uma coluna de retificação complementar (LINDE, 2018).

O Argônio apresenta uma gama de aplicações mais restrita do que as de outros gases de processos, porém, ainda assim, muito relevante. Na indústria automotiva, este gás é usado em conjunto com outros gases para soldar autopeças, chassis, silenciadores e demais componentes automotivos. É utilizado, ainda, em sua forma pressurizada, para inflar *airbags*. Na Siderurgia e Metalurgia, o Argônio é empregado na Descarbonização com Argônio-Oxigênio (processo AOD). Por fim, na indústria metal-mecânica, por ser um gás inerte, é usado para criar uma atmosfera sem oxigênio e nitrogênio em processos de recozimento e soldagem (PRAXAIR, 2018).

2.2.4. HÉLIO

O Hélio é um gás incolor, mais leve que o ar, insípido, inodoro e inerte. É um gás nobre e o primeiro elemento do grupo 18 da tabela periódica. O hélio é o segundo gás em

leveza e abundância no Universo, atrás somente do hidrogênio. Embora possa ser obtido a partir da destilação do ar líquido, é mais econômico obtê-lo do gás natural de algumas fontes, que podem conter até 7% de hélio (UNESP, 2018).

O Hélio tem aplicações nos mais diversos segmentos. Na indústria automotiva, é utilizado para o teste de qualidade de peças críticas, como radiador e tanques de combustível, além de poder ser associado ao Argônio como fonte de insuflação em *airbags*. Na área da saúde, este gás é usado para atingir temperaturas criogênicas exigidas por magnetos supercondutores em imagens de ressonância magnética e ressonância magnética nuclear. No segmento metal-mecânico, pode ser utilizado como gás protetor para soldas, em atmosfera de fornos e em processos de tratamento térmico. Outra aplicação interessante do Hélio é o uso em balões e dirigíveis para flutuação (PRAXAIR, 2018). O quadro 5 resume algumas das aplicações mais importantes desse gás.

Quadro 5 - Aplicações do Hélio

Atmosferas Protetoras	Produção Industrial de Metal	Medicina	Geração de Energia	Resfriamento
Detecção de Vazamentos	Fundição de Metais Raros	Respiração em Tratamentos Médicos	Pesquisa em Fusão Nuclear	Supercondutores
Produção de Fibras Óticas	Tratamento Térmico de Metais	Respiração em Mergulho Subaquático	Gerador Magneto-Hidrodinâmico (MHD)	Pesquisa em Materiais a Ultra-Baixas Temperaturas
Produção de Semicondutores	Gás de Proteção para Solda e Corte	Aparelhos de Ressonância Magnética	Aceleração de Partículas	Troca de Calor em Reatores Nucleares

Fonte: ALMQVIST, 2003

O Hélio, apesar de muito abundante, tem volume muito reduzido e está presente em apenas 5 partes por milhão na atmosfera, o que torna sua extração do ar extremamente cara. Assim, ele é, normalmente, capturado de reservas de gás natural e posteriormente liquefeito para atender às aplicações (LINDE, 2018).

2.2.5. HIDROGÊNIO

O hidrogênio é um gás incolor, inodoro, insípido e altamente inflamável. Sua molécula diatômica é formada por dois átomos de hidrogênio, que é o elemento mais abundante no

universo: todos os demais foram formados a partir dele ou a partir de outros elementos por ele formados. Apesar de se estimar que o hidrogênio representa cerca de 90% dos átomos do universo e 75% da sua massa, não é possível obtê-lo em sua forma pura no ambiente terrestre; o gás está presente na atmosfera, mas a uma concentração de menos de 1 ppm em volume, tornando inviável sua extração (UNESP, 2018).

O hidrogênio pode atender a diversas aplicações; alguns exemplos são na geração de energia, quando utilizado como gás combustível, na indústria automotiva como gás de têmpera industrial, na transformação de óleos crus em óleos refinados no setor de refino e no segmento de metal-mecânica, em que é utilizado em mistura com Argônio para a melhoria das operações de solda de plasma e corte (PRAXAIR, 2018). Essas e outras aplicações do Hidrogênio são apresentadas no quadro 6.

Quadro 6 - Aplicações do Hidrogênio

Produção Industrial de Metal	Produção de Outros Materiais	Atmosferas Protetoras	Síntese Química	Hidrogenação do Petróleo
Atmosfera Redutora	Processamento de Vidro	Produção de Semicondutores	Amônia	Dessulfurização
Tratamento Térmico	Resfriamento em Equipamentos de Geração de Energia	Produção de Fibras Óticas	Metanol	Craqueamento
Fundição, soldagem e corte	Aquecimento de Chama	Prevenção de Corrosão em Reatores Nucleares	Ácido Clorídrico	Reforma

Fonte: ALMQVIST, 2003

O Hidrogênio é produzido industrialmente por meio de dois processos principais: a Reforma a Vapor e a Oxidação Parcial. A matéria-prima, hidrocarbonetos como gás natural ou nafta, é convertida em gás de síntese bruto, que consiste em Hidrogênio e Monóxido de Carbono. O processamento que se segue depende dos produtos finais desejados; no caso da produção de Hidrogênio puro, o processo inclui as etapas de conversão de *shift* catalítica do Monóxido de Carbono e uma unidade de PSA (*Pressure Swing Adsorption*) para a remoção de impurezas (LINDE, 2018).

Na Reforma a Vapor, os hidrocarbonetos da matéria-prima são convertidos de forma endotérmica em gás de síntese por meio da reação com vapor d'água em reatores catalíticos tubulares. Para a geração do vapor, são utilizados calor de processo e gases de combustão

no aquecimento da água. A figura 5 apresenta um diagrama de blocos típico de uma planta de Reforma a Vapor.

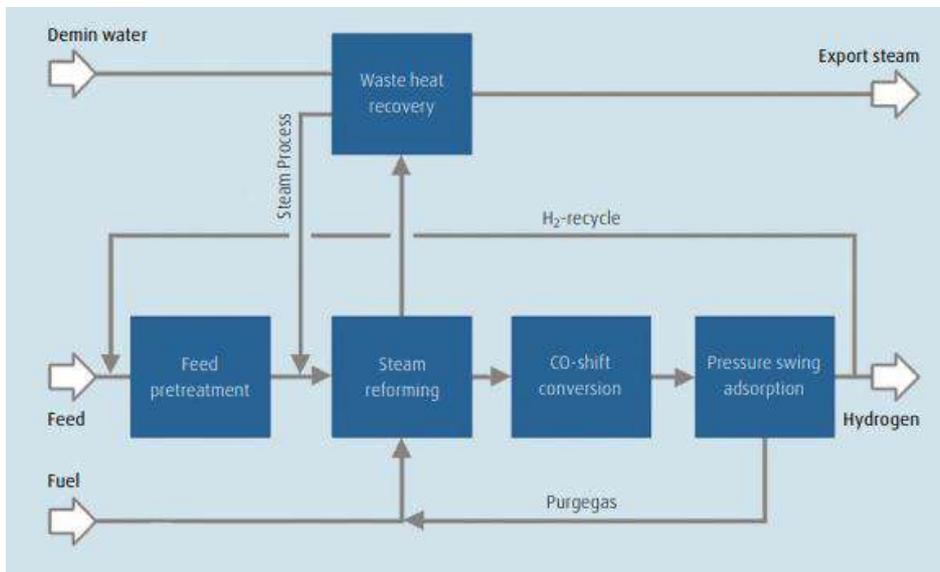


Figura 5 - Diagrama de Blocos de Processo de Reforma a Vapor

Fonte: LINDE, 2018

Já no processo de Oxidação Parcial, os hidrocarbonetos são misturados com Oxigênio e sofrem reação de combustão, sendo parcialmente oxidados e gerando gás de síntese. Em seguida, são realizados os processos de conversão de *shift* e de dessulfurização e purificação do Hidrogênio. Um diagrama de blocos do processo é apresentado na figura 6.

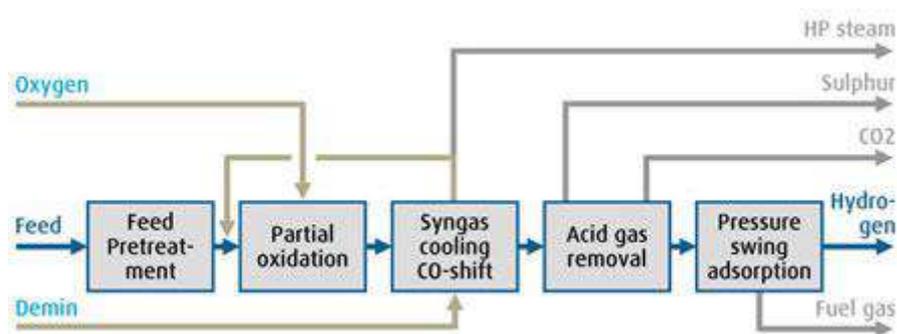


Figura 6 - Diagrama de Blocos do Processo de Oxidação Parcial

Fonte: LINDE, 2018

Uma integração dos dois processos acima descritos é, também, utilizada pela indústria, na chamada Reforma Autotérmica. Nela, uma mistura de hidrocarbonetos e vapor d'água é inicialmente reformada em reatores tubulares e, em seguida, parcialmente oxidada com Oxigênio. O gás de síntese é gerado a altas temperaturas após a oxidação, e é utilizado para o aquecimento dos reatores tubulares. Dessa forma, o calor gerado na oxidação parcial é

utilizado no processo de reforma a vapor, promovendo maior integração energética e menor uso de energia de fontes externas. O esquema do processo é apresentado na figura 7.

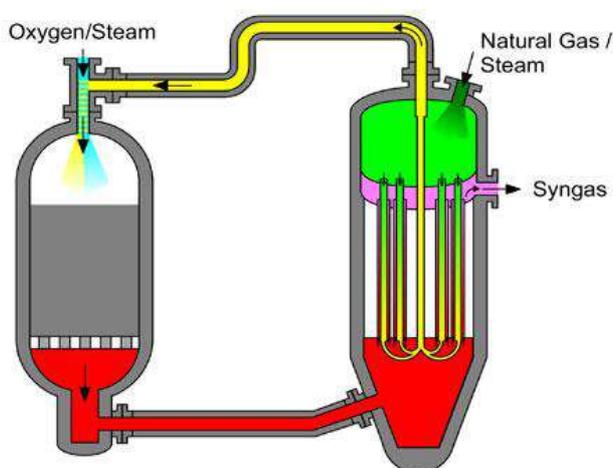


Figura 7 - Esquema do Processo de Reforma Autotérmica

Fonte: LINDE, 2018

Cabe mencionar que o processo de eletrólise é outra alternativa viável para a produção de Hidrogênio; no entanto, essa apresenta gastos energéticos muito elevados, e se torna interessante somente frente a preços atrativos de energia elétrica. Outro ponto a ser ressaltado é a possibilidade de não utilizar plantas dedicadas para a geração de Hidrogênio, mas purificar correntes ricas em Hidrogênio de processos industriais em que esse gás é um sub-produto, e que funcionam como fonte a ser adquirida pelas empresas do setor de Gases Industriais.

2.2.6. DIÓXIDO DE CARBONO

O dióxido de carbono é um gás incolor, inodoro, não inflamável e de caráter levemente ácido. Também chamado de gás carbônico, é mais pesado do que o ar e é solúvel em água (AIR PRODUCTS, 2018). Esse gás é produzido no processo de respiração aeróbia por seres humanos e é utilizado pelas plantas para realizar fotossíntese. Sua presença na atmosfera terrestre vem crescendo nas últimas décadas, principalmente devido à queima de combustíveis fósseis (ESRL, 2018).

Diversas indústrias utilizam o gás carbônico em suas aplicações. Na indústria de alimentos e bebidas, por exemplo, esse gás atua como agente criogênico fundamental nos processos de resfriamento, refrigeração e congelamento para manutenção do sabor e da textura dos alimentos, além de ser utilizado na fabricação de bebidas carbonatadas. Na área

da saúde, pode ser utilizado em conjunto com o Oxigênio como estimulante respiratório, na promoção de uma respiração profunda. O gás carbônico pode, ainda, ser aplicado como método terciário de recuperação de óleo na indústria de petróleo e gás, no ajuste dos níveis de pH nos setores de papel e celulose e de tratamento de efluentes e como gás de proteção em processos de soldagem por arco elétrico, na indústria metal-mecânica. O quadro 7 resume algumas das principais aplicações do gás carbônico.

Quadro 7 - Aplicações do Gás Carbônico

Alimentos e Bebidas	Atmosferas Protetoras	Produção Industrial	Química e Petroquímica	Resfriamento
Carbonatação de Bebidas	Agente Extintor de Fogo	Propelente em Embalagens Aerosol	Gás Carreador para Aromas, Pesticidas e outros Químicos	Secagem de Alimentos por Congelamento
Selagem e Embalagem de Alimentos	Gás de Proteção para Solda	Produção de Bicarbonato de Sódio	Extração por Solvente na Indústria Química	Armazenamento e Transporte de Sorvetes
Atmosferas Modificadas para Preservação de Alimentos		Extração de Compostos de Alimentos	Gás para Fraturamento de Poços de Óleo e Gás	Processamento e Armazenamento de Alimentos Congelados

Fonte: ALMQVIST, 2003

O dióxido de carbono é produzido industrialmente usando fontes ricas nesse gás, geradas a partir de processos da indústria e que, caso não fossem reutilizadas, seriam ventadas para a atmosfera. Algumas fontes típicas dessas correntes são plantas químicas produtoras de amônia ou etanol, refinarias, plantas produtoras de Hidrogênio, plantas de geração de energia a partir de combustíveis fósseis e, também, processos de outras indústrias, como aço e ferro, cimento e papel e celulose (LINDE, 2018). Após a captura, o gás carbônico é purificado e liquefeito, para ser comercializado. Todo esse processo funciona como um meio de captura de carbono, uma vez que é dado um novo destino ao gás que seria lançado na atmosfera, reduzindo as emissões relativas às fontes acima descritas. A figura 8 apresenta um esquema representativo da cadeia completa da produção do dióxido de carbono, desde às fontes até suas aplicações.

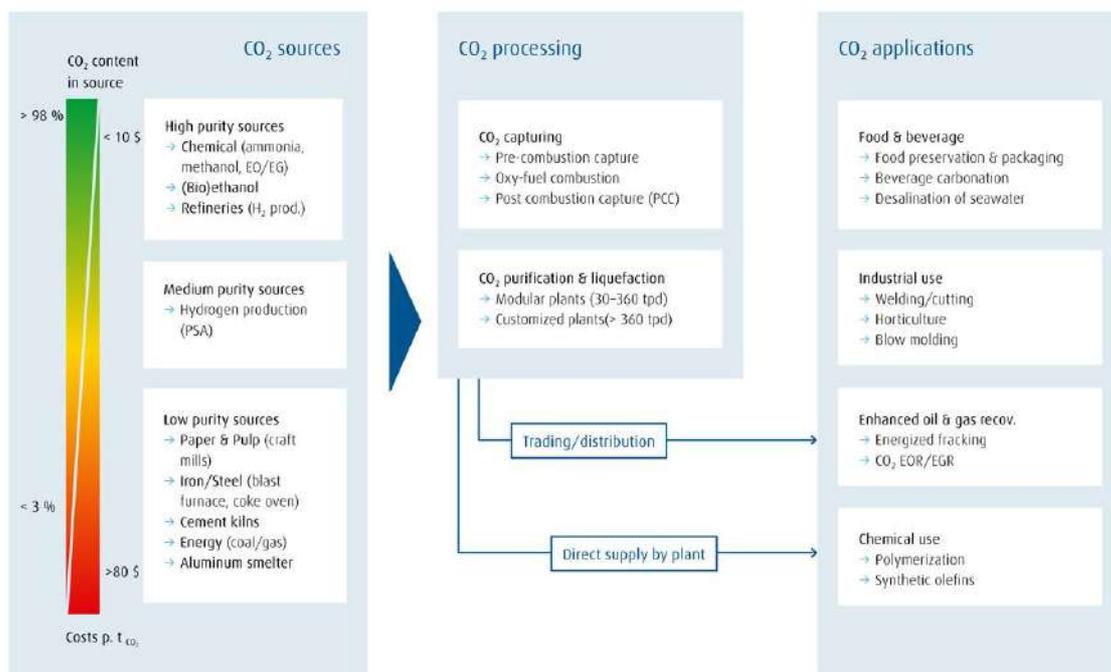


Figura 8 - Cadeia de Processamento do Gás Carbônico

Fonte: LINDE, 2018

2.2.7. ACETILENO

O Acetileno é um gás incolor com odor suave de alho e ligeiramente mais leve que o ar atmosférico. Consiste em um hidrocarboneto de fórmula molecular C₂H₂ e é um gás altamente inflamável e instável, o qual, sob pequenas compressões, se decompõe com muita facilidade, liberando energia. Assim, seus principais riscos são os de fogo e explosão. Comumente, é armazenado em cilindros de aço sob pressão, dissolvido em acetona (IBG, 2018).

O Acetileno foi um dos precursores da indústria de gases industriais, ao ser utilizado para iluminação ainda no século XIX. Ele encontra importantes aplicações nos setores automotivo e de transporte, no qual atua como fonte de carbono no processo de carburação de baixa pressão, e de metal-mecânica, em que é usado como combustível para chama em processos de soldagem e corte oxicomustível (PRAXAIR, 2018). Essas e outras aplicações do Acetileno estão apresentadas no quadro 8.

Quadro 8 - Aplicações do Acetileno

Polímeros	Química	Combustível
Cloreto de Vinila	Ácido Acético	Fonte de Iluminação
Acetato de Vinila	Butanol	Aquecimento
Acrilonitrila	Plásticos e Solventes	Chama para Solda Oxi-Acetilênica

Fonte: ALMQVIST, 2003

O Acetileno é fabricado industrialmente por meio da reação do Carbureto de Cálcio com água, sob o equacionamento $CaC_2 + 2 H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$.

2.4. SEGMENTAÇÃO

A indústria de gases industriais é bastante ampla, atendendo a diversos segmentos por meio de diferentes soluções de fornecimento. Sendo assim, esse setor industrial pode ser segmentado, comumente com base em duas tipologias principais; a primeira diz respeito ao modal de fornecimento utilizado para suprimento aos clientes, enquanto a segunda leva em consideração o perfil do cliente atendido. Ambas são apresentadas nos subitens 2.4.1 e 2.4.2.

2.2.1. POR TIPO DE FORNECIMENTO

Essa segmentação diz respeito ao modal de fornecimento utilizado, o qual, por sua vez, depende do tipo de aplicação, da sazonalidade, da variabilidade da demanda e, sobretudo, do volume a ser fornecido. Cada uma dessas formas de fornecimento implicam diferentes necessidades de capital investido, flexibilidade no suprimento e tipos de contratos normalmente estabelecidos com os clientes. A figura 9 apresenta de maneira esquemática os modais aqui descritos, a relação entre eles e algumas de suas características.

2.4.1.1. On-Site

Esta modalidade consiste no fornecimento contínuo de grandes quantidades de produto, muitas vezes de centenas de toneladas diárias. Nesses casos, há a construção de uma unidade dedicada ao atendimento do cliente em questão, localizada em seu próprio *site* ou em terreno adjacente a ele, e o excedente da produção é destinado ao abastecimento do mercado local de líquidos, a ser explicado no item 2.4.1.2. Esta modalidade é interessante por garantir o abastecimento contínuo e otimizado à operação do cliente; além disso, os contratos firmados para este tipo de fornecimento são de longo prazo. Plantas On-Site são mais empregadas no fornecimento de Oxigênio e Nitrogênio criogênicos e de Hidrogênio, gases muito demandados pelas indústrias Siderúrgica, Química e Alimentícia (PRAXAIR, 2018).

2.4.1.2. Líquido (granel ou *bulk*)

O fornecimento de líquidos é realizado por carretas criogênicas; os produtos são transportados na forma líquida e são transferidos para um sistema de armazenagem de líquidos na chegada ao *site* do cliente. Esse tipo de fornecimento é principalmente destinado a clientes de médio porte, mas pode chegar até grandes quantidades de produto. Um fator crucial, neste caso, é a programação das entregas e o planejamento logístico, para garantir a confiabilidade do suprimento e a adequação ao perfil de consumo do cliente. Os principais gases fornecidos a granel são o Oxigênio, o Nitrogênio, o Hidrogênio, o Argônio e o Dióxido de Carbono, e as mais diferentes indústrias consomem por meio desta modalidade (AIR LIQUIDE, 2018; PRAXAIR, 2018).

2.4.1.3. Small On-Site

Esta modalidade consiste em um modelo de fornecimento intermediário, no qual uma planta de porte médio é instalada no *site* do cliente para fornecimento contínuo. Além de os volumes produzidos serem menores do que os das plantas On-Site tradicionais, o modo de geração também difere: no lugar de plantas criogênicas, as plantas Small On-Site normalmente consistem em PSA's (*Pressure Swing Adsorption*), unidades não-criogênicas baseadas no princípio da adsorção. Essa modalidade é interessante para o atendimento de clientes cujo consumo não é extremamente elevado, isto é, não justifica a instação de uma

planta On-Site de grande porte, mas que exigem uma confiabilidade muito alta ou enfrentam uma logística complicada, que dificultaria ou tornaria mais caro o fornecimento via líquido. Os principais gases fornecidos via Small On-Site são o Oxigênio e o Nitrogênio.

2.4.1.4. Packaged (cilindros)

O fornecimento por cilindros é voltado para menores volumes de fornecimento, nos casos em que as demandas são menos expressivas, ou para gases especiais e misturas específicas, fornecidas pontualmente. Nessa modalidade, o produto é transportado na forma de gás comprimido, em cilindros de aço inoxidável, alumínio e, também, em cilindros de baixa pressão. Os gases do modal *packaged* atendem os clientes de menor porte de diversos segmentos, como pequenas oficinas mecânicas e laboratórios de análises clínicas. Esse é o produto que mais se aproxima do segmento varejo (AIR LIQUIDE, 2018; PRAXAIR, 2018).

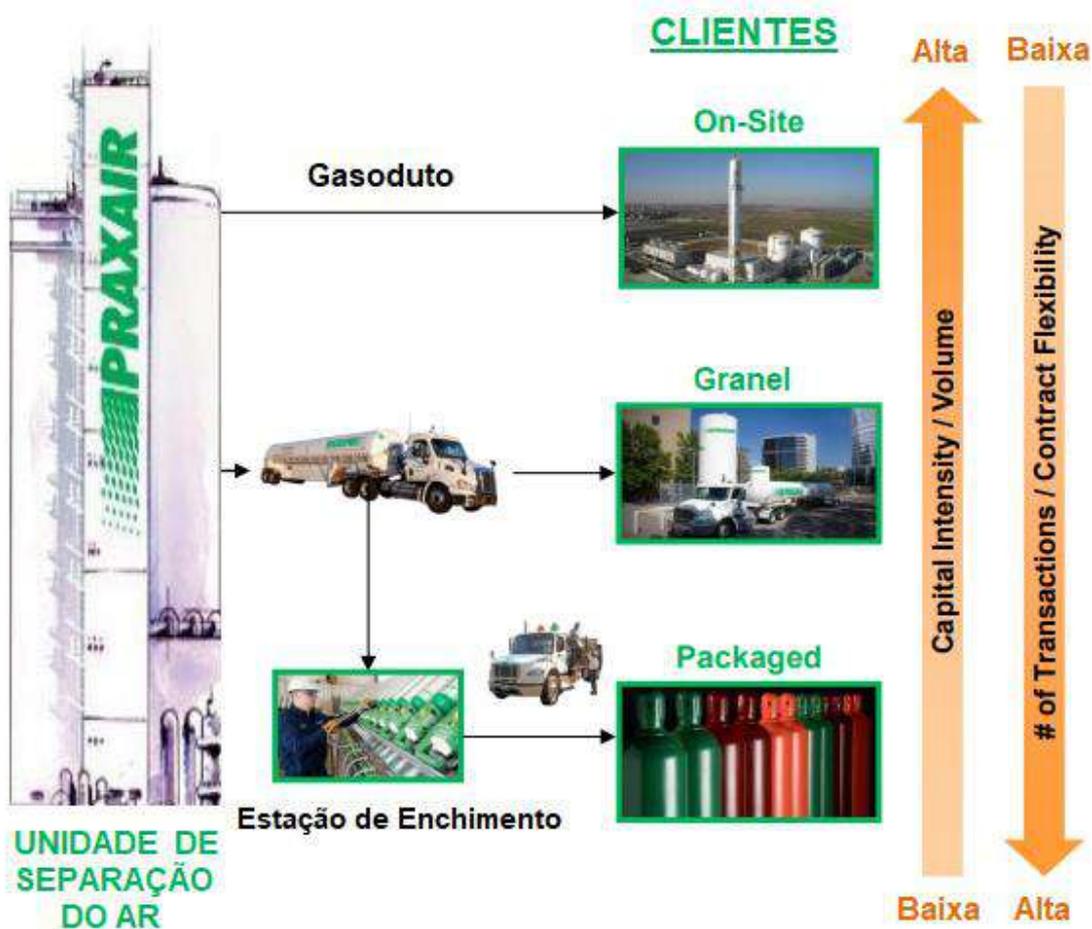


Figura 9 - Representação Esquemática dos Modais de Fornecimento

Fonte: PRAXAIR, 2016

2.2.2. POR TIPO DE CLIENTE

Esta classificação diferencia os segmentos com base em seus consumidores finais, para os quais variam as aplicações e as purezas dos gases fornecidos.

2.4.2.1. Industrial

Este grupo engloba, de forma bastante ampla, os gases que encontram aplicações nas mais diferentes indústrias, tais como Petróleo e Gás, Química, Metalúrgica, Papel e Celulose, Alimentos e Bebidas, Metal-Mecânica e Vidro, entre outras. Entre os gases industriais comercializados encontram-se o Oxigênio, Nitrogênio, Hidrogênio, Acetileno, Argônio, Dióxido de Carbono e Hélio.

2.4.2.2. Medicinal

Neste grupo, encontram-se os gases que são distribuídos nos hospitais, clínicas, na residência do paciente (*home care*), ambulâncias e em unidades de terapia intensiva. Os principais gases que apresentam aplicação no segmento medicinal são o Oxigênio, o Óxido Nitroso e o Nitrogênio, além do ar medicinal (uma mistura de oxigênio e nitrogênio), e a pureza exigida para tais é bastante alta. Além da utilização por pacientes, os gases também podem ser usados em outras áreas do setor da saúde, como para criação de atmosferas biológicas para cultivo de células e para realização de exames de ressonância magnética nuclear (BORSCHIVER, 2018).

A participação das empresas da indústria de gases industriais no segmento medicinal vai além do fornecimento dos gases. Em geral, essas empresas também fornecem soluções customizadas e equipamentos para seus clientes. Exemplos são interfaces e acessórios, serviços, concentradores de oxigênio, CPAP, BiPAP, ventiladores, entre outros, com opção de venda ou locação (PRAXAIR, 2018).

3. PANORAMA DO MERCADO DE GASES INDUSTRIAIS

Este capítulo tem por objetivo explorar o mercado de gases industriais, a fim de identificar suas características atuais, além de suas tendências e oportunidades. Nele, são apresentados uma série de dados do mercado, bem como seus principais atores; com isso, pretende-se melhor compreender o panorama do mercado de gases industriais e tornar possível avaliar sua dinâmica competitiva.

3.1. CENÁRIO ATUAL

A indústria de gases industriais pode ser considerada madura, competitiva e globalizada. Uma vez que seus clientes são constituídos, em grande parte, por outros segmentos da indústria, o aquecimento da economia e o bom desempenho dos mais diversos setores industriais são fatores que influenciam diretamente o seu crescimento. De um modo geral, esta indústria apresenta taxas de crescimento superiores a outros importantes indicadores macroeconômicos, como Produto Interno Bruto (PIB) e Produção Industrial, e teve comportamento resiliente mesmo frente a períodos de crise, como a recessão de 2008 e 2009. Pode-se dizer, portanto, que se trata de uma indústria relativamente estável, resultado da diversidade de indústrias clientes e da forte inserção dos gases em diferentes setores da economia, além do constante desenvolvimento de aplicações.

O aumento da demanda de gases por grandes indústrias, como química e petroquímica, principalmente com o uso de gás de cobertura e de líquidos criogênicos em plantas químicas e em refinarias, foi um dos condutores no desenvolvimento do mercado de gases industriais ao longo das últimas décadas. Mais recentemente, o setor de energia tem desempenhado importante papel, uma vez que o aumento da consciência acerca de questões ambientais impulsiona a busca por fontes renováveis e, por consequência, facilita o mercado de gases e suas aplicações. Além disso, o crescente aumento da demanda de gases medicinais para o setor de healthcare e para a indústria médica, especialmente devido à expansão deste setor nas regiões da Ásia-Pacífico e América Latina, foi fator crucial para o crescimento do mercado nos últimos anos (BUSINESS WIRE, 2018; GRAND VIEW RESEARCH, 2018).

Digna de nota é a influência que indústria de energia e de óleo e gás pode exercer no setor de gases industriais. A eletricidade configura o maior componente dos custos de produção dos gases atmosféricos; além disso, o gás natural é a principal matéria-prima para a produção de hidrogênio, monóxido de carbono e de gás de síntese. Sendo assim, flutuações

nos preços de energia e do gás podem afetar diretamente o segmento de gases industriais. Tais flutuações são mitigadas contratualmente, por meio de fórmulas de precificação, sobretaxas e repasse de custos (AIR PRODUCTS, 2017).

Após uma série de movimentos de fusões e aquisições, que serão mais profundamente explorados no item 3.3 deste capítulo, três grandes empresas dominam o mercado mundial: Linde plc, Air Liquide e Air Products. Cabe frisar que, uma vez que o processo de fusão que originou a Linde plc foi concluído em Outubro de 2018, os dados anteriores a esta data ainda constam com a participação da Praxair e da Linde, companhias-mãe que se fundiram, de forma separada.

O mercado global de gases industriais atingiu o tamanho de 71 bilhões de dólares em 2017, dos quais cerca de 64 bilhões correspondem aos quatro maiores *players* ativos naquele ano. Evidencia-se, portanto, conforme descrito anteriormente, a forte concentração deste segmento. A figura 10 apresenta as fatias de mercado ocupadas por cada um dos *players* no ano de 2017.

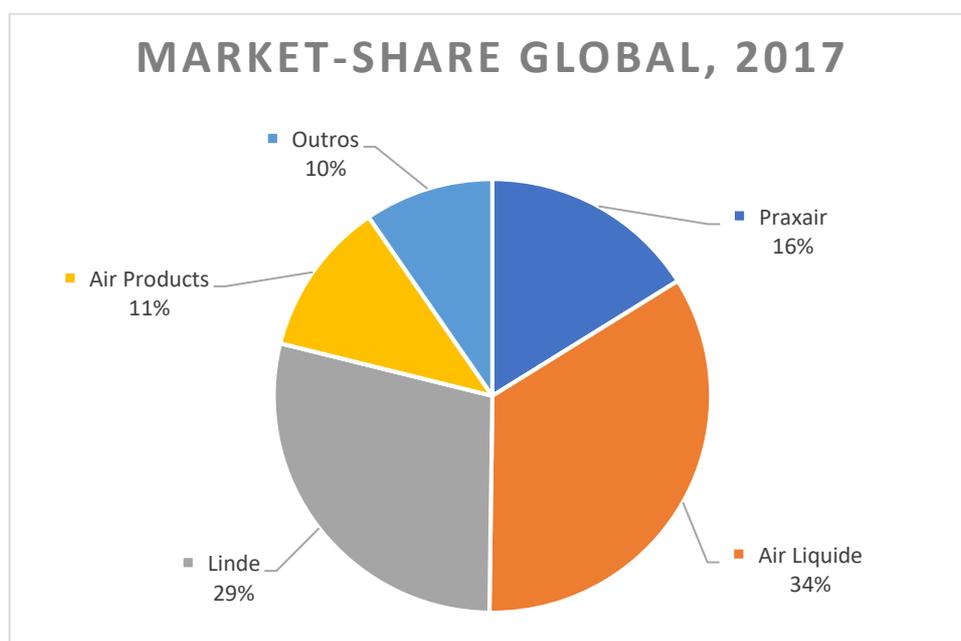


Figura 10 - Gráfico do Market-Share Global em 2017

Fonte: Relatórios Anuais das Companhias; IMARC GROUP, 2018

Tal concentração foi agravada após a recente fusão entre Praxair e Linde, que deram lugar à Linde plc. Com a junção dos ativos e dos negócios das duas companhias, a Linde plc assume a liderança do mercado e esse passa a ser majoritariamente controlado por apenas três empresas. A nova empresa teve um faturamento *pro forma* de 27 bilhões de dólares em

2017 (LINDE plc, 2018), ultrapassando, assim, a concorrente Air Liquide, antiga líder. Com base nas informações reportadas pelas companhias, é possível simular a nova situação do mercado em termos de market-share, a qual é apresentada na figura 11.

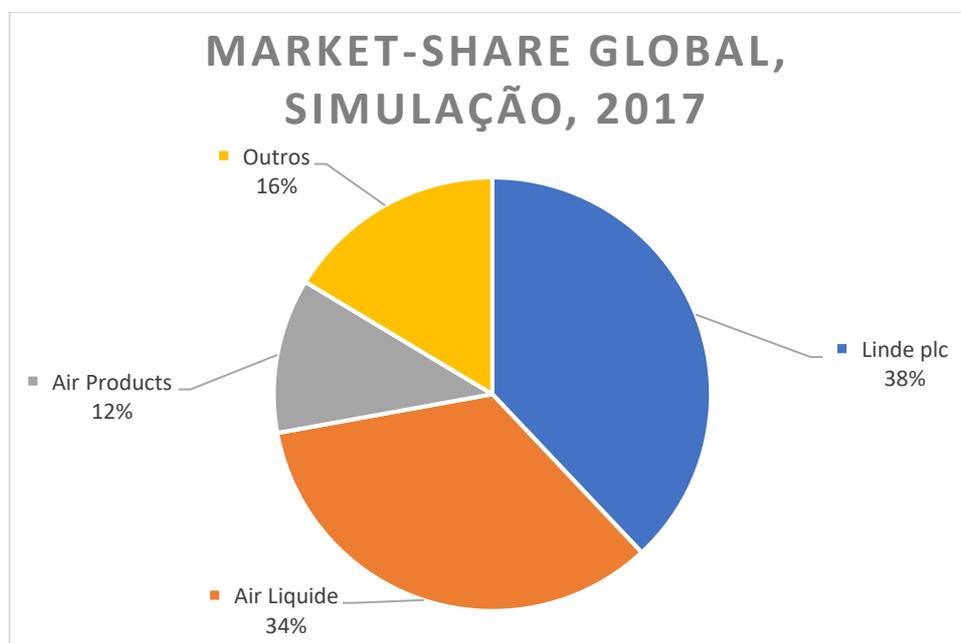


Figura 11 – Simulação do Gráfico do Market-Share Global em 2017

Fonte: Relatórios Anuais das Companhias; IMARC GROUP, 2018; Linde plc, 2018

A evolução do faturamento das principais empresas evidencia um comportamento bastante consistente e com variações pouco acentuadas, indicando estabilidade da indústria. Além disso, é possível verificar que não há mudanças recorrentes nas posições de mercado dos principais *players*; no período de 2012 a 2017, a única alteração observada ocorreu no ano de 2016, quando a Air Liquide superou o faturamento da Linde e se tornou líder de mercado. Tal fato é, provavelmente, resultado da aquisição da Airgas pela companhia francesa, levando à absorção de novos negócios e consequente aumento de receita. A figura 12 apresenta o histórico de faturamento para as principais empresas do mercado.

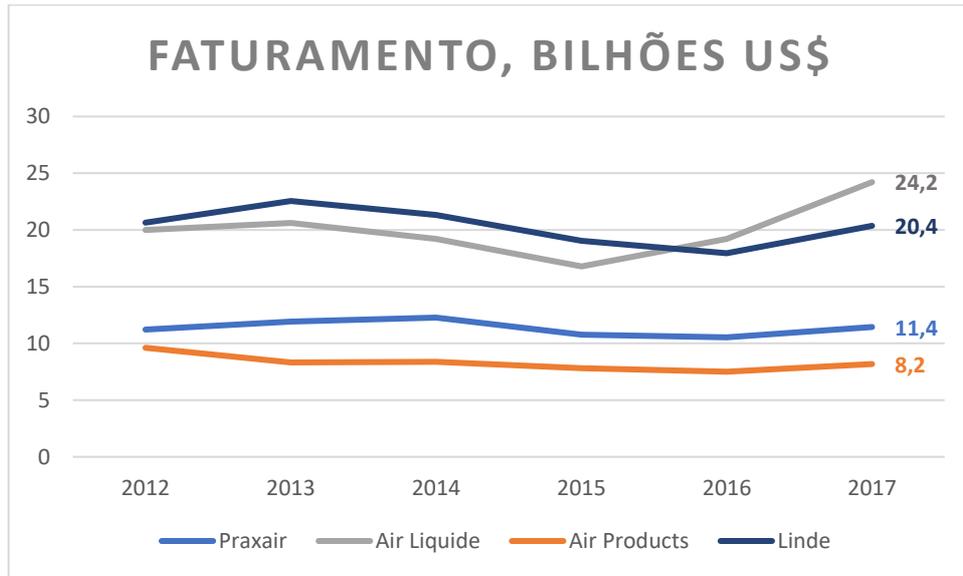


Figura 12 - Evolução do Faturamento das Principais Empresas do Setor

Fonte: Relatórios Anuais das Companhias

Conforme descrito anteriormente, o mercado de gases industriais atende aos mais distintos segmentos da indústria, de modo que seu portfólio de clientes é bastante diverso. Essa penetração em muitos setores da economia confere certa vantagem aos *players*, uma vez que, em períodos de crise ou de baixa produção industrial, não dependem de somente uma indústria para o consumo de seus produtos. Por outro lado, pode-se esperar um ambiente bastante competitivo em todos os segmentos, uma vez que todas as principais empresas de gases industriais têm ampla atuação e aplicações que se adequam às mais diversas demandas do mercado. A figura 13 apresenta a distribuição de receita por tipo de cliente final da empresa Praxair, no ano de 2016, a fim de ilustrar a variedade na carteira de clientes do setor.

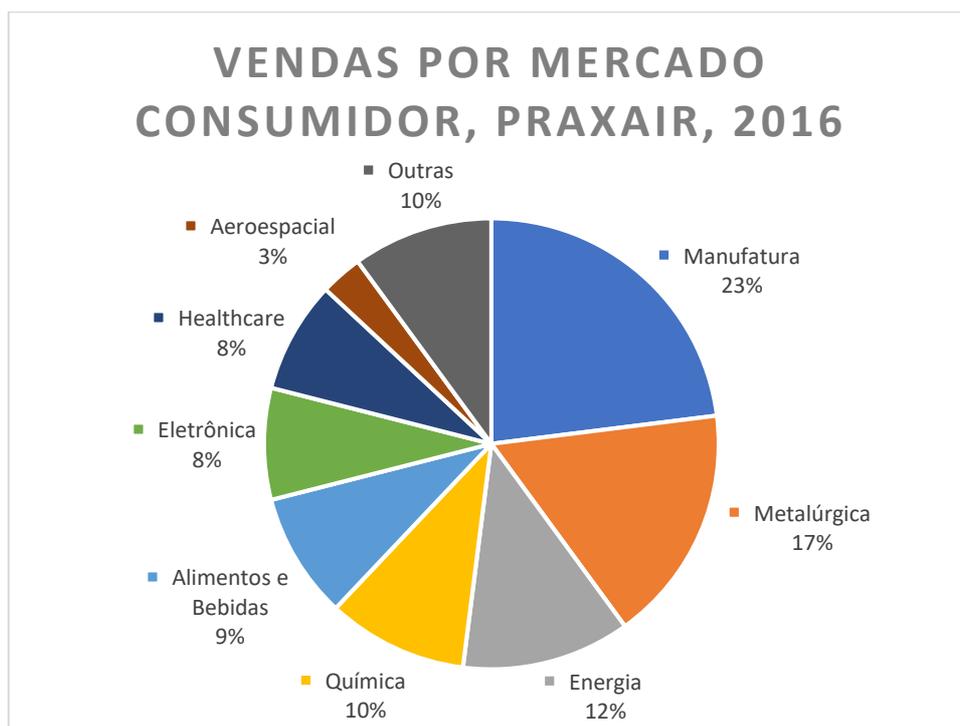


Figura 13 - Distribuição das Vendas por Mercado Consumidor
 Fonte: Relatório Anual Praxair, 2017

No que diz respeito à distribuição geográfica, a indústria vem sofrendo relevantes transformações nos últimos anos. As regiões da Europa e da América do Norte, mais desenvolvidas e industrializadas, historicamente representavam os principais mercados do segmento. No entanto, a região da Ásia-Pacífico tem apresentado taxas de crescimento bastante altas e, desde 2013, figura como principal mercado de gases industriais em termos de faturamento. Esta mudança pode ser explicada pelo crescimento das economias locais, em especial da China, com grande aumento da demanda por parte de diferentes indústrias consumidoras de gases. Além de representar o maior mercado, também é esperado que a região da Ásia-Pacífico apresente as maiores taxas de crescimento regionais. Esta tendência será mais profundamente debatida no item 3.4 deste capítulo. As figuras 14 e 15 apresentam a distribuição regional do mercado de gases industriais em 2013 e em 2017, respectivamente.

MERCADO DE GASES INDUSTRIAIS: RECEITA (%), GLOBAL, 2013

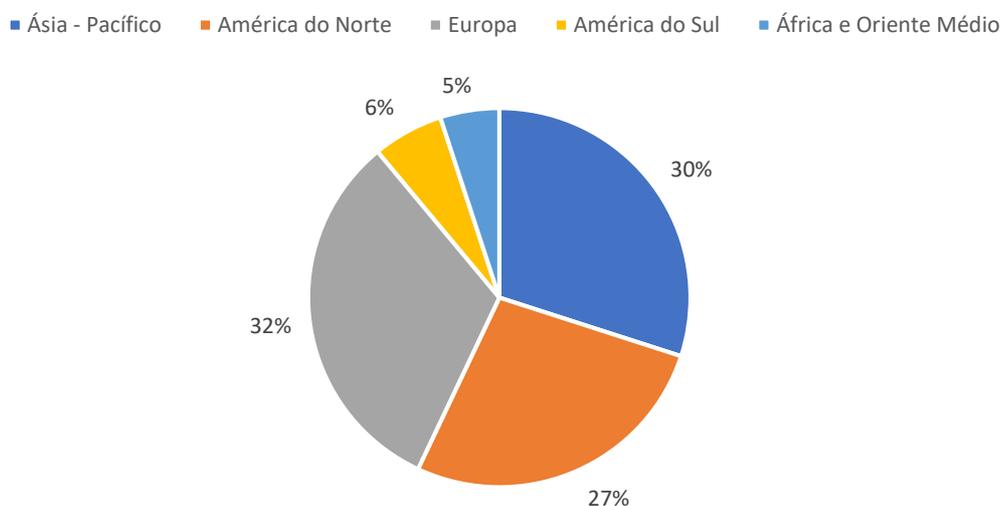


Figura 14 - Distribuição Geográfica do Mercado em Termos de Receita em 2013

Fonte: INVICTUS GROUP, 2013

MERCADO DE GASES INDUSTRIAIS: RECEITA (%), GLOBAL, 2017

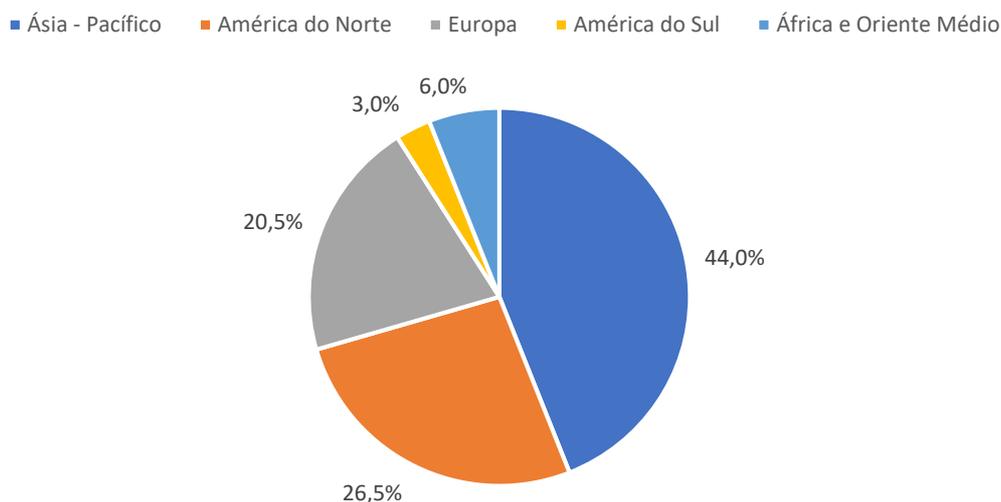


Figura 15 - Distribuição Geográfica do Mercado em Termos de Receita em 2017

Fonte: MORDOR INTELLIGENCE, 2018

É importante notar que, apesar de a indústria de gases industriais ter se expandido geograficamente por todo o mundo e se tornado um mercado global, as relações de

concorrência se dão de forma local. De acordo com a classificação de Wongtschowski, este mercado tem baixa *tradability*¹, o que implica forte necessidade de proximidade física com seus clientes. Neste contexto, a logística torna-se ponto de grande relevância para a indústria, sendo determinantes os processos de distribuição e fornecimento de produtos para a garantia de confiabilidade do suprimento e de menores custos logísticos. A importância do posicionamento geográfico é um fator que contribui para a concentração observada na indústria, uma vez que uma forma de entrada em novos mercados locais é por meio da aquisição de empresas menores, estrategicamente localizadas, e da utilização de sua estrutura, já estabelecida.

Além dos três grandes atores a nível global, Air Liquide, Linde plc e Air Products, o mercado conta com alguns *players* regionais de relevância, como a Taiyo Nippon Sanso (Japão), a Messer (Alemanha), a Yingde (China) e a Hangzhou Hangyang (China). Há, ainda, uma série de pequenas empresas presentes em mercados locais. Uma das principais competidoras das empresas de gases industriais consiste, no entanto, na produção autônoma de gás por parte das companhias que o utilizam; no caso de grandes consumos, que se enquadram no tipo de fornecimento On-Site, as empresas têm a opção de produzirem elas mesmas os gases necessários para seus processos. Globalmente, estima-se que essa produção própria corresponda a 80% do Hidrogênio e a 65% do Oxigênio produzidos (AIR LIQUIDE, 2017). Por fim, há ainda empresas produtoras de equipamentos, como compressores e bombas de vácuo, que expandiram seus portfólios de produtos e oferecem soluções para geração On-Site de Oxigênio e Nitrogênio, principalmente com a tecnologia de PSA. Nesses casos, os equipamentos são, na maioria das vezes, adquiridos pelos clientes por meio da compra dos geradores, em oposição aos usuais contratos de longo prazo observados na indústria de gases industriais.

3.2. PRINCIPAIS ATORES

3.2.1. AIR LIQUIDE

A Air Liquide foi fundada na França em 1902. Seus fundadores eram Georges Claude, inventor de um processo industrial de produção de oxigênio líquido a partir do ar atmosférico, e Paul Delorme, empreendedor. Ao longo de seus 116 anos de história, a

¹ O termo *tradability* se refere ao quanto um produto é transacionável entre os mercados interno e externo.

companhia alcançou níveis globais e se tornou uma das líderes do mercado. Atualmente, a empresa está presente em 80 países e conta com aproximadamente 65.000 funcionários. Em 2017, teve um faturamento de 20,35 bilhões de euros, dos quais 96% vieram de operações de gases e serviços.

Hoje, a Air Liquide tem como estratégia a expansão de sua presença global, na medida em que acredita que a diversidade geográfica garantirá resiliência e crescimento futuro. Assim, o grupo objetiva fortalecer sua posição em grandes economias mundiais, da mesma forma que busca tornar-se presente em novos mercados. Também em 2017, 26% da receita de Gases e Serviços foi realizada em economias em desenvolvimento (AIR LIQUIDE, 2017).

3.2.2. AIR PRODUCTS

A americana Air Products é uma das empresas líderes do mercado de gases industriais, com atuação em todo o globo. Fundada em 1940, a empresa conta com cerca de 16.000 funcionários em 50 países, servindo a clientes de dezenas indústrias. No ano fiscal de 2018, a empresa teve vendas de 8,9 bilhões de dólares e uma capitalização de mercado² de aproximadamente 35 bilhões de dólares. A empresa tem o objetivo de ser referência em segurança, diversidade e lucratividade para a indústria de gases industriais. Para tanto, conta com um plano estratégico focado no desenvolvimento do portfólio e em uma mudança de cultura como direcionadores do crescimento da companhia nos próximos anos (AIR PRODUCTS, 2018).

3.2.3. LINDE PLC

A Linde plc foi formada em Outubro de 2018, após a conclusão do processo de fusão de duas das principais empresas do mercado de gases industriais, Linde e Praxair. Tal transação será mais profundamente debatida no item 3.3 deste capítulo. A companhia, que assume a liderança do mercado, emprega cerca de 80.000 pessoas ao redor do globo, tem capitalização de mercado estimada em 90 bilhões de dólares e vendas *pro forma* em 2017 de 27 bilhões de dólares (LINDE plc, 2018). Tendo em vista a muito recente formação deste novo *player* e das mudanças estruturais, de ativos e de negócios que ainda deverão ser

² Capitalização de mercado de uma empresa de capital aberto é uma estimativa do valor de mercado dessa empresa de acordo com as expectativas acerca de condições econômicas e monetárias futuras. Corresponde ao valor total das ações negociáveis da empresa, considerando-se a cotação dessas ações no mercado.

finalizadas, serão apresentadas a seguir as características das empresas-mãe da nova companhia.

3.2.3.1. Linde

No ano financeiro de 2017, a Linde gerou 17,11 bilhões de euros de receita, reafirmando-se como uma das líderes de gases e de engenharia no mundo, com cerca de 58.000 funcionários presentes em mais de 100 países. A estratégia do grupo Linde é pautada em um crescimento lucrativo a longo prazo e foca na expansão de seus negócios internacionais, com produtos e serviços voltados para o futuro. A companhia é, ainda, comprometida com tecnologias que unam os desejos do consumidor e o desenvolvimento sustentável, buscando uma atuação responsável frente a todos os seus *stakeholders* (LINDE, 2018).

3.2.3.2. Praxair

A Praxair, fundada em 1907 nos Estados Unidos, é uma das maiores empresas de gases industriais do mundo. A companhia conta com mais de 26.000 funcionários em 50 países, e teve receita de 11,44 bilhões de dólares em 2017. Com a missão de tornar o planeta mais produtivo, a empresa apresenta forte engajamento em projetos de sustentabilidade e desenvolvimento de tecnologias que contibuem para uma produção mais limpa e eficiente, tanto para seus próprios processos quanto para aplicações nos processos de seus clientes (PRAXAIR, 2018).

3.3. MOVIMENTOS DE FUSÃO E AQUISIÇÃO

Os movimentos de fusão e aquisição são bastante recorrentes na indústria de gases e são determinantes para o processo de consolidação de ativos, muito presente neste mercado. Tendo em vista a importância dos aspectos logísticos para o acesso a clientes e para a operação desta indústria, a fusão e a compra de empresas surgem como estratégias de grande relevância, uma vez que o uso de ativos já existentes das companhias adquiridas e o aproveitamento do transporte e suprimento locais, já estabelecidos, permitem a penetração em um novo mercado com maior rapidez e eficiência. Estes movimentos tornaram-se ainda mais expressivos nas últimas duas décadas. Frente a projeções econômicas relativamente

modestas e à dificuldade de atingir um crescimento orgânico, as companhias voltaram-se para processos de fusão e aquisição como alternativa para seus planos de desenvolvimento e expansão (GASWORLD, 2016). Como resultado, observa-se hoje uma indústria extremamente concentrada, com poucos *players* dominando a maior parte do mercado global.

Um dos movimentos recentes mais relevantes, envolvendo empresas líderes de mercado, ocorreu em 2006, quando a alemã Linde incorporou a BOC a seu grupo. A aquisição foi completada em 5 de Setembro daquele ano, e a empresa inglesa foi comprada por 14,4 bilhões de dólares. Com essa transação, a Linde tornou-se a maior empresa de gases industriais do mundo, ultrapassando a então líder Air Liquide (GASWORLD, 2018).

Cerca de dez anos depois, em 23 de Maio de 2016, a Air Liquide completou a aquisição da americana Airgas pelo valor de 13,4 bilhões de dólares, retomando sua posição como o maior grupo de gases industriais do globo. Além disso, a companhia assumiu a liderança na América do Norte, cujo mercado era avaliado em 23,1 bilhões de dólares em 2015, sendo 85% desse valor correspondente aos Estados Unidos (GASWORLD, 2018). Devido à compra realizada, fez-se necessário que a Air Liquide realizasse uma série de desinvestimentos; neste processo, 17 plantas de produção foram vendidas em 13 estados americanos, além de diversas instalações de produção de gases e *sites* de varejo. Tais desinvestimentos resultaram em oportunidades para outras empresas menores atuantes no mercado estadunidense, que puderam alçar novas posições pela absorção de negócios já estabelecidos.

A maior e mais recente transação da indústria ocorreu, no entanto, em 2018. No dia 31 de Outubro desse ano, as companhias Linde e Praxair concluíram o processo de fusão de iguais, criando a nova líder absoluta de mercado, Linde plc. A empresa tem capitalização de mercado de cerca de 90 bilhões de dólares e está presente em mais de 100 países, com cerca de 80.000 funcionários em todo o mundo. A fusão tem objetivos estratégicos e financeiros pautados na combinação dos pontos fortes de cada uma das empresas originais, gerando, assim, valor por meio de sinergias. Além de estabelecer um posicionamento robusto em segmentos e geografias-chave, acarretando um portfólio mais equilibrado e diverso, as companhias esperam aumentar a atuação em tendências de mercado de longo prazo, a serem discutidas no item 3.4 deste capítulo (PRAXAIR, 2017). A figura 16 apresenta as principais características complementares dos dois *players* envolvidos no processo.

Uma vez concluída a fusão, as duas companhias voltam, agora, seus esforços para finalizar os desinvestimentos exigidos pelas autoridades antitrustes locais, em suas diversas

regiões de atuação. Na América, por exemplo, a Linde deve vender grande parte de seu negócio por 3,3 bilhões de dólares a um consórcio formado pelo grupo alemão Messer e o investidor financeiro CVC; a operação inclui ativos nos Estados Unidos, Canadá, Brasil e Colômbia (EXAME, 2018). Até todos os desinvestimentos estarem completos, Linde e Praxair são obrigadas a operar seus negócios globalmente de forma separada e como companhias independentes, além de não coordenarem nenhuma de suas operações comerciais.

	 THE LINDE GROUP	 PRAXAIR <i>Making our planet more productive</i>
Competências Essenciais	<ul style="list-style-type: none"> • Engenharia e Tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> • Excelência Operacional
Linhas de Produto	<ul style="list-style-type: none"> • HyCO (Gás de Síntese) • Grandes ASUs 	<ul style="list-style-type: none"> • ASUs Padronizadas • Plantas Não-Criogênicas
Mercados Consumidores	<ul style="list-style-type: none"> • Químicos e Energia • Healthcare 	<ul style="list-style-type: none"> • Petroquímicos • Metais
Regiões	<ul style="list-style-type: none"> • Europa, Oriente Médio e África • Ásia-Pacífico 	<ul style="list-style-type: none"> • América do Norte • América do Sul

Figura 16 - Expertises Complementares no Processo de Fusão ³

Fonte: PRAXAIR, 2017

3.4. TENDÊNCIAS E OPORTUNIDADES

É possível identificar, no contexto atual do setor de gases industriais, algumas tendências de mercado nos aspectos geográficos, macroeconômicos e industriais. A partir delas, podem-se avaliar oportunidades de crescimento e expansão da indústria, bem como inferir os principais alvos de investimentos por parte das companhias. Algumas das principais tendências observadas são apresentadas a seguir.

Tendo em vista que o setor é composto por empresas de âmbito global, com atuação em diferentes países, o desempenho econômico mundial e a produção industrial têm influência decisiva em seu crescimento. As previsões de um incremento de 3,2% no PIB mundial e em 3,8% na produção industrial global para o ano de 2018 indicaram, portanto,

³ ASUs: *Air Separation Units*. Em português, Unidades de Separação do Ar.

um bom prognóstico para os negócios de gases industriais, que seriam positivamente afetados por tais taxas. Em linha com o previsto, o PIB cresceu em 3,1% em 2018; nos dois próximos anos, no entanto, é esperada uma pequena desaceleração do crescimento, devida principalmente à moderação do comércio e dos investimentos e de condições de financiamento mais rígidas (BANCO MUNDIAL, 2018).

Em 2017, as tendências econômicas mais favoráveis foram observadas pelo segundo ano consecutivo na região da Ásia-Pacífico. Nela, o PIB cresceu cerca de 5,7% e a produção industrial aumentou em 4,8%, taxas iguais às do ano de 2016. A China é figura central neste cenário, com incremento de 6,9% no PIB nacional; políticas fiscais e o incentivo governamental são fatores que contribuem para o desempenho acima da média apresentado pelo país (LINDE, 2017).

Em linha com o panorama macroeconômico apresentado, a Ásia-Pacífico figurou em 2017 como o maior mercado de gases industriais do mundo. O aumento da demanda de ferro e aço por parte de diversas indústrias locais e a existência de iniciativas governamentais para estimular o setor de manufatura em alguns países são alguns dos pontos que explicam o crescimento da região. A China representou o maior consumo, mas também é esperado que a Índia experiencie rápida expansão de seu mercado, tendo em vista que o país é o terceiro maior produtor de ferro e aço da Ásia-Pacífico e sua produção vem crescendo a passos largos nos últimos anos (MORDOR INTELLIGENCE, 2018).

Com relação aos segmentos da indústria, um dos principais *drivers* de crescimento tem sido o setor de Healthcare. O aumento global desse setor é motivado, principalmente, pela transição demográfica⁴ e por avanços tecnológicos e melhorias nos diagnósticos e terapias médicas, especialmente para doenças respiratórias crônicas. Além disso, o número de pessoas com acesso a sistemas de saúde tem crescido nos países emergentes, aumentando o tamanho do mercado de Healthcare. Todos esses fatores contribuem para o incremento da demanda por gases industriais, sobretudo o Oxigênio, que são utilizados em diversas aplicações na área medicinal, conforme exposto anteriormente.

Como resultado, o setor de Healthcare vem ganhando protagonismo nos negócios das empresas de gases industriais. Em 2017, a Air Liquide teve 17% de sua receita de Gases e Serviços oriunda de operações de Healthcare. A Linde também teve relevante participação

⁴ Transição demográfica é um conceito que descreve a dinâmica do crescimento populacional, decorrente dos avanços da medicina, urbanização, desenvolvimento de novas tecnologias, taxas de natalidade e outros fatores. Atualmente, observa-se uma diminuição considerável das taxas de mortalidade em muitas regiões, principalmente devido a avanços tecnológicos na área medicinal, e conseqüente aumento da expectativa de vida.

desse segmento em seus resultados, com 22% da receita de sua divisão de Gases gerada por ele.

O mercado de Healthcare é, em grande medida, regulado pelo Estado, e está sujeito a regras, autorizações e licenças específicas. O aumento de políticas que permitam um amplo acesso a serviços médicos nos países emergentes, além do investimento em infraestrutura e o bom desenvolvimento econômico dessas regiões podem levar a um destaque ainda maior do setor no contexto da indústria de gases industriais (LINDE, 2017).

Outra tendência capaz de impulsionar o mercado de gases industriais consiste na busca pela adoção de medidas sustentáveis. A demanda energética global está continuamente crescendo, o que representa uma ameaça ao clima e ao meio-ambiente; nesse contexto, a expansão do uso de energias renováveis e o desenvolvimento de aplicações para reduzir as emissões de gases nocivos e de efeito estufa têm sido amplamente estimuladas e pesquisadas.

As empresas do setor de gases industriais têm, portanto, a oportunidade de desenvolver procedimentos e técnicas que contribuam para a redução dos impactos ao meio-ambiente nos seus processos e nos de seus clientes. A Linde, por exemplo, oferece atualmente uma série de soluções para a redução e a reciclagem de Dióxido de Carbono. Além da captura de CO₂, a empresa realiza pesquisas na área de purificação de gases de rejeito, além de ter desenvolvido um sistema para converter gases de rejeito de fornos em Hidrogênio e gás de síntese (LINDE, 2018).

Ainda neste tema, outra tendência relevante é a ascensão do Hidrogênio como potencial combustível e fonte de energia no futuro. Frente a este cenário, as indústrias de gases industriais têm voltado esforços para o desenvolvimento de tecnologias de Hidrogênio, além de focarem na produção On-Site e na tomada do mercado de produção cativa desse gás. O aumento da demanda representa grandes oportunidades de crescimento para o mercado de gases industriais, principalmente na indústria de Refino (LINDE, 2018; PS MARKET RESEARCH, 2018).

3.5. MERCADO NO BRASIL

O mercado de gases industriais no Brasil apresenta panorama bastante similar ao observado no mundo. As empresas atendem a uma vasta gama de setores da indústria, como alimentos, petróleo e gás, metalúrgica, metal-mecânica, entre outras, além de clientes do segmento medicinal, como clínicas e hospitais. O território nacional é bastante extenso, de

modo que as companhias estabeleceram plantas de larga escala em localizações estratégicas e diversas, a fim de que o suprimento seja viável nas diferentes regiões geográficas do país.

Segundo a classificação da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUM), os Gases Industriais estão enquadrados na categoria de Produtos Químicos de Uso Industrial (PQI). Esse grupo teve, em 2017, faturamento líquido de 58,1 bilhões de dólares, correspondendo a cerca de 48% dos 119,6 bilhões de dólares faturados pela Indústria Química brasileira no ano. Mais especificamente, os Gases Industriais tiveram, no Brasil, uma receita de 2,7 bilhões de dólares no ano de 2017, sendo responsáveis por 4,6% do faturamento da categoria de PQI. A figura 17 apresenta a participação dos Gases Industriais em comparação aos outros Produtos Químicos de Uso Industrial no ano de 2017, em termos de porcentagem da receita.

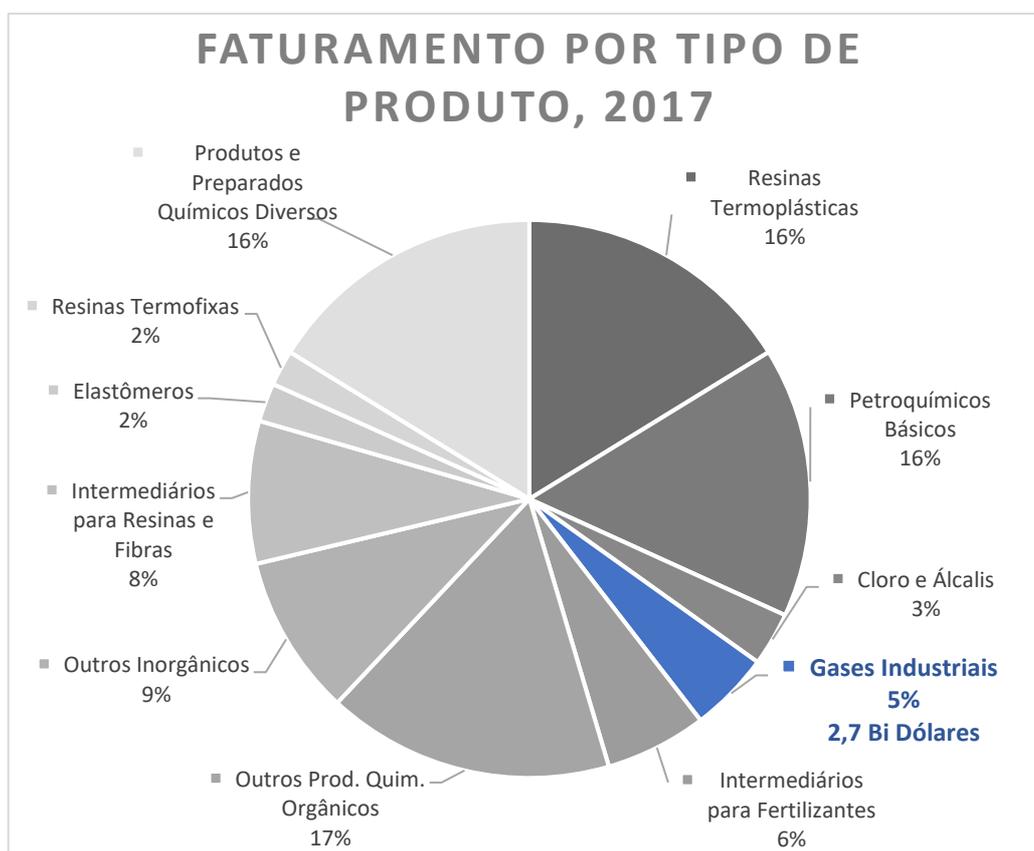


Figura 17 - Faturamento Líquido por Tipo de Produto Químico de Uso Industrial

Fonte: ABIQUIM, 2017

Em termos de competição, há cinco principais empresas atuantes no país: White Martins, Air Liquide, Linde, Air Products e IBG. Assim como a nível global, o mercado brasileiro também é bastante concentrado; estima-se que o maior *player*, a White Martins, represente sozinho quase 60% do mercado nacional. Além disso, estima-se que as três

maiores companhias controlem, juntas, cerca de 87% do mercado. A figura 18 apresenta o market-share estimado do mercado brasileiro em 2017.

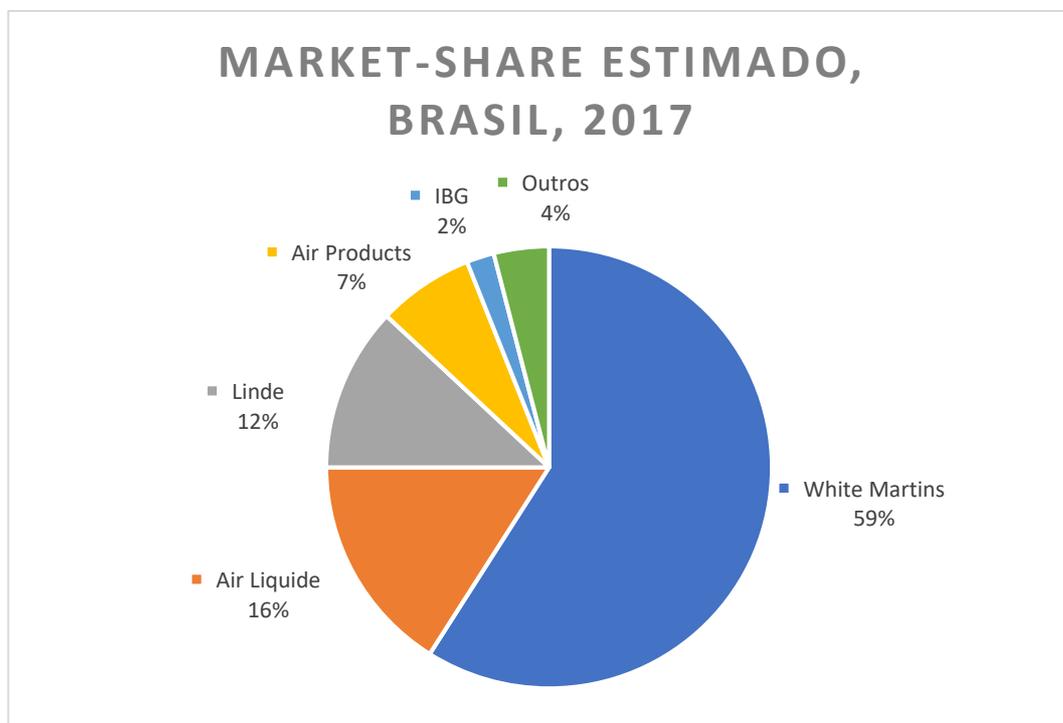


Figura 18 - Gráfico do Market-Share Brasileiro Estimado em 2017

Fonte: VALOR ECONÔMICO, 2017

Após um período de crise econômica acentuada, que acarretou forte diminuição na atividade industrial nacional, o Brasil conseguiu emergir da recessão em 2017, apresentando um crescimento macroeconômico de 1,1% contra -3,5% do ano anterior. Ainda mais substancial foi o crescimento da produção industrial, que aumentou em 9,3 pontos percentuais, passando de -6,7% em 2016 para 2,6% no ano seguinte. Este cenário representa um bom prognóstico para a indústria de gases industriais, cujo desempenho está fortemente ligado ao desempenho dos demais setores industriais (LINDE, 2017).

Os recentes movimentos de fusão e aquisição podem impactar o panorama nacional nos próximos anos. Com a recente fusão entre Praxair e Linde, as empresas precisarão realizar adequações e vendas de ativos para atender às exigências das agências antitruste locais; no caso do Brasil, do Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE)⁵. Como parte dessa transição, a Linde anunciou a provável venda de ativos nas Américas para

⁵ O Conselho Administrativo de Defesa Econômica é uma autarquia federal brasileira, vinculada ao Ministério da Justiça, que tem como objetivo orientar, fiscalizar, prevenir e apurar abusos do poder econômico, além de zelar pela livre concorrência no mercado

a alemã Messer, incluindo negócios no Brasil. Além disso, a IBG já demonstrou interesse na aquisição de unidades produtivas que poderiam facilitar sua expansão em alguns mercados locais, como Norte e Nordeste. Sendo assim, podem-se esperar mudanças no cenário competitivo nacional, por um lado com uma maior consolidação na liderança do mercado e, por outro, com alguns *players* de menor porte tornando-se mais atuantes.

4. ANÁLISE DA COMPETIÇÃO NO SETOR DE GASES INDUSTRIAIS

A análise da indústria e de sua estrutura é um aspecto crucial na delimitação de estratégias e na definição do posicionamento das empresas no mercado. A essência da formulação de uma estratégia competitiva consiste em relacionar uma companhia ao seu meio-ambiente; devido à complexidade e à abrangência do mesmo, que inclui forças sociais e econômicas, não é possível especificar um gabarito único para analisar o cenário dos negócios. Existem, no entanto, abordagens mais e menos genéricas para a análise de cenários, tais como a análise oferta-demanda de mercados individuais, a estrutura das cinco forças de Porter e a teoria da rede de valor, criada por Brandenburger e Nalebuff (GHEMAWAT E COLLIS, 2000).

Um dos principais aspectos do meio-ambiente da empresa é a indústria em que ela compete; a estrutura industrial exerce grande influência na dinâmica de competição do setor, assim como na determinação das possíveis estratégias disponíveis para uma companhia. As forças externas à indústria são especialmente significativas: uma vez que elas afetam, de modo geral, todas as empresas da indústria, a obtenção de vantagens competitivas depende das diferentes habilidades das empresas em lidar com elas. O Modelo de Porter, um dos mais conhecidos e aplicados no campo da análise da competição e estratégia, se baseia nessas relações para identificar as principais forças atuantes em uma indústria e de que forma as companhias podem explorá-las, neutralizá-las ou modificá-las a seu favor na busca por posições mais favoráveis no setor.

O presente capítulo tem por objetivo aplicar o Modelo das Cinco Forças de Porter na análise do setor de Gases Industriais. Por meio desse estudo, espera-se identificar as principais características estruturais básicas dessa indústria que determinam o conjunto das forças competitivas, bem como quais dessas forças se projetam mais ou menos fortemente sobre os *players* do setor. A partir do entendimento de tais fatores, é possível inferir quais os pontos da indústria que representam oportunidades e ameaças às empresas a ela pertencentes, e que devem ser o foco de suas estratégias competitivas. São realizados, ainda, breves resumos sobre ações que as companhias líderes de mercado têm adotado em resposta às pressões competitivas exercidas pela estrutura industrial.

4.1. MODELO DAS CINCO FORÇAS DE PORTER

Em 1979, o economista Michael E. Porter publicou o trabalho “Como as Forças Competitivas Moldam a Estratégia”, naquele que foi seu primeiro artigo na renomada revista *Harvard Business Review*. Desde sua publicação, o trabalho de Porter revolucionou o campo de estudo da estratégia, e seu modelo se tornou uma referência na análise de indústrias. A estrutura das Cinco Forças de Porter será apresentada e explicada nas subseções a seguir.

4.2.1. EXPLICAÇÃO DO MODELO

O Modelo das Cinco Forças de Porter tem por premissa principal a ideia de que a intensidade da concorrência não é uma questão de coincidência ou acaso. Ao contrário, o autor entende que a concorrência em uma indústria tem origem em sua estrutura econômica básica e vai além dos atuais concorrentes, abrangendo também outras esferas do mercado. A figura 19 apresenta as cinco forças competitivas básicas identificadas por Porter em sua estrutura.

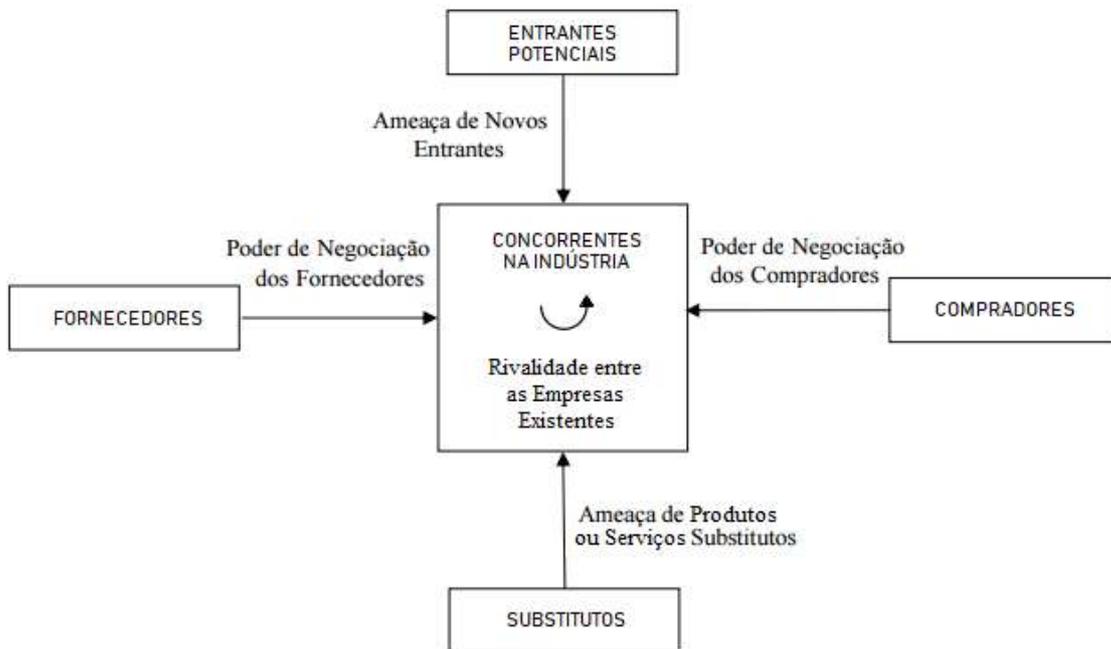


Figura 19 - Forças que Dirigem a Concorrência na Indústria

Fonte: Elaboração Própria; baseada em PORTER, 1986

O conjunto dessas forças determina o potencial de lucro final na indústria em questão, o qual é medido em termos de retorno a longo prazo sobre o capital investido. A concorrência age continuamente no sentido de diminuir a taxa de retorno sobre o capital investido na direção da taxa competitiva básica de retorno, isto é, o retorno que poderia ser obtido em condições de “concorrência perfeita”. Tendo em vista que a dinâmica de competição varia de setor para setor, nem todas as indústrias têm o mesmo potencial. Seu potencial de lucro final difere, fundamentalmente, à medida que o conjunto das forças atuantes difere (PORTER, 1986).

As cinco forças competitivas – ameaça de entrada, ameaça de substituição, poder de negociação dos compradores, poder de negociação dos fornecedores e rivalidade entre os concorrentes atuais – ilustram a visão de que a concorrência não está limitada aos participantes estabelecidos. Ao propor esse modelo, Porter promove avanços significativos no que diz respeito ao espectro de análise; verticalmente, o autor inclui três níveis de integração, com os compradores, rivais e fornecedores interagindo entre si. Já horizontalmente, ele expande a noção de competição para além dos rivais diretos, ao incluir produtos ou serviços substitutos e novos entrantes como potenciais ameaças. Neste contexto, a concorrência poderia ser mais largamente definida como uma rivalidade ampliada. Todas as cinco forças em conjunto determinam a intensidade da concorrência na indústria, bem como sua rentabilidade.

Frente às características técnicas e econômicas da indústria em que se inserem e, conseqüentemente, das forças predominantes do setor, as empresas terão, cada uma, pontos fortes e pontos fracos peculiares ao lidarem com seu ambiente externo. Do ponto de vista da formulação de estratégias, torna-se essencial, portanto, identificar e atuar sobre as forças que se mostram mais acentuadas, de modo que o posicionamento da empresa permita a exploração de oportunidades e a neutralização de ameaças (PORTER, 2008).

Cabe frisar, ainda, que a estrutura básica de uma indústria, refletida na intensidade das forças, deve ser distinguida dos muitos fatores a curto prazo que podem afetar a concorrência e a rentabilidade de uma forma transitória, como flutuações no cenário macroeconômico, greves, altas de demanda, escassez de materiais e outros casos semelhantes. Por fim, o objetivo da análise industrial não consiste em declarar um determinado setor como atraente ou não, mas em compreender quais os fatores que sustentam sua dinâmica de competição e quais as causas da rentabilidade no mesmo (PORTER, 2008).

A seguir, serão discutidas cada uma das Cinco Forças de Porter e os principais elementos que as influenciam.

4.1.1.1. Ameaça de Entrada

Esta força diz respeito à entrada de novas empresas em uma indústria, o que ocorre não somente com a fundação de uma nova companhia que passa a atuar no setor, mas também com companhias provenientes de outros mercados e que estão se diversificando, muitas vezes por meio de aquisições. Novos entrantes trazem nova capacidade, o desejo de ganhar parcela de mercado e disponibilidade de recursos, de modo que podem alterar o panorama da indústria e afetar a sua rentabilidade (PORTER, 1986).

A ameaça de entrada em uma indústria depende das barreiras de entrada existentes, somadas à reação esperada dos concorrentes existentes frente ao entrante. Se as barreiras são altas e/ou se o entrante pode esperar uma retaliação intensa de concorrentes, então a ameaça de entrada é baixa.

Uma das principais fontes de barreiras são as chamadas Economias de Escala. Elas se referem à queda nos custos unitários de um produto à medida que o volume absoluto por período aumenta. As economias de escala dificultam a entrada ao forçar que o entrante ingresse em larga escala e, possivelmente, enfrente forte reação das empresas existentes, ou que ingresse em pequena escala e fique sujeito a uma significativa desvantagem de custo. Economias de escala podem estar presentes em quase toda função de um negócio, desde a fabricação e compras até o *marketing* e distribuição. É importante examinar cada componente dos custos isoladamente quanto à sua relação particular entre custo unitário e escala de produção (PORTER, 1986).

Outra importante barreira de entrada consiste na diferenciação do produto. Neste caso, as empresas atuantes têm sua marca identificada e estabelecem um sentimento de lealdade em seus clientes, oriundo de esforços voltados para publicidade, serviço ao consumidor e qualidade dos produtos. A diferenciação constitui uma barreira de entrada na medida em que força os entrantes a efetuar grandes despesas para superar os vínculos já estabelecidos entre os clientes e as empresas do setor, acarretando prejuízos iniciais que podem durar um longo período de tempo. Este tipo de barreira é especialmente relevante nos casos de produtos em que a reputação é um fator muito importante, como em remédios, produtos para crianças e bancos de investimento (PORTER, 1986).

A necessidade de investir vastos recursos financeiros para que a competição no setor se torne possível é mais um elemento que cria significativas barreiras de entrada. As necessidades de capital podem se fazer presentes não somente para as instalações de produção, mas também para geração de estoque, créditos ao consumidor e capital de giro,

entre outras demandas. Esta barreira é particularmente forte nos casos em que o capital é requerido para atividades arriscadas e que não geram valor residual se a tentativa falhar, como ocorre para a publicidade inicial ou para investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D). É importante ressaltar que não é necessariamente a ausência de capital que limita os prováveis entrantes; mesmo se o capital estiver disponível no mercado, a entrada representa um uso arriscado do mesmo, o que se refletirá em margens de risco cobradas aos pretendentes à entrada, constituindo, portanto, vantagens às empresas já estabelecidas.

Barreiras de entrada são também criadas pela presença de custos de mudança, com os quais pode se defrontar um comprador ao mudar de fornecedor. Tais custos podem incluir um novo treinamento dos empregados, novos equipamentos, custo e tempo para qualificar uma nova fonte e, até mesmo, custos psicológicos atrelados à confiança no antigo fornecedor e ao rompimento desse relacionamento. Se os custos de mudança são altos, é preciso que os entrantes ofereçam um aperfeiçoamento significativo em custo ou em desempenho para que o comprador decida deixar um fornecedor já estabelecido, desencorajando, portanto, a entrada no mercado (PORTER, 1986; PORTER, 2008).

Ainda, a dificuldade de acesso aos canais de distribuição, normalmente já dominados pelos *players* estabelecidos, pode limitar a disponibilidade do produto ou serviço aos consumidores, sendo, portanto, uma barreira de entrada significativa. Além disso, desvantagens de custo independentes da escala podem inibir a entrada no mercado. Alguns fatores que geram tais desvantagens aos novos entrantes são a detenção, por parte das empresas já estabelecidas, de tecnologias patenteadas, acesso favorável às matérias-primas, localizações privilegiadas e subsídios do governo (PORTER, 2008).

Em adição às barreiras de entrada acima descritas, a retaliação prevista pela indústria em resposta à entrada de um novo concorrente também influenciará esta força; se das empresas já estabelecidas for esperada uma resposta rigorosa, que vise dificultar a permanência do novo entrante na indústria, então a entrada pode ser dissuadida. O alto grau de comprometimento dos *players* com a indústria, o emprego de ativos altamente não-líquidos e o crescimento lento do setor são algumas circunstâncias podem apontar para forte possibilidade de retaliação.

4.1.1.2. Rivalidade entre os Concorrentes Existentes

A rivalidade entre concorrentes existentes se manifesta na indústria, comumente, na forma de disputa por posição. Na maioria das indústrias, as empresas identificam

oportunidades de ou sentem-se pressionadas a melhorar sua posição, o que pode ser buscado por meio de preços mais atrativos, esforços em publicidade e aumento do escopo de serviços ou das garantias ao cliente. Essas ações, por sua vez, acarretam respostas dos concorrentes no sentido da retaliação ou contenção de tais movimentos, evidenciando uma dependência mútua nas relações de rivalidade.

Algumas formas de concorrência são altamente instáveis e, caso cresçam em um processo de escalada, podem levar à perda de rentabilidade na indústria como um todo. Este é o caso dos cortes de preços, que são fácil e rapidamente igualados pelos rivais e têm por consequência a redução das receitas e das margens de todos os *players* envolvidos. Por outro lado, batalhas de publicidade são um exemplo de rivalidade que pode trazer benefícios para todo o setor, na medida em que podem expandir a demanda e aumentar o nível de diferenciação do produto na indústria (PORTER, 1986).

Existem vários fatores estruturais que propiciam a rivalidade competitiva. Um dos principais é a presença de concorrentes numerosos ou bem equilibrados. Um grande número de empresas implica uma ampla gama de opções disponíveis para os compradores e contribui para a ocorrência de dissidências. Por outro lado, ainda que existam poucas empresas, se elas estiverem relativamente equilibradas em termos de tamanho e recursos, elas também estarão inclinadas a competir fortemente e a despender recursos em retaliações (PORTER, 2008).

Um elemento extremamente relevante para a intensificação da rivalidade é a ausência de diferenciação ou de custos de mudança. Quando o produto ou serviço de interesse é muito similar ou padronizado entre os diferentes fornecedores, os compradores tendem a basear sua escolha no preço. O resultado pode ser uma guerra de preços, que, conforme discutido anteriormente, pode levar à instabilidade e à queda da rentabilidade do setor. De forma contrária, a diferenciação do produto e a criação de custos de mudança estabelecem preferências e sentimentos de lealdade dos compradores por seus fornecedores, distanciando os últimos da disputa competitiva baseada em preços (PORTER, 1986).

O crescimento lento da indústria, que torna a concorrência uma grande disputa por fatia de mercado, e custos fixos altos, que criam fortes pressões para que as empresas operem o mais próximo possível de sua capacidade, são, ainda, dois outros pontos que acirram a rivalidade no setor. Por fim, aspectos como grandes interesses estratégicos, barreiras de saída elevadas e divergência entre concorrentes são outros fatores que influenciam a competição entre os *players* estabelecidos (PORTER, 2008).

4.1.1.3. Ameaça de Produtos Substitutos

Em um contexto de rivalidade ampliada, pode-se dizer que todas as empresas em uma indústria estão competindo, em termos amplos, com indústrias que fabricam produtos substitutos. Ao representarem uma alternativa ao produto ofertado por determinado setor, os substitutos acabam por limitar os preços que podem ser praticados e, conseqüentemente, os retornos potenciais da indústria em questão.

A identificação de produtos substitutos é uma tarefa por vezes sutil, que decorre de pesquisas na busca por outros produtos que possam desempenhar a mesma função que aquele de interesse. Os substitutos que exigem maior atenção são aqueles que têm um *trade off* de preço-desempenho atraente frente ao produto da indústria e cujos custos de mudança não são muito altos. Nestes casos, os compradores tornam-se mais propensos à substituição devido a preços mais atrativos para uma função a ser desempenhada de modo similar. A percepção de potenciais substitutos e, eventualmente, a previsão de possíveis substituições antes de sua popularização são de grande importância para que uma indústria possa manter altas taxas de retorno e potencial de crescimento (PORTER, 1986).

4.1.1.4. Poder de Negociação dos Compradores

Os compradores têm a capacidade de influenciar a competição em uma indústria na medida em que pressionam seus fornecedores por melhores condições de compra, seja forçando o preço para valores mais baixos, negociando melhor qualidade dos produtos, barganhando serviços adicionais ou incitando a rivalidade entre concorrentes. Todas essas ações acarretam a diminuição da rentabilidade da indústria; sendo assim, é relevante que as companhias conheçam e selecionem seus compradores, visando à proteção contra tal efeito.

Alguns atributos são característicos de grupos de compradores fortes. Um dos principais diz respeito ao volume consumido por certo comprador em comparação com as vendas do vendedor. Se o grupo de compradores é concentrado, isto é, se uma grande parcela das vendas é adquirida por determinados compradores, isto aumenta sua importância nos resultados e gera certa dependência do fornecedor em relação a eles. Ao mesmo tempo, se os produtos adquiridos da indústria por um comprador representam uma fração significativa de seus próprios custos ou compras, ele se torna mais sensível ao preço deste insumo e, portanto, mais propenso a despendar recursos para comprar a um preço favorável e a fazê-lo seletivamente, o que eleva seu poder de barganha (PORTER, 1986).

Deve-se atentar, ainda, para os casos em que os compradores têm possibilidade concreta de integração para trás, isto é, podem passar a produzir eles mesmos os produtos ou matérias-primas necessários ao seu negócio, ou estabelecer subsidiárias que os produzam. Nestes casos, não só é uma ameaça que os compradores diminuam ou cessem o volume de compras, mas também a produção interna dá aos compradores conhecimento detalhado dos custos de produção, o que é de grande auxílio na negociação (PORTER, 1986).

Por motivos análogos aos discutidos nos itens anteriores, a padronização dos produtos, a ausência de diferenciação e a ocorrência de baixos custos de mudança são outros fatores que contribuem para o aumento do poder de barganha de compradores. Nestes casos, não há grandes empecilhos atrelados à troca de fornecedores, o que contribui para que os compradores se engajem fortemente na negociação de benefícios e deixa os vendedores em posição mais vulnerável. A mesma facilidade de mudança ocorre quando o produto da indústria de interesse não é determinante para a qualidade dos produtos ou serviços do comprador, tornando esse mais poderoso (PORTER, 2008).

A escolha de uma companhia quanto a quais grupos de compradores vender deve ser encarada como um importante decisão estratégica. Tal decisão deve ser baseada na priorização de compradores que tenham menos poder de negociação e, assim, menor capacidade de influenciar negativamente a empresa. Realizar essa seleção de compradores permite que as companhias protejam mais efetivamente sua rentabilidade.

4.1.1.5. Poder de Negociação dos Fornecedores

O poder exercido por fornecedores sobre os participantes de uma indústria atua no sentido de elevar seus preços de venda e reduzir a qualidade dos bens e serviços fornecidos. Neste contexto, fornecedores poderosos podem reduzir a rentabilidade de uma indústria, especialmente se essa não for capaz de repassar o aumento de custos a seus clientes por meio do aumento de seus próprios preços.

Existem algumas características típicas de grupos de fornecedores fortes. De um modo geral, elas refletem aquelas dos grupos de compradores fortes, na medida em que a concentração do grupo em questão, a importância da qualidade e o grau de diferenciação do produto, a presença de custos de mudança e a parcela das vendas à qual a indústria corresponde têm efeitos similares na determinação do grau de poder em ambos os casos.

Se um grupo de fornecedores é dominado por poucas companhias e é mais concentrado do que a indústria para a qual ele vende, é possível que os vendedores exerçam significativa

influência nos preços, na qualidade e nas condições da venda, tendo, portanto, considerável poder de barganha. De forma análoga, se os fornecedores vendem para várias indústrias e uma determinada indústria não representa uma fração significativa das vendas, eles são mais propensos a exercer seu poder (PORTER, 1986).

Outras situações que contribuem para o aumento do poder de negociação dos fornecedores são casos em que seu produto é de suma importância para o negócio do comprador, é diferenciado ou tem custos de mudança atrelados a ele. Nessas circunstâncias, os compradores têm suas alternativas de negociação limitadas e precisam ceder a certas condições estipuladas pelos fornecedores, uma vez que dependem da qualidade e das especificidades do produto ofertado (PORTER, 2008).

Um aspecto que pode comprometer o poder de barganha dos vendedores é a presença ou o surgimento de produtos substitutos na venda para a indústria. Uma vez que haja outra opção de fornecimento que ofereça desempenho similar à original, é possível que os compradores migrem para tal alternativa, enfraquecendo, portanto, o grupo de fornecedores principal (PORTER, 1986).

É interessante notar que, apesar de as condições que determinam o poder dos fornecedores estarem, frequentemente, fora do controle da empresa, há formas de melhorar sua situação por meio da adoção de estratégias adequadas. Por exemplo, a companhia pode aumentar sua ameaça de integração para trás, buscar a eliminação de custos de mudança, entre outras táticas que a permitam diminuir a força de seus compradores.

4.2.2. UNIDADE DE ANÁLISE

A definição das fronteiras da indústria de interesse é primordial para a compreensão de sua estrutura e para sua análise. Porter propõe uma definição de indústria como sendo o grupo de empresas que fabricam produtos ou oferecem serviços que são substitutos bastante aproximados entre si (PORTER, 1986). Para o autor, há duas dimensões principais a serem consideradas para a delimitação da indústria: seu escopo de produtos ou serviços e seu escopo geográfico. Sendo assim, além de identificar qual o negócio central da indústria que se objetiva analisar, é importante compreender se sua competição se dá, por exemplo, a nível internacional, nacional ou local (PORTER, 2008).

Essas premissas serão adotadas, então, para a definição da Indústria de Gases Industriais, alvo do presente estudo. Considerar-se-á que essa indústria é composta por empresas cujo negócio central consiste em produzir, veicular, distribuir e comercializar

Gases Industriais. Sob a categoria de gases industriais entendem-se diferentes gases atmosféricos e de processo, tais como Nitrogênio, Oxigênio, Hidrogênio e Dióxido de Carbono, entre outros, apresentados no item 2.3 do capítulo 2. Além da produção dos gases, a indústria de Gases Industriais se dedica ao desenvolvimento de aplicações e de tecnologias para o uso de seus produtos nos processos de seus clientes, ao oferecimento de serviços associados à venda dos produtos e ao fornecimento de equipamentos acessórios, especialmente no segmento medicinal.

No que diz respeito ao escopo geográfico, esta é uma indústria que conta com líderes de mercado altamente internacionalizados e com presença em todo o mundo, além de alguns outros *players* menores e de atuação regional significativa. As limitações logísticas e a necessidade de proximidade física dos clientes atendidos fazem com que as forças competitivas se manifestem de forma local. No entanto, apesar de serem esperadas particularidades pontuais entre países ou regiões, pode-se dizer que a estrutura da indústria é bastante similar entre os mercados locais. Neste caso, a análise das Cinco Forças de Porter realizada sob uma perspectiva global permite inferir uma rentabilidade média do mercado como um todo e aponta para uma estratégia global unificada.

Para efeitos do presente estudo, não serão abordadas a produção e a comercialização de Gás Natural Liquefeito (GNL) como partes integrantes da Indústria de Gases Industriais, tampouco a compressão e distribuição de Gás Natural Comprimido (GNC). Apesar de essas atividades serem exercidas por algumas companhias do setor, entende-se que sua cadeia é consideravelmente distinta da maioria apresentada pelos demais produtos do mercado.

Cabe frisar, ainda, que a intensidade e o efeito das forças variam entre os diferentes segmentos do setor, bem como entre certos gases. De acordo com Porter, isto é esperado, uma vez que há partes da indústria mais ou menos suscetíveis a certas forças. Ainda assim, é possível analisá-la de forma ampla e, por meio da identificação de tais nuances, avaliar as ameaças e oportunidades que cada área representa.

4.2. ANÁLISE

Inicialmente, algumas características do mercado de Gases Industriais poderiam indicar que essa se trata de uma indústria com produtos *commoditizados*. Os gases comercializados apresentam considerável padronização entre os fornecedores, com qualidade e propriedades uniformes, as principais tecnologias de produção são maduras e amplamente difundidas e o mercado é concentrado, com poucos *players* de grande porte

dominando a maior parte do mercado global. Tendo em vista tais fatores, poder-se-ia esperar que a competição fosse essencialmente baseada nos preços, sendo esses, por sua vez, fortemente influenciados pela oferta e demanda no mercado internacional.

No entanto, este segmento apresenta algumas características que o distanciam da realidade de um setor de *commodities* e que levam a diferenças, portanto, na manifestação das Forças de Porter entre esses setores. Alguns aspectos principais dizem respeito às relações com fornecedores e com clientes e ao crescimento esperado do mercado. Em um estudo mais detalhado, é possível perceber que há, na indústria de gases industriais, um extenso esforço no sentido da diferenciação, da agregação de valor e da ampliação da gama dos produtos e serviços prestados. Assim, os *players* buscam se distanciar de uma guerra de preços e abrem um maior campo para a exploração de diferentes posicionamentos competitivos. O quadro 9 apresenta uma contraposição de algumas características da indústria de gases industriais e de uma indústria produtora de *commodities*.

Quadro 9 - Comparação das Características das Indústrias de Gases Industriais e de *Commodities*

Características	Gases Industriais	<i>Commodities</i>
Fornecimento	Contrato	<i>Spot</i>
Clientes	Menor peso no custo do comprador	Maior peso no custo do comprador
Matérias-primas	Estável	Volátil
Crescimento	Estável, firme	Pequeno, cíclico
Retorno de Capital	Alto	Baixo

Fonte: BORSCHIVER, 2012

Uma das maiores empresas do ramo, a Air Liquide, destaca que a competição no setor de gases industriais é baseada, principalmente, no preço, na confiabilidade do fornecimento e no desenvolvimento de aplicações para os produtos (AIR LIQUIDE, 2017). A Praxair, por sua vez, entende que os fatores determinantes para a competição na indústria são o preço, a qualidade do produto, a entrega, a confiabilidade, a tecnologia e o serviço oferecido ao consumidor (PRAXAIR, 2016). Ambas as companhias enxergam o mercado de gases industriais como um ambiente altamente competitivo, e suas visões dos fatores cruciais para

competição apontam para a importância dos preços praticados, mas também da diferenciação e da agregação de valor por meio da confiabilidade e da qualidade dos produtos e serviços.

A seguir, serão exploradas individualmente cada uma das Cinco Forças do Modelo proposto por Porter, a fim de que se possa melhor compreender de que modo elas afetam a competição desse setor e como são determinantes para a delimitação da dinâmica competitiva no mesmo.

4.2.1. AMEAÇA DE ENTRADA

Com relação às barreiras de entrada, cuja presença dificulta a entrada de um novo concorrente no mercado, podem-se destacar alguns pontos principais. O primeiro deles diz respeito às economias de escala. As plantas criogênicas de produção de gases do ar são plantas de larga escala, podendo chegar à produção de mais de 4.500 toneladas por dia de produto (PRAXAIR, 2018). É a partir dessas unidades de produção que são abastecidas as carretas criogênicas para o fornecimento aos clientes do segmento de Granel, bem como as Unidades de Enchimento de Cilindros voltadas para o atendimento dos clientes do segmento de *Packaged*. Além disso, alguns dos gases não-atmosféricos, como o Dióxido de Carbono e o Hidrogênio, são produzidos a partir de correntes ricas nesses materiais, que posteriormente são purificadas. Tais fontes, provenientes de processos industriais em que os gases são subprodutos, fornecem uma grande quantidade de material a ser processado. Sendo assim, é possível dizer que a entrada de um *player* no mercado de gases industriais está fortemente atrelada à necessidade de produção em larga escala. Em decorrência disso, os entrantes estão sujeitos a sofrer intensa retaliação por parte das empresas existentes, além de ser necessário que haja mercado consumidor capaz de absorver a capacidade incremental introduzida no mercado, o que configura, portanto, consideráveis barreiras à entrada (SCOPE, 2016).

Ainda nesse âmbito, a energia elétrica é um fator decisivo para os produtores de gases industriais e apresenta vantagens de custo vinculadas à economia de escala. As despesas com a compra de energia elétrica representam a maior parte dos custos de produção das empresas do setor, uma vez que os processos criogênicos e muitos outros por elas realizados são intensivos em energia. O grande consumo de energia elétrica faz com que as empresas tenham maior poder de negociação em relação às concessionárias e aos fornecedores de energia, permitindo a obtenção de contratos mais favoráveis e de preços mais baixos. No caso do Brasil, por exemplo, o mercado de energia está dividido em ACR (Ambiente de

Contratação Regulada), composto pelos consumidores cativos, e ACL (Ambiente de Contratação Livre), formado pelos consumidores livres. No mercado cativo, a energia tem preço fixado por tarifas, sem margem de negociação. No mercado livre, o seu preço, a quantidade, os prazos de entrega, as garantias e os reajustes podem ser livremente negociados entre Gerador e Consumidor, e podem migrar para o mercado livre de energia os consumidores que têm demanda igual ou superior a 500 kW. Sendo assim, um maior consumo energético, como consequência de grandes unidades de produção, pode acarretar consideráveis vantagens no que diz respeito à contratação e à negociação das condições de fornecimento de energia, de modo que os custos unitários de produção decresçam à medida que o volume absoluto por período aumente (MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA, 2018).

Outra barreira de entrada que se manifesta fortemente na indústria de gases industriais são suas necessidades de capital. Este setor exige, por parte dos novos entrantes, consideráveis investimentos iniciais, vinculados à construção de unidades de produção de gases, criogênicas ou não, à aquisição, construção ou contratação de carretas e demais veículos de carga para transporte dos produtos, bem como diversos outros gastos, como com equipamentos acessórios, tanques e cilindros para fornecimento, além de despesas com os setores administrativo e de negócios. Os gastos relativos à construção de infraestrutura são especialmente altos; esse fato é evidenciado pelas despesas com plantas e equipamentos, que correspondem a cerca de 40% do balanço patrimonial total da maioria das empresas de gases industriais, enquanto que, no setor de farmacêuticos, por exemplo, essa porcentagem gira em torno de 10 a 15% (SCOPE, 2016). No caso em que a entrada se dê por meio da aquisição de uma companhia já estabelecida do setor, a infraestrutura já existente poderá ser utilizada e não precisará ser construída, mas um alto valor deverá ser empregado na compra da empresa. As aquisições da BOC pela Linde, em 2006, por 14 bilhões de dólares, e da Airgas pela Air Liquide, dez anos depois, por 13 bilhões de dólares, demonstram a grande quantidade de capital a ser empregada na compra de empresas de grande porte do setor (GASWORLD, 2018).

Além dos gastos iniciais para entrada no mercado, cabe ressaltar que as empresas atuantes no setor de gases industriais apresentam significativos gastos anuais com *Capital Expenditures*⁶, isto é, elas realizam continuamente investimentos em melhorias, em novos

⁶ *Capital Expenditures*, expressão designada pela sigla CAPEX, em português “despesas de capital” ou “investimentos em bens de capital”, consistem nas quantias despendidas na aquisição, melhoria ou atualização de ativos físicos, como propriedades, equipamentos e instalações. O CAPEX é frequentemente utilizado para realizar novos projetos ou investimentos pela empresa.

negócios e no aprimoramento de sua infraestrutura. A figura 20 apresenta uma comparação dos gastos com CAPEX como percentual da receita entre diferentes empresas, muitas da Indústria Química, no ano de 2017, evidenciando a intensidade de capital no setor de gases industriais. Sendo assim, é apropriado dizer que a necessidade de capital configura uma relevante barreira de entrada ao setor.

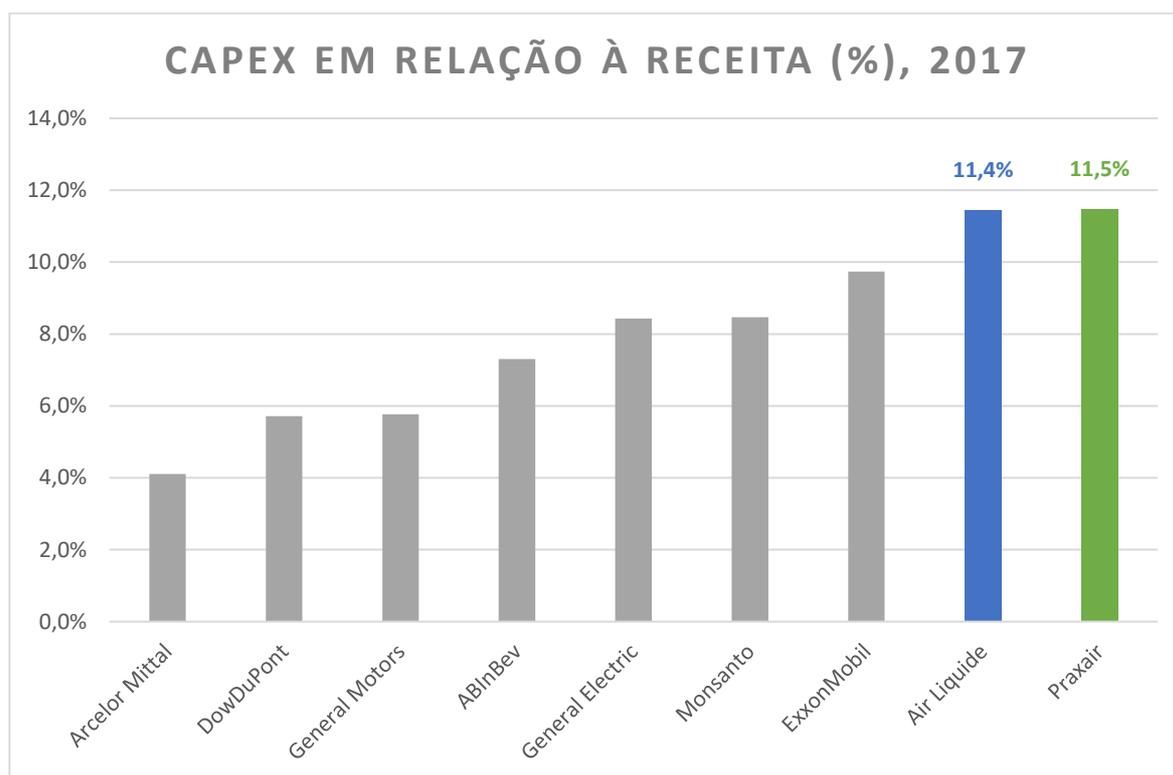


Figura 20 - Porcentagem de CAPEX em Relação à Receita das Companhias em 2017

Fonte: Relatórios Anuais das Companhias

Potenciais novos entrantes da indústria de gases industriais enfrentam, ainda, a presença de custos de mudança. Uma das causas para a existência de tais custos é o fato de que a maioria dos clientes são, de modo geral, leais a seus fornecedores e tendem a manter um abastecimento contínuo devido às necessidades de seus processos (SCOPE, 2016). A força da relação existente entre as empresas e seus clientes varia entre os diferentes modais de fornecimento: no segmento On-Site, os contratos firmados são de longo prazo, normalmente da ordem de 15 anos, o que torna extremamente dificultada a mudança de fornecedores. No caso dos líquidos, os contratos costumam ter uma menor extensão, usualmente de cerca de 5 anos; no entanto, é comum que haja uma cláusula de exclusividade no fornecimento, o que blinda o fornecimento de outros competidores nesses clientes. Por fim, pode ser observada, no segmento Packaged, uma relação menos estreita entre

compradores e vendedores, uma vez que nem todas as demandas desse segmento são contínuas, além de ser mais frequente do que nos outros casos o fornecimento do tipo *spot*, isto é, compras pontuais sem contrato firmado (PRAXAIR, 2008). Para além da questão contratual, a reputação, a ininterruptão e a confiabilidade da entrega são fatores cruciais para a maior parte dos clientes atendidos pelo setor de gases industriais, de modo que um novo *player* pode encontrar dificuldades para estabelecer sua marca e penetrar nas fatias de mercado já ocupadas pelos incumbentes.

Ademais, uma proeminente barreira de entrada do setor de gases industriais consiste na necessidade de estabelecer uma infraestrutura de logística e transporte adequada, tornando possível o atendimento aos clientes de forma competitiva. Pode-se dizer, de forma generalizada, que uma companhia de gases industriais goza de forte posição competitiva em um raio de até cerca de 200 km de suas plantas, uma vez que os custos de entrega além dessa distância tornam-se bastante elevados e levam a uma operação antieconômica (SCOPE, 2016). Sendo a distribuição um fator crítico para essa indústria, as companhias estabelecidas apresentam uma forte rede para suportar sua operação, tendo suas posições locais bastante consolidadas. Frente a isso, um novo entrante pode enfrentar grandes dificuldades de se firmar em uma localização estratégica, o que tornaria sua entrada muito custosa e ineficiente (SCOPE, 2016).

Por fim, uma barreira menos expressiva no mercado de gases industriais é a diferenciação do produto. Os gases, enquanto produtos químicos a serem utilizados em processos ou em procedimentos medicinais, devem atender a padrões de qualidade e pureza que o tornam bastante similares entre os diferentes fornecedores. Sob esse aspecto, um novo concorrente não enfrentaria grandes dificuldades de venda do seu produto. No entanto, cabe ressaltar que os produtos vendidos pelas empresas de gases industriais não se limitam à molécula do gás, mas abrangem suas aplicações, equipamentos e soluções completas para o cliente. Ainda, conforme debatido anteriormente, a reputação e a confiabilidade da entrega são atributos valorizados pelos compradores, e podem acarretar na preferência por um *player* em detrimento de outro. Sendo assim, pode-se especular que haja uma faixa de preços dentro da qual a qualidade do serviço seja primordial para a escolha da empresa fornecedora; já em casos em que um corte de gastos se faz necessário, em que a discrepância entre os valores é muito grande ou em que a qualidade do serviço não é muito importante para o processo, é possível que o preço seja o norteador da decisão, dando maior chance aos novos entrantes de se estabelecerem no mercado.

Em suma, é adequado dizer que as barreiras de entrada no mercado de gases industriais são bastante altas. Elas se manifestam mais fortemente no segmento de On-Site, em que há custos de mudança especialmente altos e a continuidade do fornecimento é essencial, mas também afetam os demais segmentos da indústria, conforme debatido anteriormente. Aliados a tais barreiras, o alto grau de comprometimento dos *players* com a indústria e o emprego de ativos altamente não-líquidos indicam grande possibilidade de retaliação por parte dos incumbentes. Sendo assim, pode-se dizer que a força relativa à ameaça de entrada de uma nova empresa no setor de gases industriais é fraca, e que os potenciais novos entrantes enfrentariam um cenário adverso na tentativa de se estabelecer nesse mercado.

4.2.2. RIVALIDADE ENTRE OS CONCORRENTES EXISTENTES

O grau de rivalidade entre os concorrentes da indústria de gases industriais é, em geral, fruto da busca por melhores posições competitivas e por aumento da fatia de mercado. É sabido que a concorrência no setor é bastante acirrada, e existem alguns fatores que motivam e justificam tal cenário.

Um dos principais é o fato de que o mercado de gases industriais apresenta, no mundo todo, uma elevada concentração. A nível mundial, três principais empresas controlam mais de 80% do mercado, as quais são: Linde plc, Air Liquide e Air Products. Elas detêm tamanho, disponibilidade de recursos e campo de atuação muito semelhantes, o que as torna concorrentes relativamente equilibradas e incita a competição no setor. Além disso, do ponto de vista regional, há outras empresas menores que disputam fatias de mercado e agravam a rivalidade.

A figura 21 apresenta o market-share estimado em 2017 no mundo e no Brasil, reiterando a alta concentração da indústria.

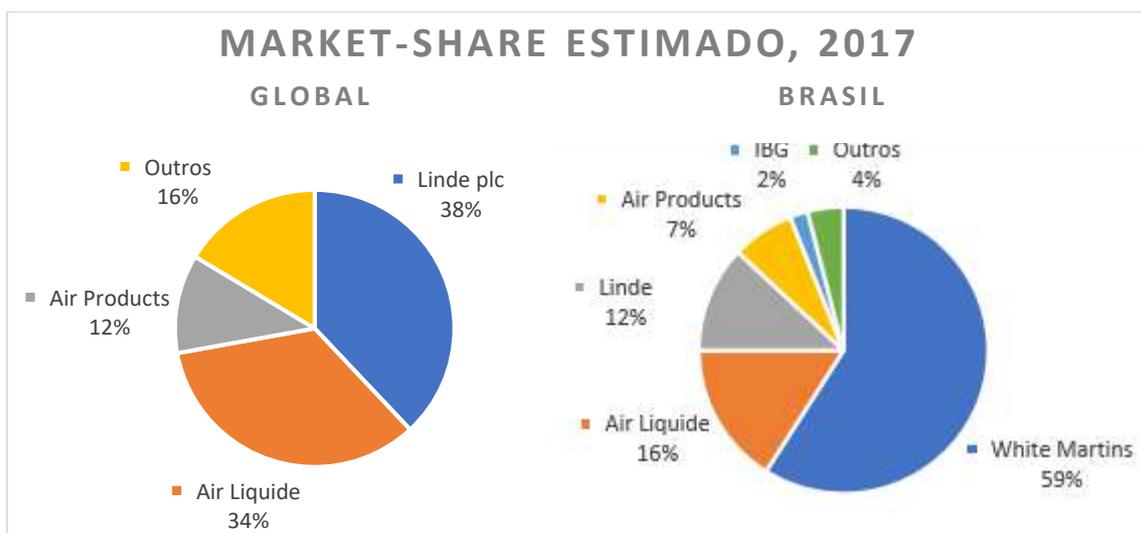


Figura 21 - Market-Share Estimado para o Mercado Global e para o Brasileiro em 2017

Fonte: MORDOR INTELLIGENCE, 2018; VALOR ECONÔMICO, 2017

Outro ponto que contribui para a rivalidade competitiva do setor é o baixo grau de diferenciação de alguns de seus produtos. Conforme discutido no item 4.2.1, a venda dos gases industriais, dentre eles o oxigênio, o nitrogênio e o dióxido de carbono, está vinculada ao atendimento de padrões de pureza e de propriedades específicas dos produtos, o que faz com que seu fornecimento seja facilmente intercambiável entre as companhias e, sob esse aspecto, que se tratem de produtos padronizados. Além disso, tal padronização implica baixos custos de mudança, uma vez que os clientes podem migrar de um fornecedor para outro sem grandes alterações do produto consumido e, assim, com poucos impactos em seu processo. Este contexto contribuiria fortemente para que se estabelecesse no setor uma concorrência baseada essencialmente em preços, cenário que tem por efeito a diminuição das margens e da rentabilidade da indústria como um todo.

A fim de contornar a acirrada concorrência do setor, as empresas de gases industriais adotaram, e seguem adotando, ao longo dos anos, medidas que atuam no sentido do aumento da diferenciação e do estabelecimento de custos de mudança na indústria. Como diferenciais, as companhias buscam oferecer, para além dos gases em si, soluções completas para as necessidades de seus clientes, tais como fornecimento, instalação e manutenção de equipamentos e aplicações customizadas para diferentes tipos de processos (PRAXAIR, 2018).

De um modo geral, a confiabilidade tem papel central na diferenciação dos produtos ofertados. No segmento On-Site, as companhias de gases industriais podem enfrentar a produção cativa por meio da venda de benefícios ligados à terceirização da produção, como

garantias de suprimento contínuo, disponibilização de assistência técnica, instalação de unidades de *backup*, entre outros (AIR LIQUIDE, 2017). No segmento de Small On-Site, as mesmas condições podem ser exploradas a fim de blindar os clientes das investidas de outros incumbentes e de empresas produtoras de equipamentos industriais, que produzem gases com tecnologias não-criogênicas. Para clientes do segmento de Granel, em especial do setor medicinal, uma vantagem competitiva considerável pode ser obtida em decorrência da localização: clientes que não podem interromper sua operação podem enxergar valor em empresas com unidades localizadas próximas a seus sites, de forma que o atendimento de emergência seja rápido. Sendo assim, além de proporcionar menores custos, estar localizada próxima ao mercado consumidor confere certa diferenciação ao produto de uma empresa. De forma mais ampla, pode-se dizer que a reputação de uma companhia é importante para a escolha do fornecedor em todos os segmentos; más experiências anteriores ou um mau relacionamento entre um cliente e certo vendedor podem dissuadí-lo de comprar com o mesmo.

Para contornar os baixos custos de mudança inerentes à comercialização das moléculas de gás, as companhias estabelecem condições contratuais que tornem mais difícil a transição entre um fornecedor e outro. No caso do segmento On-Site, os contratos são de longo prazo e, via de regra, possuem uma cláusula de *Take-or-Pay*, que determina uma quantidade mínima que deve ser consumida pelo cliente em determinado período de tempo e que, caso não seja atingida, incorre em pagamento de multa (PRAXAIR, 2008). Os contratos de Small On-Site contam com médios a longos prazos, comumente entre 7 e 10 anos, e sua rescisão também costuma incorrer em penalidades financeiras. Já nos contratos do segmento de Granel, é comum que haja uma cláusula de exclusividade, que impede que o comprador estabeleça relações comerciais com outro fornecedor durante a vigência do contrato. O setor de Packaged conta com custos de mudança mais baixos, como já mencionado anteriormente, porém é usual que os clientes aluguem os cilindros em que os gases são armazenados e equipamentos acessórios, o que cria um maior vínculo entre fornecedores e compradores (PRAXAIR, 2008).

Em resumo, pode-se dizer que a rivalidade competitiva é uma força extremamente relevante para a indústria de gases industriais, devido a todos os fatores acima discutidos. Exatamente por isso, as empresas veem-se impelidas a adotar estratégias, alguma das quais supracitadas, que mitiguem a tendência de diminuição da rentabilidade do setor e a buscar soluções que permitam a manutenção e a ampliação de suas fatias de mercado.

4.2.3. AMEAÇA DE SUBSTITUTO

A ameaça de substitutos consiste na força exercida por produtos que possam desempenhar a mesma função que aquele de interesse, representando uma alternativa ao mesmo e limitando os preços que podem ser praticados de forma competitiva.

Os gases industriais servem às mais variadas indústrias, como refino, química, papel e celulose, siderúrgica, automobilística, metal mecânica e eletrônica, além do setor hospitalar, e são, em geral, bastante específicos e necessários a suas aplicações. Sendo assim, é lícito dizer que o risco de sua substituição em processos é bastante baixo para uma ampla gama de produtos. Os gases industriais são, na maioria das vezes, essenciais para a ocorrência dos processos aos quais são aplicados, e suas propriedades não são facilmente reproduzidas por outros químicos alternativos.

Existem alguns casos em que a aplicação dos gases industriais tem como objetivo principal reduzir custos, aumentar a eficiência energética, proporcionar benefícios ambientais, melhorar a qualidade ou incrementar a produtividade. Poder-se-ia especular que, nessas situações, nas quais o gás não é estritamente necessário ao processo, seu uso seria facultativo e poderia ser substituído, simplesmente, pela não aplicação dele. No entanto, mesmo nesses casos, os gases industriais não são facilmente dispensáveis, uma vez que oferecem ganhos substanciais em qualidade; este é o caso do uso de oxigênio na produção de aço, em que a qualidade é melhorada pela remoção do carbono, e o aço se torna mais duro do que o tradicional (SCOPE, 2016). Além disso, a maioria dos processos obtêm grandes benefícios econômicos e de produtividade a partir dos gases industriais, tornando a sua utilização altamente recomendada ou até mesmo imperativa para que os compradores atinjam preços competitivos frente a seus concorrentes (SCOPE, 2016).

Alguns exemplos de substituição podem ser mencionados, como a utilização de Ácido Sulfúrico no lugar de Dióxido de Carbono para o tratamento de efluentes, ou a substituição dos processos de corte e solda, que utilizam oxigênio, pelo uso de adesivos na junção de partes automotivas (MACHINE DESIGN, 2018). Ainda assim, pode-se considerar que a ameaça de substitutos é uma força pouco relevante para a indústria de gases industriais.

4.2.4. PODER DE NEGOCIAÇÃO DOS COMPRADORES

Um grupo forte de compradores atua no sentido de pressionar seus vendedores por melhores preços, garantias e condições de compra, limitando, assim, a rentabilidade da

indústria fornecedora. A concentração do grupo de compradores é, conforme debatido no item 4.1.1.4 deste capítulo, um dos fatores determinantes para o estabelecimento de sua força. No caso da indústria de gases industriais, pode-se dizer que as empresas apresentam uma vasta carteira de clientes, de diferentes tamanhos e setores, atendidos por modais de fornecimento distintos, o que indica uma baixa concentração de seus compradores. A Air Products, por exemplo, reporta que a companhia não tem uma base homogênea de clientes ou de mercados consumidores finais, e que nenhum de seus clientes é responsável por mais de 10% de suas vendas consolidadas (AIR PRODUCTS, 2017). A variedade de clientes é também evidenciada na figura 22, que apresenta a divisão das vendas anuais da Praxair em 2016 entre os diferentes mercados consumidores atendidos pela companhia. Nela, é possível perceber a ampla gama de segmentos atendidos e a grande distribuição das vendas entre eles.

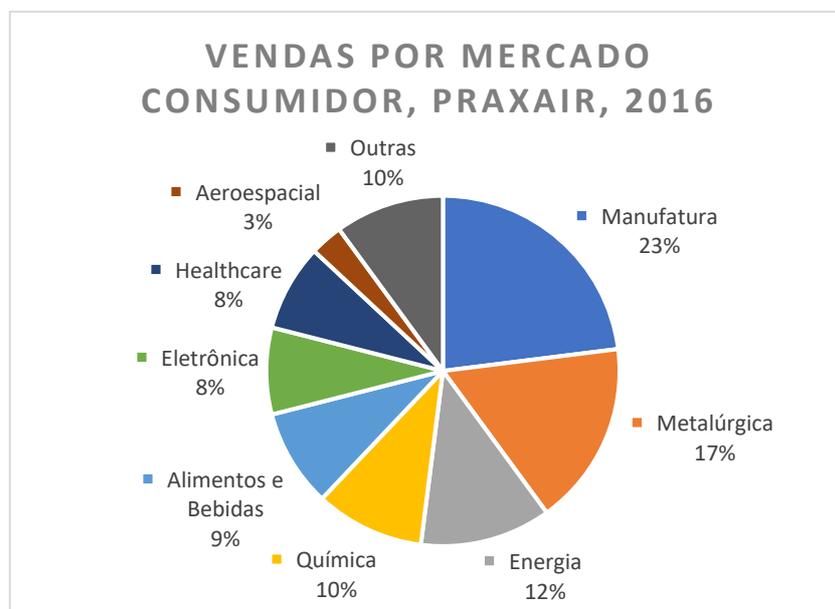


Figura 22 - Distribuição das Vendas da Praxair por Mercado Consumidor em 2016

Fonte: Relatório Anual Praxair, 2017

Essa diversificação pode ser observada, ainda, com relação às modalidades de fornecimento. As empresas contam com clientes nos diversos segmentos, desde os grandes volumes contratados a longo prazo em On-Site até os cilindros vendidos pontualmente ou a curto prazo em Packaged, e as vendas são bem distribuídas entre eles. Sendo assim, é reiterado o fato de que o grupo de compradores da indústria não é muito concentrado e, portanto, sob esse aspecto, seu poder de negociação não é especialmente alto. O quadro 10 mostra a distribuição das receitas advindas dos negócios de gases para as maiores companhias do mercado em 2015. Os valores são apresentados em milhões de Euros.

Quadro 10 – Vendas das Principais Companhias por Modalidade de Fornecimento em 2015. Valores em milhões de euros.

Segmento Companhia	On-Site	Granel	Packaged	Health Care	Eletrônicos	Vendas Totais de Gases
Linde	3.847	3.616	4.040	3.665	N/A	15.168
Air Liquide	5.201	5.229	N/A	2.799	1.523	14.752
Praxair	2.841	3.331	2.743	N/A	882	9.796
Air Products	N/A					

Fonte: SCOPE, 2016

É importante ressaltar, no entanto, que há alguns pontos de concentração em indústrias específicas, tais como as de refino, químicos e eletrônicos. Essas indústrias contam com uma série de clientes consumidores de grandes volumes e com contratos de longo prazo. Sendo assim, uma tendência negativa que afete algum desses setores ou a perda de alguma dessas grandes contas podem acarretar um impacto adverso nos resultados financeiros das companhias (AIR PRODUCTS, 2017). As negociações com clientes desses setores e, em especial, com os clientes do segmento de On-Site, são muito importantes para as empresas de gases industriais, uma vez que representam um valor transacionado bastante alto e uma garantia de entrada de receita a longo prazo, o que aumenta o poder de barganha dos compradores. Grupos empresariais que sejam atuantes em muitas localidades e que realizem as negociações de fornecimento para suas unidades de forma conjunta também aumentam seu poder de negociação, uma vez que concentram o volume a ser negociado. Por fim, a realização de *bids*⁷ e a abertura de licitações, no caso do setor público, são formas de os compradores incitarem a disputa entre os fornecedores e forçarem os mesmos a diminuírem preços, exercendo, assim, seu poder de barganha.

Ademais, a padronização dos produtos e a ocorrência de baixos custos de mudança são fatores que contribuem para o aumento da força dos compradores, na medida em que esses podem explorar a facilidade de migração de um fornecedor para outro no momento da negociação. Conforme debatido anteriormente, os gases industriais tem uma baixa diferenciação inerente à sua natureza química e à sua aplicação em processos, que exige o atendimento de especificações para os produtos. A fim de contornar tal empecilho e diminuir o poder de barganha dos fornecedores, as companhias do setor de gases industriais adotaram

⁷ Expressão comumente utilizada na indústria para designar o processo em que um preço é apresentado por um fornecedor ou prestador de serviços a uma empresa solicitante de produtos ou serviços para ganhar um contrato.

uma série de medidas e investimentos que permitissem aumentar o grau de diferenciação de seus produtos e serviços (PRAXAIR, 2018). Essas foram debatidas mais profundamente no item 4.2.2 deste capítulo, e incluem proteções contratuais, desenvolvimento de novas aplicações, melhorias na qualidade e na abrangência de seus serviços e garantia de confiabilidade da entrega. Desse modo, as empresas buscam tornar mais dificultada a transição entre um fornecedor e outro, o que diminui o poder de barganha dos compradores quando da contratação dos serviços ou da renovação de seus contratos, além de fortalecer os vínculos entre os clientes e as empresas de gases.

Outro ponto que merece atenção é a possibilidade de integração para trás, observada em alguns clientes da indústria de gases industriais que podem, eles mesmos, produzir os gases que necessitam para seus processos. Essa é uma realidade bastante distante de alguns setores, como o hospitalar, o laboratorial e o de Healthcare. Por se tratarem de clientes não-industriais, como hospitais, clínicas, centros de pesquisa e, até mesmo, pessoas físicas, é apropriado dizer que não há a possibilidade de uma produção autônoma em substituição à compra dos produtos das empresas de gases industriais. Por outro lado, a produção cativa é uma prática bastante frequente no segmento de On-Site, sendo, inclusive, responsável por grande parte da produção de Hidrogênio e Oxigênio mundial (AIR LIQUIDE, 2017). Sendo assim, clientes ou potenciais clientes que têm a possibilidade de realizar integração para trás detêm um maior poder de negociação, uma vez que podem pressionar as empresas no sentido de menores preços e melhores condições, sob a ameaça de migrarem para a produção autônoma. Para diminuir a força deste grupo, as companhias de gases industriais podem aumentar seus benefícios, por meio do oferecimento de garantias de suprimento contínuo, da disponibilização de assistência técnica, da instalação de unidades de *backup*, entre outros. Assim, pretende-se que os clientes enxerguem maior valor no serviço terceirizado e, como consequência, estejam menos propensos a exercer seu poder de barganha.

Ao mesmo tempo em que a integração para trás representa uma ameaça para o setor de gases industriais, há, hoje, grandes oportunidades a serem exploradas em decorrência deste fato. Estima-se que, mundialmente, 80% do Hidrogênio e 65% do Oxigênio sejam produzidos de forma autônoma. Com isso, o potencial de conversão do mercado de produção cativa para um fornecimento “*over-the-fence*”, isto é, com produção pelas empresas de gases industriais e com suprimento via dutos para os clientes, representa uma grande oportunidade de crescimento para o segmento de negócio On-Site. O nível de produção própria dos gases varia fortemente de acordo com a região, o tipo de indústria e a cultura local. Na Europa, a maior fonte de oportunidade está ligada à conversão da produção de Hidrogênio, que ainda

é, em sua maior parte, produzido internamente pelas refinarias. Já nos países em desenvolvimento, apesar de mais recente, o fornecimento On-Site, com produção realizada pelas empresas de gases industriais, tem apresentado crescimento significativo (AIR LIQUIDE, 2017).

Por fim, outra oportunidade que vem sendo explorada é a do setor de Healthcare, que tem sido um dos *drivers* de crescimento da indústria. Este setor tem baixo poder de negociação, uma vez que os produtos por ele consumidos são de grande importância e de utilização, na maioria das vezes, obrigatória para uma série de tratamentos e terapias. Assim, a venda de Oxigênio de grau medicinal, de equipamentos acessórios para uso em hospitais, de aparelhos para uso em *home care* e de outros gases menos proeminentes representam uma grande oportunidade a ser explorada pela indústria de gases industriais e fazem do setor de Healthcare um dos mais promissores da indústria.

De um modo geral, pode-se dizer que o poder de negociação dos compradores frente à indústria de gases industriais não é extremamente forte, mas deve ser um ponto de atenção para alguns segmentos. No caso de On-Site, em que grandes valores e prazos estão envolvidos, a indústria pode flexibilizar sua posição a fim de manter contas importantes. Além disso, é interessante atentar para as oportunidades que podem surgir da necessidade de diminuir o poder dos compradores, conforme discutido anteriormente, a fim de adotar posições competitivas que explorem os pontos fortes das companhias.

4.2.5. PODER DE NEGOCIAÇÃO DOS FORNECEDORES

No que diz respeito aos fornecedores da indústria de gases industriais, podem-se identificar dois grupos principais: os comercializadores de energia elétrica e os fornecedores de fontes de matéria-prima para produção de alguns gases. Ambos serão explorados à luz dos fatores que podem influenciar o seu poder de barganha, a fim de que se melhor compreenda sua relação com as empresas do setor de gases industriais.

A energia elétrica é responsável pela maior parcela dos custos de produção das companhias de gases, uma vez que seus processos são altamente intensivos em energia. Devido ao peso desse componente na estrutura de custos, as empresas de gases industriais são fortemente motivadas a conseguir menores preços e melhores condições contratuais para esse fornecimento, o que as torna compradoras bastante fortes. Tendo em vista a alta demanda requerida pelas companhias, pode-se supor que a maioria de suas unidades produtivas compram energia elétrica de fornecedores do mercado livre, isto é, de um

mercado de energia com diferentes opções de geradores e, portanto, com mais opções para negociação e compra. No Brasil, o modelo de fornecimento de energia livre foi inspirado nos modelos dos Estados Unidos e da Europa, e podem integrar esse mercado os consumidores que têm demanda igual ou superior a 500 kW (MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA, 2018). As empresas de gases industriais representam, nesse contexto, um comprador bastante importante para o mercado de energia; no caso brasileiro, por exemplo, um levantamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) realizado em Março de 2017 apontou a White Martins como a quinta maior consumidora do mercado livre de energia no país, posição também ocupada pela companhia no ano anterior. Aliado a isso, o fato de haver diversas opções de fornecedores torna o poder de barganha deste grupo ainda mais limitado, uma vez que as empresas de gases têm uma maior gama de opções para negociar condições favoráveis da contratação de energia. A figura 23 mostra a relação dos maiores consumidores do mercado livre de energia, incluindo a líder nacional do setor de gases industriais.

Ranking – Maiores consumidores livres e especiais – MW médios - janeiro/17			
Livres		Especiais	
1º Albras	819,4	1º Carrefour	58,4
2º Braskem	360,5	2º Telefonica	47,4
3º Arcelor JF	342,4	3º CBD	44,5
4º CSN Siderurgic	272,6	4º Seara Matriz	39,3
5º White Martins	250,9	5º Claro	38
6º CVRD (Vale S.A.)	204,4	6º Telemar	32,1
7º GALB (Gerdau Aços)	198,9	7º BRF	27,9
8º Anglo Niquel	185	8º Sabesp	26,2
9º BRF	183,1	9º Cencosud GBarbosa	23,3
10º Vale Fertilizantes	146,7	10º Atacadão	22,9

Figura 23 - Maiores Consumidores do Mercado Livre de Energia em Janeiro de 2017

Fonte: CCEE, 2017

O preço pago pela energia elétrica está sujeito a fórmulas específicas de reajustes, que acabam por impactar diretamente os custos de produção dos gases industriais. Como forma de mitigar tais efeitos negativos, as companhias de gases estabelecem, nos contratos de fornecimento On-Site, cláusulas que possibilitem o repasse desses custos extras. Sendo assim, o preço a ser pago por parte de seus clientes pela molécula de gás é, via de regra, indexado ao preço da energia, além de outros índices como a inflação e a variação cambial. Este é um dos artifícios utilizados pelas empresas com o intuito de diminuir o poder de

barganha dos fornecedores de energia sobre elas e de proteger a rentabilidade de suas operações (PRAXAIR, 2008).

Com relação à energia elétrica, algumas oportunidades podem surgir a partir do aumento da conscientização acerca da diminuição do impacto ambiental da produção. O uso de energias renováveis é uma tendência que, além de contribuir para as metas de sustentabilidade das companhias, pode aumentar sua gama de opções de fornecimento e seu poder de barganha, acarretando uma pressão pela diminuição dos preços. A Air Liquide, por exemplo, reporta que, em 2017, 69% da eletricidade consumida pelo grupo foi oriunda de fontes de baixo carbono ou renováveis (AIR LIQUIDE, 2017). No Brasil, existem benefícios para os consumidores que optarem pelo mercado de energia livre renovável, com redução de 50% a ser aplicado às tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição (MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA, 2018).

Outro ponto a ser discutido é o poder de negociação dos detentores das fontes de matéria-prima utilizadas na produção de alguns gases, tais como o Dióxido de Carbono e o Hidrogênio. Essas fontes consistem, normalmente, em correntes ricas em Hidrogênio ou em Gás Carbônico que são formadas como subproduto ou coproduto de processos industriais de diferentes setores, como químico, petroquímico, de alimentos, entre outros. As empresas de gases industriais compram, então, essa matéria-prima e purificam as correntes para a produção de seus produtos de interesse. Sendo tais correntes subprodutos do seu processo principal, a comercialização das mesmas permite que os fornecedores agreguem valor a um material que, em outra situação, seria descartado ou destinado a uso menos rentável. Sob esse aspecto, o poder de barganha dos vendedores não é alto, pois suas alternativas para a utilização das fontes não são atrativas.

Por outro lado, a continuidade do suprimento de tais fontes é essencial para o funcionamento das plantas de produção de gases, uma vez que, caso haja alguma interrupção, não há matéria-prima para que a produção seja realizada. A confiabilidade do suprimento é um fator muito crítico para as empresas de gases industriais, de modo que essas podem estar dispostas a pagar valores mais altos na contratação de fontes que sejam comprovadamente contínuas e com altas taxas de disponibilidade. Além disso, a localização da fonte tem caráter primordial na decisão de contratação, uma vez que é importante que essa esteja localizada próxima a mercados consumidores de interesse e seja estratégica do ponto de vista logístico. Nesse contexto, pode-se dizer que o poder de negociação dos fornecedores é aumentado, na medida em que o produto comercializado apresenta certo grau

de diferenciação quanto à confiabilidade e à localidade, além de ser essencial para o funcionamento do processo do comprador.

A fim de minimizar os efeitos do poder exercido pelos detentores das fontes de matéria-prima, as companhias adotam proteções contratuais contra eventuais pressões ou retaliações dos fornecedores na tentativa de aumento dos preços. Um exemplo são cláusulas de *Deliver-or-Pay*, que determinam a quantidade mínima que deve ser suprida em um dado período de tempo e que, caso não seja cumprida, incorre em multas (PRAXAIR, 2008).

Uma grande vantagem do setor de gases industriais consiste no fato de que uma das suas principais matérias-primas é o ar atmosférico, que não tem preço de aquisição ou fornecedor e deve ser, simplesmente, comprimido para a linha de produção. Já tubulações, vaporizadores, trocadores de calor e demais equipamentos de processos são, em alguns casos, adquiridos externamente com empresas produtoras de equipamentos e, em outros, construídos pelos setores de engenharia das companhias (LINDE, 2018). O fato de sua produção ser parcialmente internalizada dá às companhias de gases industriais uma boa noção dos custos envolvidos e, conseqüentemente, diminui a capacidade dos fornecedores de barganharem preços de venda mais elevados.

Evidencia-se, portanto, que a força dos fornecedores se manifesta de formas distintas em função do grupo analisado. No caso dos geradores de energia elétrica, o grupo tem poder de negociação baixo frente ao grande consumo e poder exercido pelas companhias de gases industriais enquanto compradoras. Já com relação aos fornecedores de fontes de matéria-prima, a força por eles desempenhada pode ser considerada mediana, e a negociação provavelmente envolverá a discussão de diversos pontos de interesse de cada uma das partes envolvidas, na tentativa de posições mais seguras e rentáveis. O uso do ar atmosférico é, ainda, uma grande vantagem do setor, uma vez que não há fornecedores envolvidos na obtenção dessa matéria-prima extremamente importante para a indústria.

4.2.6. RESUMO DOS RESULTADOS

A partir da análise realizada com base no modelo das Cinco Forças de Porter, foi possível caracterizar e melhor compreender a indústria de gases industriais. Sendo assim, tornaram-se evidentes as forças mais e menos proeminentes no setor, que têm relação direta com a estrutura observada e com as relações estabelecidas entre os diferentes atores envolvidos em sua cadeia de valor. A fim de consolidar esses resultados, o quadro 11 apresenta um resumo dos mesmos. Nele, são apresentadas as intensidades determinadas para

cada uma das cinco forças do modelo, bem como as principais características estruturais e fatores que motivam e justificam essas conclusões.

Quadro 11 - Resumo dos Resultados da Análise das Cinco Forças de Porter no Setor de Gases Industriais

Força de Porter	Intensidade	Características Observadas
Ameaça de Entrada	Fraca	Barreiras de entrada extremamente expressivas; alto comprometimento dos incumbentes
Rivalidade entre os Concorrentes Existentes	Forte	Alta concentração com <i>players</i> equilibrados
Ameaça de Substituto	Fraca	Produtos essenciais ou com benefícios muito relevantes; baixo grau de substituição
Poder de Negociação dos Compradores	Moderada	Segmento On-Site com maiores volumes e concentração; carteira de clientes diversificada
Poder de Negociação dos Fornecedores	Moderada	Grande consumo de energia e ampla gama de fornecedores; importância estratégica das fontes de H ₂ e CO ₂

Fonte: Elaboração Própria

Os resultados obtidos são de grande valia na formulação de estratégias competitivas, uma vez que auxiliam na identificação das características estruturais que podem ser mais e menos exploradas em favor do aumento da captura de valor e de fatias de mercado. Além disso, eles evidenciam quais os pontos de atenção na relação com fornecedores e clientes, norteando a criação de artifícios e proteções contra possíveis pressões de negociações que diminuam a rentabilidade do setor.

5. CONCLUSÕES

A indústria de gases industriais é bastante ampla e complexa, atendendo a uma gama variada de clientes, de diversos tamanhos e em diferentes setores da indústria. Desde a sua formação até os dias atuais, o setor tornou-se cada vez mais concentrado, sendo hoje dominado por três grandes companhias a nível mundial. A competição extremamente acirrada torna imperativa a exploração de estratégias e a adoção de medidas que permitam a manutenção da rentabilidade do setor e a defesa das fatias de mercado ocupadas por cada uma das incumbentes. Nesse contexto, a análise da indústria permite uma melhor compreensão das características que influenciam a sua dinâmica de competição e, por consequência, da identificação de pontos de atenção, de ameaças e de oportunidades que podem ser exploradas pelas companhias na luta por posições competitivas mais favoráveis.

Por meio da aplicação do Modelo das Cinco Forças de Porter à indústria de gases industriais, foi possível perceber quais as forças que afetam mais fortemente o setor em questão e, em contrapartida, de que modo as empresas buscam neutralizar ou explorar os efeitos por elas gerados.

Neste contexto, a ameaça de entrada mostrou-se uma força fraca, uma vez que há uma série de barreiras que podem dissuadir a entrada de novos competidores no setor. Dentre as principais, podem-se destacar as economias de escala atreladas à produção dos gases e à compra de energia elétrica, a forte intensidade em capital do setor, a presença de custos de mudança devido a condições contratuais e ao relacionamento existente entre incumbentes e clientes e, por fim, a necessidade de consolidação de uma posição geográfica estratégica. Todos esses fatores atuam no sentido de demover a entrada de novos atores no setor. De fato, a maioria dos *players* relevantes da indústria já têm muitos anos de atuação sólida no mercado, tendo sido, em sua maioria, formados antes da Segunda Guerra Mundial.

Outra força bastante fraca, segundo a análise realizada, é a ameaça de substituição. Os produtos do setor de gases industriais são, de modo geral, essenciais aos processos em que são aplicados, seja para a realização do processo em si ou para a obtenção de ganhos de qualidade e de produtividade. Apesar de haver alguns exemplos de produtos que poderiam atuar como substitutos, esses não são contingente relevante frente a ampla gama de aplicações do setor. Sendo assim, pode-se dizer que os gases não são facilmente substituídos, tampouco facultados, o que torna bastante improvável a sua substituição e torna esta uma força pouco expressiva.

Em contrapartida, a rivalidade entre os concorrentes existentes é uma força extremamente acentuada na indústria, que conta com poucos *players* controlando grande

parte do mercado, e que são relativamente equilibrados em recursos e em tamanho. Além disso, a intrínseca similaridade entre os produtos ofertados pelas diferentes empresas contribui para uma maior rivalidade competitiva. Na tentativa de proteger sua rentabilidade, o setor se viu diante do desafio de diferenciar seu produto, a fim de agregar valor ao mesmo. Como consequência, as soluções ofertadas atualmente pelas companhias vão muito além do gás em si, mas abrangem uma série de serviços e equipamentos, além de benefícios intangíveis, como confiabilidade e segurança do fornecimento. Assim, o grau de diferenciação do produto aumentou, bem como os custos de mudança atrelados a ele, evitando que a competição seja baseada, essencialmente, nos preços.

Os poderes de negociação de compradores e de fornecedores mostraram-se forças que variam consideravelmente de acordo com o segmento analisado ou com o produto a ser fornecido. No caso dos compradores, o segmento On-Site merece especial atenção, uma vez que seus contratos envolvem grandes cifras e longos prazos, além de seus clientes poderem, em alguns casos, representar uma ameaça de integração para trás, o que acarreta o aumento de seu poder de barganha. Por outro lado, o fato de a carteira de clientes do setor ser bastante diversificada contribui para que suas vendas não dependam fortemente de um grupo de compradores específico, o que diminui a força exercida por eles. Sob uma perspectiva geral da indústria, esta pode ser considerada, portanto, uma força de média intensidade.

No que diz respeito aos fornecedores, o grande consumo de energia por parte das empresas de gases industriais faz com que esse seja um importante custo de produção. Consequentemente, as companhias tornam-se altamente propensas a barganhar melhores condições de fornecimento e preços mais baixos, o que contribui para o aumento de sua força enquanto compradoras e, analogamente, para o enfraquecimento do grupo de fornecedores. Adicionalmente, a ampla gama de fornecedores disponíveis no mercado de energia colabora para que a força desses fornecedores não seja muito proeminente. Por outro lado, com relação a outras matérias-primas, os detentores de fontes de Hidrogênio e de Dióxido de Carbono podem exercer um maior poder de negociação, especialmente se forem dotados de uma localização estratégica e de uma fonte de alta confiabilidade. Sob uma perspectiva da média da indústria, esta pode ser considerada uma força moderada, e sua manifestação varia de acordo com o elemento ou segmento analisado.

Frente ao ambiente fortemente competitivo, porém atrativo e rentável, do mercado de gases industriais, é imperativo que as companhias adotem medidas e alinhem suas estratégias competitivas de modo a explorar pontos fortes e neutralizar pontos fracos da indústria. Existem, atualmente, tendências e oportunidades que podem ser exploradas pelas

companhias de gases industriais, a fim de que continuem no sentido da diferenciação, da agregação de valor e da consolidação de seus resultados. Dentre elas, algumas podem ser destacadas, como o desenvolvimento do mercado em economias emergentes, em especial na região da Ásia-Pacífico. A consolidação de posições geográficas estratégicas na região pode ser um meio de melhor explorar o mercado, que apresenta crescimento acelerado e perspectivas positivas para os próximos anos. Além disso, a busca por soluções sustentáveis, gerando novos campos para aplicações dos gases na obtenção de maior eficiência energética e menor emissão de poluentes, constitui relevante oportunidade para que as companhias diferenciem seus produtos e ofereçam serviços de menor impacto ambiental. A ascensão do Hidrogênio como potencial combustível do futuro pode representar um movimento oportuno no sentido de tomada da produção cativa de Hidrogênio e consolidação de plantas On-Site de purificação do gás, ao mesmo tempo em que demanda atenção com relação à força dos fornecedores de tais fontes, que pode ser acentuada. Por fim, a expansão do setor de Healthcare, motivada principalmente pela transição demográfica e pelo aumento do acesso a sistemas de saúde, configura relevante área de desenvolvimento para o setor de gases industriais.

Evidencia-se, portanto, a importância de que se explorem os resultados da análise da estrutura da indústria para que se evitem os efeitos negativos de forças mais proeminentes e se potencializem oportunidades, a fim de que as companhias defendam suas fatias de mercado em um contexto bastante competitivo. Além disso, as conclusões obtidas pela análise podem auxiliar na compreensão de em que medida as forças podem afetar as tendências de mercado e, assim, respaldar tomadas de decisão sobre o direcionamento e a priorização de investimentos futuros em cada uma dessas áreas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABInBev. Relatório Anual de 2017. Disponível em: <http://annualreport.ab-inbev.com/downloads/ABI-Annual-Report-2017.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **Desempenho da Indústria Química em 2017**. Disponível em: https://abiquim.org.br/uploads/guias_estudos/desempenho_industria_quimica_2017.pdf. Acesso em: 26 dez. 2018.

AGA MUSEUM, história da empresa na internet. Disponível em: <http://www.agamuseum.nl/page/brasilie>. Acesso em: 2 dez. 2018.

AIR LIQUIDE. Relatórios Anuais. Disponível em: <https://www.airliquide.com/investors/documents-presentations>. Acesso em: 15 jan. 2019.

AIR LIQUIDE, informações sobre modos de fornecimento. Disponível em: <https://industrial.airliquide.com.br/modo-fornecimento>. Acesso em: 13 dez. 2018.

AIR PRODUCTS. Relatórios Anuais. Disponível em: <http://investors.airproducts.com/phoenix.zhtml?c=92444&p=irol-reportsannual>. Acesso em: 15 jan. 2019.

AIR PRODUCTS, informações sobre gás carbônico na internet. Disponível em: <http://www.airproducts.com.br/Products/Gases/Carbon-Dioxide.aspx>. Acesso em: 7 dez. 2018.

ALMQVIST, Ebbe. **History of Industrial Gases**. Nova York: Kluwer Academic/ Plenum, 2003.

ARCELORMITTAL. Relatório Anual de 2017. Disponível em: https://corporate.arcelormittal.com/~/_media/Files/A/ArcelorMittal/investors/annual-reports/2017/2017-annual-report.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

BARSANTE, C. E. **A História da White Martins**. Rio de Janeiro: Bloch, 1987.

BORSCHIVER, S; OROSKI, F. **A História do Gás Industrial no Brasil**. Rio de Janeiro: NEITEC, 2012.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Albras lidera consumo no mercado livre de energia em 2017**. São Paulo, 2017.

CESAR PAPINI. Ilustração retirada da internet. Disponível em:
<http://www.cesarpapini.com.br/peca.asp?ID=3983636>. Acesso em: 22 jan. 2019.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA – IV REGIÃO, informações sobre gases industriais na internet. Disponível em: https://www.crq4.org.br/quimica_viva__gases_industriais. Acesso em: 4 dez. 2018.

COLOMER, M; RODRIGUES, N. Impactos macroeconômicos da crise na indústria de petróleo no Brasil. *In: Infopetro. Blog Infopetro*. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://infopetro.wordpress.com/2015/10/26/impactos-macroeconomicos-da-crise-na-industria-de-petroleo-no-brasil/>. Acesso em: 9 dez. 2018.

DOWDUPONT. Relatório Anual de 2017. Disponível em:
http://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReports/PDF/NYSE_DD_2017.PDF. Acesso em: 15 jan. 2019.

EARTH SYSTEM RESEARCH LABORATORY (ESRL), informações sobre emissões de gases de efeito estufa. Disponível em: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/#mlo>. Acesso em: 7 dez. 2018.

EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION (EIGA), informações sobre indústria de gases industriais na internet. Disponível em: <https://www.eiga.eu/our-industry/products-and-services/>. Acesso em: 4 dez. 2018.

EXXON MOBIL. Relatório Anual de 2017. Disponível em:
<https://cdn.exxonmobil.com/~media/global/files/investor-reports/2018/2017-financial-statements.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

EXAME, informações sobre a venda de ativos da Linde na América. Disponível em:
<https://exame.abril.com.br/negocios/alema-linde-vende-ativos-na-america-a-messer-e-cvc-por-us-33-bilhoes/>. Acesso em: 28 dez. 2018.

GASWORLD, informações sobre fusões e aquisições no mercado de gases industriais. Disponível em: <https://www.gasworld.com/the-industrial-gas-year-2016/2011927.article>. Acesso em: 28 dez. 2018.

GENERAL ELECTRIC. Relatório Anual de 2017. Disponível em: https://www.ge.com/investor-relations/sites/default/files/GE_AR17.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

GENERAL MOTORS. Relatório Anual de 2017. Disponível em:
<https://investor.gm.com/static-files/93f2a2ff-e5c6-40a7-8398-4cda8ecfcc47>. Acesso em:

15 jan. 2019.

GHEMAWAT, P. **Strategy and the Business Landscape**. Addison – Wesley, 1999.
Tradução brasileira: A Estratégia e o Cenário de Negócios. Bookman, 2000.

GRAND VIEW RESEARCH. **Industrial Gases Market Analysis, Market Size, Application Analysis, Regional Outlook, Competitive Strategies and Forecasts, 2014 To 2020**. Disponível em: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/industrial-gases-market>. Acesso em: 20 dez. 2018.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE GASES, informações sobre o Acetileno. Disponível em: <https://ibg.com.br/acetileno>. Acesso em: 7 dez. 2018.

INSTITUTO AÇO BRASIL, história do setor na internet. Disponível em: <http://www.aço.org.br>. Acesso em: 3 dez. 2018.

LINDE AG. Relatórios Anuais. Disponível em: https://www.the-linde-group.com/en/investor_relations/financial_publications/index.html. Acesso em: 15 jan. 2019.

LINDE AG. **Air separation plants. History and technological progress in the course of time**. Disponível em: http://www.linde-engineering.in/en/images/Air_separation_plants_History_and_progress_in_the_course_of_time_tcm524-457349.pdf. Acesso em: 6 dez. 2018.

LINDE AG. **Hydrogen**. Disponível em: http://www.linde-engineering.in/en/images/H2_1_1_e_12_150dpi_NB_tcm524-4258.pdf. Acesso em: 6 dez. de 2018.

LINDE AG, informações sobre processos de produção de hidrogênio. Disponível em: https://www.linde-engineering.com/en/process_plants/hydrogen_and_synthesis_gas_plants/gas_generation. Acesso em: 6 dez. 2018.

LINDE AG, informações sobre o acetileno. Disponível em: http://www.linde-gas.ec/es/products_and_supply/gases_fuel/acetylene.html. Acesso em: 7 dez. 2018.

MACHINE DESIGN, informações sobre uso de adesivos na junção de partes automotivas. Disponível em: <https://www.machinedesign.com/mechanical/what-s-difference-between-structural-adhesives-and-traditional-fasteners>. Acesso em: 14 jan. 2019.

MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA, informações sobre o mercado livre de energia no Brasil. Disponível em: <https://www.mercadolivreenergia.com.br/perguntas->

frequentes/. Acesso em: 14 jan. 2019.

MONSANTO. Relatório Anual de 2017. Disponível em: https://monsanto.com/app/uploads/2017/12/2017_Monsanto_Annual_Report.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

Notas de Aula da Disciplina de Processos Inorgânicos do professor Armando Cunha, D.Sc. Departamento de Processos Inorgânicos, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

OXYMAT, informações sobre processo produtivo de Nitrogênio e Oxigênio. Disponível em: <https://www.oxymat.com/technology/pressure-swing-adsorption-psa>. Acesso em: 6 dez. 2018.

PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva – Técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 18ª Edição. São Paulo: Campus, 1986.

PORTER, Michael E. **The Five Competitive Forces That Shape Strategy**. Edição especial no centenário da Harvard Business School. Harvard Business Review 86, no. 1 (Janeiro 2008): 78–93.

PRAXAIR INC. Relatórios Anuais. Disponível em: <http://annual-reports.praxair.com/>. Acesso em: 15 jan. 2019.

PRAXAIR INC, informações sobre o mercado de gases industriais e modelos de negócio. Disponível em: <https://www.praxair.com/-/media/corporate/praxairus/documents/reports-papers-case-studies-and-presentations/investors/investor-presentations/2008/praxaircitinonchemist12108.pdf?la=en&rev=f431d0c1aac0483c83c9d577d74a5a6f>. Acesso em: 22 jan. 2019.

PRAXAIR INC, informações sobre aplicações de gases. Disponível em: <http://www.praxair.com.br/gases>. Acesso em: 7 dez. 2018.

PRAXAIR INC, informações sobre suprimento e logística. Disponível em: <http://www.praxair.com.br/services/industrial-gas-supply-and-management>. Acesso em: 13 dez. 2018.

PRAXAIR INC, informações sobre modais de fornecimento. Disponível em: <https://www.praxair.com/-/media/corporate/praxairus/documents/reports-papers-case-studies-and-presentations/investors/investor-presentations/2016/bairdindustrialconf11092016.pdf?rev=1a02ac8930ba4388bbc54ecf9e099bf8>. Acesso em: 13 dez. 2018.

PRAXAIR INC, informações sobre home care. Disponível em:
<http://www.praxair.com.br/services/home-healthcare>. Acesso em: 17 dez. 2018.

PEREIRA, Carlos Eduardo Melo; ASSAFIN, João Felipe Moreira. **Estruturas e Modelos de Negócio no Mercado de Gases Industriais**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SCOPE RATINGS. **Industrial Gases Industry: Globally Strong, Regionally Different**. Berlin: Scope Ratings AG, 2016.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), informações sobre elementos da tabela periódica e compostos químicos. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/lvq/tabela.html>. Acesso em: 8 dez. 2018.

VALOR ECONÔMICO, informações sobre o mercado de gases industriais no Brasil. Disponível em: <https://www.pressreader.com/brazil/valor-econ%C3%B4mico/20170111/textview>. Acesso em: 26 dez. 2018.

WONGTSCHOWSKI, P. **Indústria Química: riscos e oportunidades**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. p. 183.