



**Patrícia Jamal Galán**

Licenciada em Ciências da Engenharia Química e Bioquímica

## **Estudo do Mercado Ibérico dos Laboratórios Consumidores de Gases Especiais**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia Química e Bioquímica

Orientador: Engenheiro António Carreira  
R&A Market Manager – SWE Cluster, Air Liquide

Co-orientador: Professor Doutor Mário Eusébio  
Professor Auxiliar, FCT-NOVA

Júri:

Presidente: Professora Doutora Maria Madalena Alves  
Campos de Sousa Dionísio Andrade  
Professora Auxiliar com Agregação, FCT-NOVA

Arguente: Engenheiro Arnaldo Manuel Estima de Oliveira Araújo  
Facilitator Pulp & Paper Altec Europe, Air Liquide

Vogal: Engenheiro António Carlos Simão Carreira  
R&A Market Manager – SWE Cluster, Air Liquide

**Setembro 2019**



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

## **Estudo do Mercado Ibérico dos Laboratórios Consumidores de Gases Especiais**

Copyright © Patrícia Jamal Galán, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.



*“Surround yourself with only people who are going to lift you higher.”*

- Oprah Winfrey





## Agradecimentos

A dissertação de mestrado em Engenharia Química e Bioquímica compreende o culminar de cinco anos intensivos de aprendizagem em ambiente académico, marcada pelo contraste e o desafio que esta representa tratando-se de um estudo individual e em ambiente empresarial, sendo a Air Liquide – Sociedade Portuguesa do Ar Líquido (SPAL), a incubadora para o trabalho desenvolvido. Terminei esta etapa com um enorme sentimento de dever cumprido e carinho por todos os que contribuíram para o meu sucesso. Deste modo, agradeço imenso a excelente integração e simpatia por parte de todos os colaboradores da SPAL, na sede Miraflores.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao Eng. Fernando Estêvão pela oportunidade e confiança que depositou em mim e por todos os conselhos e orientação ao longo destes seis meses. Em segundo lugar, agradeço ao Eng. Adelino Fernandes pela simpatia, e constante acompanhamento, recheado de pertinentes sugestões para o enriquecimento do meu trabalho. Gostaria ainda de agradecer a toda a equipa de Marketing do mercado R&A do SWE Cluster com destaque para Marine Canel e Alexandre Mazars, pelo interesse demonstrado relativamente aos meus resultados. Por último, o meu enorme obrigado ao Eng. António Carreira que abraçou a oportunidade de orientar este trabalho, tendo contribuído para o meu crescimento académico, técnico e pessoal. Sempre disponível, exigente e rigoroso, contribuiu para a minha crescente motivação em melhorar os resultados e familiarizar-me com temas distintos, do meu background clássico de engenharia química.

Foi com um enorme prazer que aceitei este desafio, sempre acompanhada dos conselhos e críticas construtivas do meu co-orientador, professor Mário Eusébio. Obrigada por me incentivar a ser cada vez melhor, a crescer enquanto aluna e futura profissional. Agradeço toda a disponibilidade, dedicação, conselhos e rigor demonstrados ao longo dos últimos dois anos e meio; É sem dúvida, o grande responsável pelo elevar do meu conhecimento e capacidades técnicas enquanto engenheira.

A vida académica não teria sucesso se não fossem as companheiras certas; assim, cabe-me agradecer às minhas amigas mais próximas com quem cresci e me desenvolvi enquanto estudante e pessoa: Filipa Bona, Andreia Anjos e Mónica Trilho. Agradeço ainda à Jessica Lea Mesquita por ser um excelente exemplo a seguir. Um maior agradecimento vai para a minha colega e sempre amiga, Mónica Trilho: “Rodeia-te de pessoas que te façam ser melhor”, nada poderia traduzir melhor a amizade que tenho por ti e o prazer de poder continuar a crescer ao teu lado.

Por último, agradeço à minha família por todo o apoio e alegria em celebrar todas as minhas vitórias desta longa jornada académica. Obrigada às minhas primas, Sarah e Soraya por me inspirarem a ser uma pessoa com objetivos e ambição. Agradeço à minha mãe por todo sacrifício, carinho e conselhos que me permitiram chegar até aqui. Obrigada ao meu Pai por me contagiar com a vontade de crescer, pelo prazer do intelecto, espírito de sacrifício e organização. Finalmente, agradeço ao meu namorado, Ricardo Rodrigues por ser o meu maior apoio e entusiasta sobre os meus objetivos.

Obrigada a todos!



## Resumo

O presente estudo tem como objetivo fornecer uma visão transversal sobre o mercado de laboratórios consumidores de gases especiais em território Ibérico. Pretende-se avaliar o desempenho da empresa Air Liquide (AL) ao longo dos laboratórios inerentes à unidade de negócio IM (*Industrial Merchant*) face a visões anteriormente estabelecidas, que contemplavam apenas os laboratórios inseridos no mercado de investigação e análise, R&A (*Research & Analysis*).

Deste modo, o estudo engloba uma profunda análise a um espetro de 1 051 instituições em Portugal e Espanha, recaindo sobre laboratórios dotados de técnicas analíticas consumidoras de gases especiais. De entre os laboratórios que são clientes AL, é possível aferir uma predominância do mercado R&A entre 76% e 90%, confirmando a existência de laboratórios noutros mercados.

Foram detalhadamente estudados os laboratórios inerentes ao estudo, seguido da realização de um questionário a 158 laboratórios portugueses e 70 espanhóis. Assim, foi possível amplificar o conhecimento sobre os mercados geográficos em causa em 28,1 e 15,6 pontos percentuais respetivamente e classificar os gases puros como os mais requisitados ao longo desta gama de clientes.

Adicionalmente, é desenvolvida uma perspetiva particularizada sobre os laboratórios pertencentes aos CROs (*Contract Research Organizations*) em território ibérico bem como uma visão preliminar do mercado italiano. Os CROs são uma gama de instituições de serviços de terceirização. São um nicho de mercado emergente, ligado à farmacêutica e biotecnologia, representando em 2018 22% do volume de vendas Air Liquide de entre os laboratórios estudados (ibéria).

Globalmente, a Air Liquide apresenta uma taxa de penetração maior no mercado português fruto de uma natureza menos competitiva e consumidores de maior exclusividade face ao mercado espanhol.

Finalmente, é estudada a evolução do volume de negócio entre 2015-2018, evidenciando um crescimento estável do volume de vendas dos laboratórios nos últimos dois anos, entre os 8,4% e 8,9%. São ainda classificados como segmentos dominantes, os laboratórios de Agri-Food, Pharma e Water dada a sua predominância tanto em número de clientes como em volume de vendas, representando para o ano de 2018 51% das receitas AL para os laboratórios em foco. Como complemento, estabelecem-se três cenários de previsão a 3 anos, que resultam num possível crescimento das vendas AL entre 4,5 e 7% para o mercado ibérico até 2021.

**Palavras-chave:** Air Liquide, Gases especiais, Laboratórios, Técnicas Analíticas, Investigação, Quota de Mercado, Taxa de Penetração.



## Abstract

The present study aims to provide a cross-sectional vision of the laboratories market considering specialty gas consumption within Iberian territory. Hence, evaluating Air Liquide's (AL) performance throughout the laboratories amongst the IM (Industrial Merchant) business unity, unlike previous assessments focused exclusively in the R&A (Research and Analysis) market.

Therefore, the study features a deep analysis to a scope of 1 051 institutions from both Portugal and Spain, targeted on analytical techniques laboratories requiring specialty gas usage. Within AL customers identified in this analysis, between 76% and 90% belong to R&A, thus confirming the presence of laboratories in other markets.

A further and detailed study for each laboratory was then followed by a survey to 158 Portuguese and 70 Spanish institutions. Consequently, increasing the knowledge on the selected geographical markets in 28,1 and 15,6 percentage points respectively. Furthermore, pigeonholing pure gases as the number one need for this range of customers.

Additionally, a particular view on the CROs (Contract Research Organizations) market allows to describe this range of consumers as an emergent market niche of outsourcing, mainly composed by pharma and biotech laboratories. This analysis is further developed for the Iberia, also comprising a provisional overview of the Italian market. In 2018, these institutions covered 22% of the annual sales volume of AL for the Iberian laboratories in this study.

All things considered, Air Liquide showcases a higher penetration rate in Portugal, as a result of a less competitive market and wider range of exclusive costumers opposite to the Spanish market.

Moreover, the Iberian business turnover evolution, between 2015-2018, highlighted a stable growth for the AL sales volume for the laboratories within the past two years, of 8,4% and 8,9%. Rated as dominant segments are Agri-Food, Pharma and Water comprising the largest number of customers as well as a considerable share of the revenue, of 51% in 2018. A complementary sales forecast (including three main possible scenarios) for the Iberian market allows to predict a sales volume growth between 4,5% and 7.0% until 2021.

**Keywords:** Air Liquide, Specialty Gases, Laboratories, Analytical Techniques, Research, Market Share, Penetration Rate.



## Índice

<b>1</b>	<b>Enquadramento e Motivação .....</b>	<b>1</b>
1.1	Objetivos .....	4
<b>2</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>5</b>
2.1	Técnicas Analíticas e os Gases Especiais .....	5
2.1.1	<i>Técnicas Analíticas – Evolução.....</i>	<i>5</i>
2.1.2	<i>Evolução Especificações.....</i>	<i>13</i>
2.1.3	<i>Segmentação Gases Especiais .....</i>	<i>16</i>
2.2	Análise de Mercado .....	20
2.2.1	<i>Caracterização Mercado .....</i>	<i>20</i>
2.2.2	<i>Instrumentos de Recolha de Dados.....</i>	<i>27</i>
2.2.3	<i>Previsão Evolução de Mercado.....</i>	<i>36</i>
<b>3</b>	<b>Metodologia .....</b>	<b>41</b>
3.1	Definição Alcance Estudo de Mercado.....	41
3.1.1	<i>Portugal.....</i>	<i>41</i>
3.1.2	<i>Espanha .....</i>	<i>41</i>
3.2	Condução Questionários.....	47
3.3	Definição Taxa de Penetração Air Liquide .....	48
3.4	Evolução Volume de Negócio.....	49
3.4.1	<i>Previsão Volume de Negócio.....</i>	<i>50</i>
<b>4</b>	<b>Apresentação e Discussão de Resultados.....</b>	<b>51</b>
4.1	Contextualização Mercado Air Liquide .....	51
4.2	Análise e Tratamento de Dados .....	54
4.2.1	<i>Bases de Dados.....</i>	<i>54</i>
4.2.2	<i>Segmentação Laboratórios.....</i>	<i>58</i>
4.2.3	<i>Definição Estádios de Pesquisa.....</i>	<i>60</i>



4.3	Mercado Laboratórios – Visão Global.....	62
4.3.1	<i>Resultados Preliminares Bases de Dados.....</i>	<i>62</i>
4.3.2	<i>Resultados Iniciais.....</i>	<i>63</i>
4.3.3	<i>Resultados Finais.....</i>	<i>68</i>
4.4	Mercado Laboratórios – CROs .....	83
4.4.1	<i>Resultados Iniciais CROs.....</i>	<i>83</i>
4.4.2	<i>Resultados Finais CROs.....</i>	<i>86</i>
4.5	Evolução Volume de Negócio Ibéria.....	92
4.5.1	<i>Histórico Volume de Vendas Laboratórios.....</i>	<i>93</i>
4.5.2	<i>Previsão de Crescimento.....</i>	<i>96</i>
<b>5</b>	<b>Conclusão e Propostas de Trabalho Futuro .....</b>	<b>101</b>
5.1	Propostas de Trabalho Futuro.....	104
<b>6</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>110</b>
	Anexo A – Cenários Finais e Resultados Questionários.....	110
	Anexo B – Resultados Visão Global Laboratórios Portugal e Espanha.....	115
	Anexo C – Resultados CROs.....	116
	Anexo D – Evolução Volume de Vendas Air Liquide .....	117

## Índice de Figuras

Figura 2.1 - Evolução Cronológica Técnicas Analíticas.....	6
Figura 2.2 - Métodos Analíticos por Sites nos EUA, 2011.....	6
Figura 2.3 - Sistema Cromatografia Gasosa .....	8
Figura 2.4 - Curvas Experimentais Gás de Arraste $H-u$ .....	9
Figura 2.5 - Artigos Científicos SFE por área (1990-2002) .....	11
Figura 2.6 - Meios de fornecimento de gás em laboratórios.....	19
Figura 2.7 - Tipos de Mercado.....	20
Figura 2.8 - Ciclo de vida de um Produto .....	22
Figura 2.9 - Tipos de Pesquisa .....	27
Figura 2.10 - Nível de controlo métodos recolha de dados .....	28
Figura 2.11 - Comparação questionários e entrevistas .....	29
Figura 2.12 - Evolução Taxa de Resposta Questionários .....	30
Figura 2.13 - Tipos de amostragem probabilística.....	32
Figura 2.14 - Tipos de amostragem não probabilística.....	33
Figura 2.15 - Etapas elaboração questionário .....	34
Figura 2.16 - Comparação tipos de perguntas para um questionário.....	35
Figura 2.17 - Evolução PIB per capita e Nº de Carros Alemanha .....	39
Figura 2.18 - Evolução GDPRD (2011-2018) .....	39
Figura 3.1 - Habitantes de Comunidades Espanholas 2017.....	42
Figura 3.2 - Contribuição Percentual para o PIB Espanha (2017).....	43
Figura 3.3 - PIB per capita de Comunidades Espanholas (2017) .....	44
Figura 3.4 - Percentual sobre o PIB Regional: Gastos Internos para I&D .....	45
Figura 3.5 - Método Condução de Questionários .....	47
Figura 3.6 - Método Estimativa Taxa de Penetração .....	48
Figura 3.7 - Método Evolução Negócio Mercado Laboratórios .....	49

Figura 4.1 - Distribuição Europa 2018.....	51
Figura 4.2 - Distribuição IM 2018.....	52
Figura 4.3 - Histórico IM (2012-2018).....	52
Figura 4.4 - Crescimento Vendas IM Europa (2013-2018) e Crescimento GDPRD .....	53
Figura 4.5 - Seleção Bases de Dados Portugal.....	55
Figura 4.6 - Seleção Bases de Dados Espanha.....	56
Figura 4.7 - Estádios Indústria Farmacêutica.....	57
Figura 4.8 - Submercados R&A e Segmentação área de Negócio IM.....	58
Figura 4.9 - Estádios de Pesquisa e Distribuição Laboratórios.....	61
Figura 4.10 - Resultados Segmentação Laboratórios Ibéria.....	63
Figura 4.11 - Compilação Segmentos Dominantes ES .....	65
Figura 4.12 - Compilação Segmentos Dominantes PT .....	66
Figura 4.13 - Resultados Cenário Base Ibéria.....	67
Figura 4.14 – Distribuição Gases Especiais Questionários Ibéria.....	69
Figura 4.15 - Registo Gases Puros Questionários Ibéria.....	69
Figura 4.16 – Registo Técnicas Analíticas Questionários Ibéria .....	70
Figura 4.17 - Consumo Anual em Cilindros Laboratórios PT .....	73
Figura 4.18 – Distribuição Clientes Mistos PT .....	74
Figura 4.19 - Número de Laboratórios por Localização PT.....	75
Figura 4.20 -Comparação Cenário Base e Resultados Pós-Questionários PT .....	75
Figura 4.21 - Consumo Anual em Cilindros Laboratórios ES .....	77
Figura 4.22 - Distribuição Clientes Mistos ES.....	78
Figura 4.23 - Número de Laboratórios por Localização ES.....	79
Figura 4.24 - Comparação Cenário Base e Resultados Pós-Questionários ES .....	80
Figura 4.25 - Resultados Finais Labs. Ibéria.....	82
Figura 4.26 - Resultados Segmentação CROs.....	83

Figura 4.27 - Resultados Cenário Base CROs Ibéria.....	84
Figura 4.28 - Resultados CROs Itália .....	84
Figura 4.29 - Número de Laboratórios por Localização IT .....	86
Figura 4.30 - Número de Laboratórios CROs por Localização PT .....	87
Figura 4.31 - Comparação Cenário Base e Resultados Pós-Questionários CROs PT .....	88
Figura 4.32 - Resultado Clientes Mistos CROs ES .....	89
Figura 4.33 - Número de Laboratórios CROs por Localização ES .....	90
Figura 4.34 - Comparação Cenário Base e Resultados Pós-Questionários CROs ES .....	91
Figura 4.35 - Resultados Finais Labs. CROs Ibéria.....	92
Figura 4.36 - Evolução Volume de Vendas AL Ibéria (2015-2018) .....	93
Figura 4.37 - Evolução Volume de Vendas AL por Mercado PT.....	95
Figura 4.38 - Evolução Volume de Vendas AL por Mercado ES.....	95
Figura 4.39 - Combinação Cenários de Previsão Portugal .....	97
Figura 4.40 - Combinação Cenários de Previsão Espanha .....	98
Figura 4.41 - Cenários Previsão Final Ibéria .....	99
Figura 6.1 - Resultados pós-questionários Segmentos PT .....	110
Figura 6.2 - Resultados pós-questionários Segmentos ES.....	111
Figura 6.3 - Registo Completo Técnicas Analíticas Questionários Ibéria .....	112



## Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Função do Gás por Técnica Analítica.....	7
Tabela 2.2 - Comparação Sistema GC-FID He, H2.....	10
Tabela 2.3 - Comparação ESL, SFE .....	12
Tabela 2.4 – Tipo de funções e gama Alphagaz .....	17
Tabela 2.5 - Resumo impurezas Vs. efeitos nocivos .....	18
Tabela 2.6 - Contaminantes em gamas AG1 e AG2.....	18
Tabela 2.7 - Comparação métodos questionários .....	31
Tabela 4.1 - Segmentação Laboratórios.....	59
Tabela 4.2 - Laboratórios por Base de Dados.....	62
Tabela 4.3 - Distribuição Submercados AL.....	68
Tabela 4.4 - Número de Laboratórios Inquiridos por Segmento PT.....	72
Tabela 4.5 - Número de Laboratórios Inquiridos por Segmento ES.....	76
Tabela 4.6 - Resultados Espanha .....	81
Tabela 4.7 - Resultados Portugal .....	81
Tabela 4.8 - Distribuição Submercados AL CROs .....	85
Tabela 4.10 - Resultados CROs Espanha.....	91
Tabela 4.10 - Resultados CROs Portugal.....	91
Tabela 4.11 - TMACs 2015-2018.....	94
Tabela 4.12 - TMACs Laboratórios Portugal e Espanha .....	96
Tabela 4.13 – TMACs Previsão volume de vendas Portugal .....	97
Tabela 4.14 - TMACs Previsão volume de vendas Espanha .....	98
Tabela 4.15 - TMACs Previsão volume de vendas Ibéria .....	99
Tabela 6.1 - Registo de Misturas Questionários Ibéria.....	112
Tabela 6.2 - Compilação Tabelas Técnicas Analíticas por Segmento (Ibéria).....	113



## Glossário

AAS – Espetrometria de Absorção Atómica

AG1 – Alphagaz1

AG2 – Alphagaz2

AL – Air Liquide

AML – Área Metropolitana de Lisboa

CE – Comissão Europeia

CMDOs – Contract Manufacture and Development Organizations

$C_nH_m$  – Hidrocarbonetos

CRM – Customer Relation Management

CROs – Contract Research Organizations

DSC – Calorimetria Exploratória Diferencial

E&P – Entrepreneurs & Professionals

EFSA – A Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos

ENAC – Entidade Nacional de Acreditação

EPA – Environmental Protection Agency

ES – Espanha

ET – Extrapolação de Tendências

EUA – Estados Unidos da América

F&P – Food & Pharma

FAAS – Espectrometria de absorção atómica com chama

FTIR – Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier

GC – Cromatografia Gasosa

GDPRD – Gross Domestic Product spent in R&D

GFAAS - Espetrometria de absorção atómica em forno de grafite

GLP – Good Laboratory Practice



HPLC – cromatografia líquida de alta eficiência

I&D – Investigação e Desenvolvimento

ICP-MS – Espectrometria de massa acoplada a plasma indutivo

ICP-OES – Espectrometria de emissão atômica por plasma acoplado indutivamente

IM – Industrial Merchant

IPAC – Instituto Português de Acreditação

IT - Itália

LC – Cromatografia Líquida

LC-MS – Cromatografia líquida com espectrómetro de massa

LI – Large Industries

LM – Limite Máximo

M&P – Manufacturing & Process

NMR – Ressonância Magnética Nuclear

PAHs – Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

PIB – Produto Interno Bruto

ppb – partes por bilhão

ppm – partes por milhão

PT – Portugal

R&A – Research & Analysis

SFC – Cromatografia de Fluido Supercrítico

SFE – Extração supercrítica

SPAL – Sociedade Portuguesa do Ar Líquido

TGA – Termogravimetria

UE – União Europeia

$\Delta$ 9-THC – delta-9-tetra-hidrocanabinol

# 1 Enquadramento e Motivação

A indústria dos gases é um mercado consolidado e em crescimento, na senda da excelência no que toca a rigor e exigência. A sua origem data em 1800s quando as primeiras moléculas foram isoladas, e maioritariamente o uso do Oxigénio e Monóxido de Carbono eram conhecidos. No final do séc. IX, gases como o Hélio e o Árgon foram descobertos. O acetileno é também dos gases mais usados desde os primórdios desta indústria, na iluminação a gás, desde 1898. É neste período que o Alemão, Carl Von Linde, desenvolve o processo da destilação líquida do ar para a obtenção de Oxigénio, paralelamente ao trabalho do francês George Claude. Ambos fundaram empresas que até hoje têm uma importante presença no mercado dos gases, a Linde e a Air Liquide (AL) respetivamente [1].

Atualmente, esta é uma vasta indústria com uma larga oferta, consumidores e produtores. Os gases mais conhecidos compreendem aqueles que provêm da separação do ar, nomeadamente o Azoto, Oxigénio e Árgon. São ainda muito utilizados, os gases elementares como o Hidrogénio, gases raros como o Hélio, Xénon, Crióton e ainda uma enorme quantidade de misturas. Empresas como a Air Liquide, Linde, Praxair e Air Products desempenham um papel importante no mercado dos gases dadas as suas diversas aplicações a nível mundial, sejam estas no âmbito da indústria, investigação, medicina, eletrónica, entre outras.

A Air Liquide apresenta-se como o “líder mundial dos gases, tecnologias e serviços para a Indústria e a Saúde” estando presente em 80 países, conta com mais de 66 mil trabalhadores, e mais de 3,6 milhões de clientes. A AL nasce em 1902 em França, marcando pela sua inovação e apresentando um processo melhorado da liquefação do ar, tornando-se em 1906 uma empresa presente internacionalmente e chegando aos EUA em 1916. A Sociedade Portuguesa do Ar Líquido (SPAL), filial da multinacional Air Liquide em Portugal, está presente em território lusitano desde 1923, comercializando oxigénio e outros gases industriais [2]. Num primeiro momento, a oferta da AL compreendia essencialmente oxigénio e azoto, sendo que em 1952 surgem os tanques de armazenamento criogénico. Atualmente, a empresa inclui na sua oferta uma larga gama de gases para os diferentes mercados, que abrange desde gases para a indústria a gases medicinais, gases especiais e várias misturas [3].

Este estudo incide particularmente nos segmentos de clientes utilizadores de gases especiais, uma gama de gases que detém uma pureza elevada, eliminando praticamente a presença de contaminantes, quando comparada com uma gama de gases industriais. Os gases especiais precisam de garantir um alto valor de pureza para que a sua utilização possa ser satisfatória, já que

necessitam de obedecer a especificações mais apertadas devido à especificidade das aplicações a que se destinam. Por outro lado, os gases industriais, que são usados em grandes quantidades (na sua maioria), apresentam especificações menos exigentes no que diz respeito à pureza e aos contaminantes, não necessitando por isso de um grau tão elevado de rigor. Um exemplo ilustrativo é o Azoto (como gás industrial) utilizado, por exemplo, para a inertização de equipamentos, com uma pureza > 99,5% [4] comparativamente ao Azoto da gama Alphagaz (gama de gases especiais Air Liquide) que atinge teores de pureza > 99,9999%. A maioria dos gases especiais são fornecidos em garrafas, sendo que a AL ano de 2017 distribuiu um total de 24 milhões de garrafas por todo o mundo [5].

Em território europeu, a Air Liquide divide-se em quatro unidades de negócio, Large Industries – LI, Healthcare, Electronics e Industrial Merchant – IM. Nesta última unidade, a AL reparte a sua atividade em quatro mercados: Entrepreneurs & Professionals – E&P, Food & Pharma – F&P, Manufacturing & Process – M&P e Research & Analysis – R&A. Em 2018, o mercado de IM apresentou um crescimento de 2,6% na Europa, perfazendo 31% das receitas da empresa e tratando-se da terceira maior unidade de negócio AL neste segmento geográfico [6].

O IM é um mercado caracterizado por uma ampla gama de clientes, aplicações e serviços. Como acima mencionado, esta unidade de negócio encontra-se repartida em quatro grandes áreas, que por sua vez representam necessidades e exigências diferentes de acordo com a sua atividade. Torna-se por isso muito fragmentada (com muitos clientes e muitos produtos), não sendo fácil um amplo e profundo conhecimento sobre as necessidades desta unidade e dos respetivos consumidores. Para além do R&A, onde se inserem os centros de investigação, os laboratórios independentes, a investigação pública entre outros casos, os restantes mercados do IM incluem ainda todos os laboratórios presentes na sua área de ação. Os clientes que possuem laboratórios representam entre 50 a 60% do volume de negócio anual dos gases especiais. Assim sendo, os laboratórios são um segmento de consumidores transversal ao longo do IM e que apresentam uma variedade de necessidades no que toca ao consumo de gás.

O trabalho a ser desenvolvido insere-se em território ibérico (Portugal e Espanha), no departamento de Marketing de R&A sito na sede de Miraflores, Portugal. Sendo a AL uma empresa líder de mercado e presente numa larga gama de consumidores, é pertinente estudar a sua presença e importância ao longo dos vários tipos de clientes.

O estudo incide sobre a utilização de gases especiais em técnicas analíticas de ensaio e teste nos vários tipos de laboratórios presentes em território ibérico. A análise pretende transmitir uma visão global do desempenho da empresa nesta secção, uma vez que a AL apresenta uma oferta

em quantidade e qualidade para a mesma. No entanto, tratando-se de uma secção transversal torna-se difícil a obtenção de resultados particularizados. É pertinente avaliar os pontos diferenciadores da empresa na oferta a laboratórios, já que a evolução e melhoria em gases puros, químicos, raros e misturas (fortemente utilizados por esta gama de consumidores) tem sido constante, destacando-se para este efeito os recentes investimentos em equipamentos de análise na produção da unidade fabril de Madrid referente a estes gases. Os produtos Air Liquide encontram-se abrangidos atualmente pelas normas ISO 9001 e ISO 17025 sendo uma das preocupações do grupo manter a sua oferta na vanguarda do mercado no que toca às normas mais recentes e requisitadas [7], [8].

Adicionalmente, os laboratórios têm sido um sector de atividade que se tem vindo a emancipar cada vez mais de setores dominantes como a indústria e a farmacêutica, tornando-se mais independentes e com características individualizadas. Contribui ainda para esta realidade, a crescente cultura da requisição de serviços por parte de sites de produção e distribuição, que recorrem a laboratórios externos para a realização de análises e outros procedimentos necessários. Aliado a esta tendência, prende-se o facto de os laboratórios prestarem serviços altamente especializados, que muitas vezes não podem ser suportados apenas pela indústria, já que as especificações exigidas apresentam sucessivamente limites mais apertados e legislações mais restritas, necessitando por isso de recursos bastante específicos. Deste modo, a oferta dos gases especiais utilizados para este efeito, necessita de evoluir no sentido de acompanhar esta crescente necessidade e corresponder às exigências que o mercado dos laboratórios obriga.

Esta tendência é de tal modo evidente, que existem empresas que se dedicam precisamente a esta terceirização de serviços, conhecidas como os CROs, “*Contract Research Organizations*” Esta gama de instituições, recentemente em maior crescimento, surge da mudança económica que se tem vindo a sentir e na tendência do aumento da requisição de serviços externos, nomeadamente por parte de grandes grupos farmacêuticos ou de empresas de biotecnologia em ascensão, desempenhando tanto funções de I&D (Investigação e Desenvolvimento), como de ensaios e análise. Segundo a reconhecida revista *Forbes*, no passado ano 2012, 23% das companhias farmacêuticas dos EUA recorreram a serviços externos prestados por CROs, número que se prevê aumentar até aos 72% já em 2020 [9]. Assim, de modo a ter uma perspetiva mais detalhada sobre os CROs e sendo esta gama de clientes território pouco explorado por parte da empresa, será realizado um estudo particularizado sobre a mesma. Analogamente ao estudo de mercado ibérico nesta frente, será ainda incluída uma breve visão do mercado italiano, já que a mesma visão virá

a ser trabalhada para o mercado francês (Air Liquide França) possibilitando, no futuro, uma perspectiva geral do desempenho da empresa ao longo do SWE (*South West Europe*) Cluster, organização geográfica constituída pelos quatro países (Portugal, Espanha, Itália, França).

Dada a sua importância, um estudo profundo sobre os laboratórios permitirá a desmitificação de mercado desconhecido, a identificação dos principais consumidores e potenciais novas oportunidades de negócio, bem como reconhecimento das necessidades dos mesmos (presentes e futuras), avaliando a presença da empresa nesta área.

## 1.1 Objetivos

O estudo a desenvolver terá como principais objetivos:

- Identificar os principais consumidores de gases especiais para laboratório em território ibérico bem como as suas necessidades presentes e futuras;
  - Segmentar laboratórios e identificar consumidores de maior importância – setores dominantes;
  - Reconhecer qual(ais) a(as) gama(s) de gases consumidos por segmento e principais técnicas analíticas;
- Estimar a taxa de penetração AL no espectro particular dos CROs (Portugal, Espanha, Itália);
  - Calcular taxa de penetração AL e respetivos concorrentes neste nicho de mercado;
  - Comparar mercado Ibérico e Italiano;
- Estimar a taxa de penetração AL no mercado de laboratórios (Portugal e Espanha) e identificar os principais concorrentes;
  - Calcular taxa de penetração AL e respetivos concorrentes;
  - Reunir novas oportunidades de negócio de entre o mercado desconhecido;
- Avaliar a evolução do volume de negócio Laboratórios em território Ibérico.
  - Previsão de crescimento de vendas a 3 anos.

## 2 Introdução

O presente capítulo tem como objetivo um maior aprofundamento dos conceitos necessários para o desenvolvimento deste estudo. São apresentadas e discutidas, as melhores práticas, que servirão de ferramentas para a obtenção dos resultados, sustentadas por teorias, métodos e práticas empregues ao longo dos anos.

### 2.1 Técnicas Analíticas e os Gases Especiais

#### 2.1.1 Técnicas Analíticas – Evolução

Hoje em dia a “Química Analítica” abrange qualquer tipo de análise que consista em retirar informação sobre os constituintes de um certo material químico. Informação esta que pode ser do âmbito qualitativo (carácter, ligações) ou quantitativo (concentração, conteúdo, distribuição), sendo uma combinação de métodos físicos, químicos e biológicos. A história da Química Analítica data desde o século XVIII, onde surge implicitamente, o conceito de “análise” aliado à prática dos alquimistas. É na época de Lavoisier que a Química se torna uma ciência independente, sendo o termo “análise” explicitamente associado a esta ciência. Os primeiros grandes marcos, como a descoberta do Oxigénio, representam exemplos clássicos de análises bem-sucedidas. Em 1925, surgem os primeiros estudos relativos à espectroscopia Raio-X e se antes a química analítica representava apenas um alicerce à descoberta científica, atualmente a sua grande atividade tem lugar no controlo de qualidade, ajudando a responder às emergentes especificações exigidas pelos organismos reguladores. Por outro lado, desempenham ainda um papel importante no âmbito da I&D de novos métodos e procedimentos [10].

A grande parte das técnicas analíticas são um conjunto entre os métodos químicos, físicos e tecnológicos e recaem principalmente sobre produtos orgânicos, sendo o progresso destes materiais um dos grandes motivos para a constante evolução destas técnicas, nomeadamente no âmbito da cromatografia e da espectroscopia. Os gases especiais desempenham um papel preponderante nas várias técnicas inerentes aos laboratórios de ensaio ou investigação, podendo exercer, essencialmente, quatro funções de acordo com o equipamento e/ou técnica analítica utilizada:

- **Gás de Arraste:** transporta a amostra através da coluna de um cromatógrafo por exemplo;
- **Gás de Instrumentação:** usado para alimentar ou executar um instrumento analítico;
- **Gás Zero:** gás com ausência de amostra que serve para a calibração do ponto zero do equipamento;

- **Misturas de Calibração:** misturas com uma concentração conhecida do componente a analisar, usadas para calibrar o analisador/equipamento.

A presença do gás nas técnicas analíticas, tem vindo a aumentar com o avançar das necessidades e da tecnologia. A figura 2.1 evidencia a evolução (quantitativa) das técnicas analíticas desde o séc. IX, encontrando-se destacada a quantidade que recorre ao uso da fase gasosa.

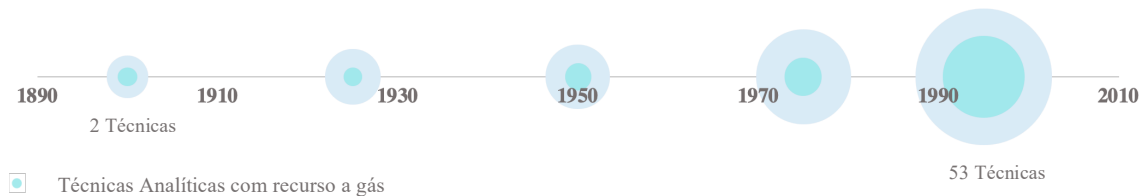


Figura 2.1 - Evolução Cronológica Técnicas Analíticas: adaptada de [10]

Com o avançar do tempo, as técnicas analíticas com recurso a gás foram tomando cada vez mais importância, o que pode ainda ser apoiado pelos dados da figura 2.2, que no passado ano 2011 aponta para a Cromatografia Gasosa, GC, como a terceira técnica mais usada nos sites dos EUA (como sites entenda-se instalações de instrumentação analítica).

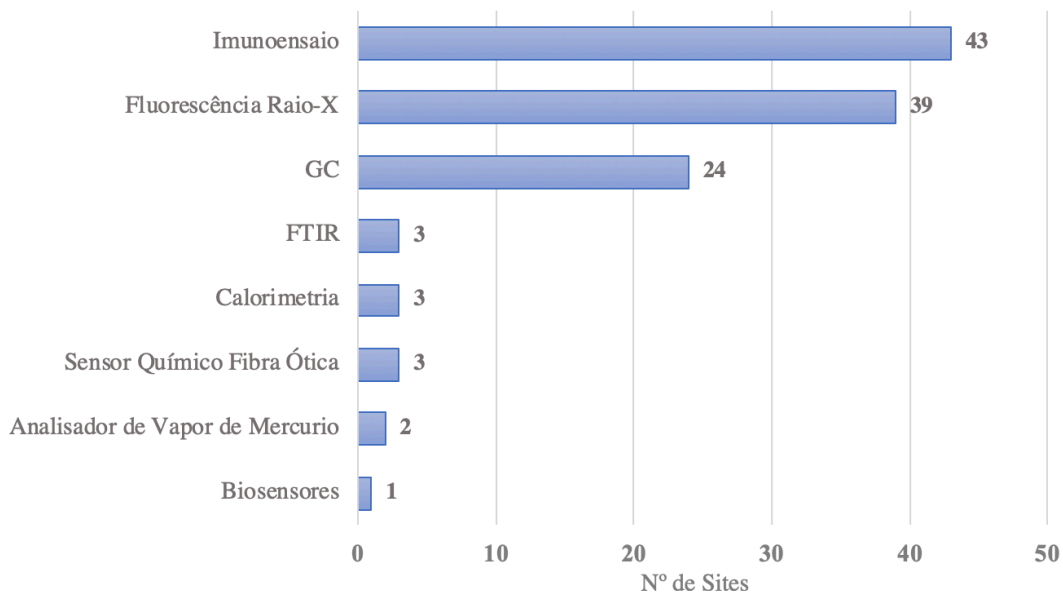


Figura 2.2 - Métodos Analíticos por Sites nos EUA, 2011: adaptada de [10]

Na tabela 2.1, encontram-se ainda evidenciadas as principais técnicas analíticas que recorrem ao uso de gás na atualidade (e a sua subsequente função) [11]. Este pequeno resumo das

técnicas pretende apenas ilustrar o importante papel que o gás tem em inúmeros métodos analíticos, razão pela qual este capítulo não incidirá em detalhe sobre todas as técnicas, já que não é esse o objetivo deste estudo (GC (presente em Transporte e Instrumentação) engloba todas as técnicas de GC, GC-FID, GC-MS, etc).

Tabela 2.1 - Função do Gás por Técnica Analítica: adaptada de [11]

Técnicas Analíticas			
<b>Instrumentação</b>	GC Quimiluminescência GD-EOS ICP-OES ICP-MS	Fluorescência UV Fluorescência Raios-X AAS FAAS FTIR	NMR LC-MS TGA DSC Karl-Fisher
<b>Zero</b>	GD-EOS ICP-OES Fluorescência UV FTIR DSC	Espectroscopia IR NMR HPLC TGA	
<b>Arraste</b>	GC Fluorescência Raios-X SFC SFE		

#### 2.1.1.1 Cromatografia Gasosa

Uma vez que a cromatografia se apresenta como uma das técnicas mais populares e económicas de entre a química analítica, é pertinente analisar a evolução da mesma em maior detalhe; entre todas as técnicas analíticas, a cromatografia é a técnica de separação mais eficaz e devido à facilidade de implementação desta técnica, é possível afirmar que é a mais utilizada atualmente. As amostras são fáceis de preparar e é acessível separar os componentes, obtendo resultados quantitativos e qualitativos [10].

A cromatografia foi utilizada pela primeira vez, quando um grupo de alemães recorre a esta técnica para a extração e purificação de pigmentos de plantas, fruto do trabalho de investigação do russo Tswett (início do séc XX). Mas, é o americano, James Martin que em cooperação com outros cientistas que inventa a cromatografia gás-líquido (1950s) [10].

As técnicas de cromatografia requerem um sistema bifásico, em que uma fase móvel (líquida ou gasosa) atravessa uma fase estacionária, ocorrendo uma rápida transferência de massa. A fase móvel permite o transporte de um componente através da fase estacionária. Uma vez que a fase móvel se trata de um fluido, existem duas características a ter em conta: **Boa solubilidade**



**e baixa viscosidade.** Assim sendo, os fluidos maioritariamente escolhidos e que dominam as técnicas cromatográficas são os **gases** (gás de arraste), sendo também utilizados os gases-densos (fluidos supercríticos) e ainda líquidos. O método de transporte preferível para a fase móvel (tratando-se de gás) consiste na convecção forçada por pressurização do gás que se encontra comprimido em garrafas, como ilustrado na figura 2.3. (adaptada de fonte interna).

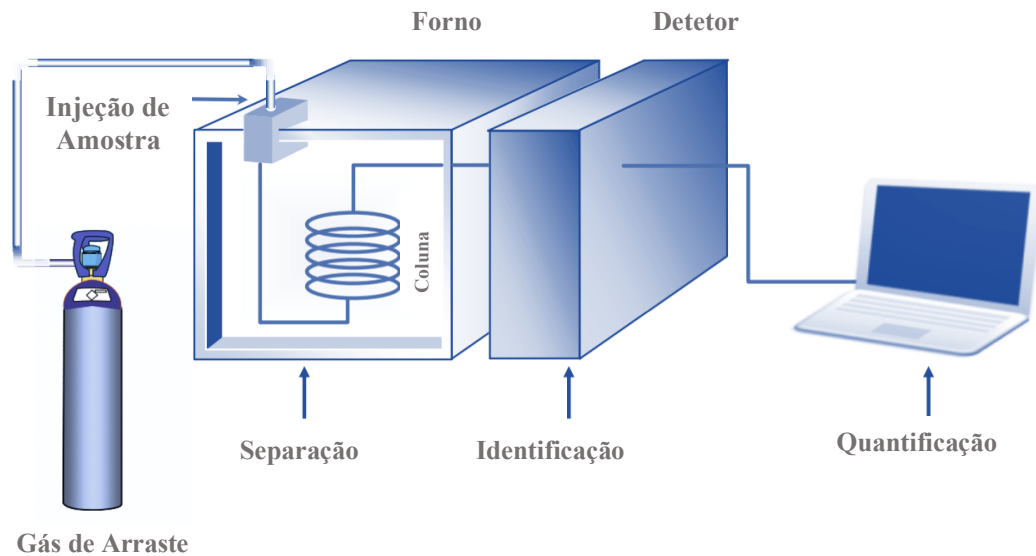


Figura 2.3 - Sistema Cromatografia Gasosa: adaptada de fonte interna da empresa

Para a cromatografia gasosa, são usados gases ideais, a baixa pressão como o **Árgon, Hélio, Hidrogénio e Azoto**. Quando se recorre a uma cromatografia líquida, LC, a fase móvel compreende uma mistura de solventes onde a seletividade é manipulada, ajustando a composição desta mesma fase. No que diz respeito à fase estacionária, pode ser um sólido com uma grande área superficial ou um líquido que reveste um suporte sólido (em que o líquido é imiscível com a fase móvel), existindo ainda sistemas intermédios, como o uso de polímeros ou resinas. Os sistemas de fases mais usados são:

- ✓ Gás-Sólido (GC);
- ✓ Gás-Líquido (GC);
- ✓ Líquido-Sólido (LC).

Como mencionado anteriormente, uma baixa viscosidade da fase móvel, promove uma boa separação. No caso dos gases, a viscosidades dos mesmos aumenta lentamente com a temperatura,

sendo praticamente independente da pressão (abaixo de 2MPa). Os gases raros, Hélio (He) e Argon (Ar) têm uma viscosidade mais elevada que o Azoto (N<sub>2</sub>) e o Hidrogénio (H<sub>2</sub>), sendo este último o que apresenta o menor valor de viscosidade, razão pela qual muitas vezes é selecionado como gás de arraste. No caso dos líquidos, a viscosidade diminui com o aumento da temperatura, no entanto, uma vez que este estudo incide na utilização de gases em métodos analíticos, não será analisado este fenómeno [10].

Existem mais fatores a ter em conta, quando se escolhe o gás de arraste para efetuar uma GC, nomeadamente o tempo disponível, e o tipo de coluna utilizado. A figura 2.4 (baseada em [10]) apresenta a relação entre a velocidade de análise (cm/s) e a altura da coluna (mm) para os três gases habitualmente associados a esta técnica, Azoto, Hidrogénio e Hélio. Como se verifica, pela curva experimental correspondente ao Azoto, para velocidades mais altas, este necessita de uma maior altura, tal facto deve-se a uma maior densidade relativa comparativamente aos restantes gases, resultando numa maior resistência à transferência de massa.

- Densidade N<sub>2</sub> (25°C, 1bar) = 1,13 kg/m<sup>3</sup> [12]
- Densidade He (25°C, 1bar) = 0,16 kg/m<sup>3</sup> [13]
- Densidade H<sub>2</sub> (25°C, 1bar) = 0,08 kg/m<sup>3</sup> [14]

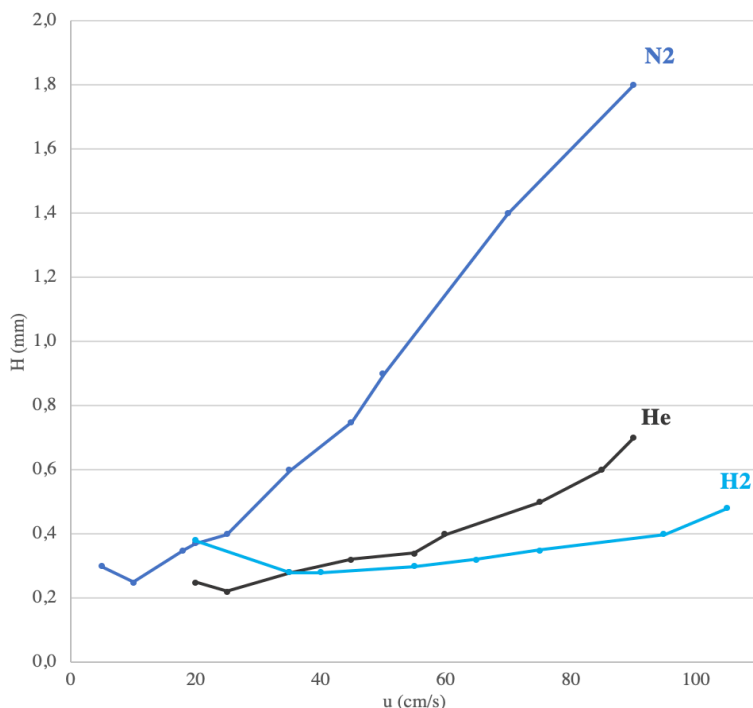


Figura 2.4 - Curvas Experimentais Gás de Arraste *H-u*: adaptada de [10]

Apesar do Hidrogénio apresentar valores mais vantajosos, e um custo moderado, muitas vezes é rejeitado como gás de arraste devido a medidas de segurança exigidas nos laboratórios, incidindo uma maior atenção sobre as restantes alternativas. O Hélio demonstra um melhor desempenho face ao Azoto, no entanto, apresenta-se como o gás de arraste mais dispendioso. Assim, o Azoto pode muitas vezes ser selecionado, nomeadamente em colunas GC com uma baixa quantidade de fase estacionária (*thin-film columns*), onde a resistência à transferência de massa pode ser desprezada. Aliado a este facto prende-se ainda o baixo custo comparativamente ao Hélio. No que toca a colunas com uma maior quantidade de fase estacionária (*thick-film columns*), a escolha recai essencialmente sobre o Hidrogénio ou o Hélio, já que neste caso, a resistência à transferência de massa desempenha um papel determinante para uma análise mais rápida, não podendo ser ignorada.

Devido às exigências que se vivem hoje em dia, existe um interesse recorrente em diminuir o tempo de uma GC, dado o número elevado deste tipo de análises que um laboratório de controlo de qualidade deseja realizar diariamente. Uma GC é tanto mais rápida, quanto mais pequena for a coluna de cromatografia ou quanto maior for o caudal de gás de arraste. O exemplo abaixo mostra dois resultados para uma análise de óleo alimentar, recorrendo a He e a H<sub>2</sub> para um sistema GC-FID [10].

Tabela 2.2 - Comparação Sistema GC-FID He, H<sub>2</sub>: adaptada de [10]

	Hélio	Hidrogénio
<b>Coluna</b>	60m x 0,25mm i.d x 1 um HP-1	20m x 0,1mm i.d x 0,4 um HP-1
<b>Pressão Gás arraste (kPa)</b>	209	411
<b>Caudal Gás arraste (mL/min)</b>	1,7	0,9
<b>Temperatura (°C)</b>	50	50
<b>Tempo de Análise (min)</b>	<b>153</b>	<b>26</b>

Mais uma vez, o Hidrogénio é o gás com um resultado mais favorável já que permite realizar a análise 5 vezes mais rápido do que o Hélio. Atualmente, grande parte dos sistemas GC já incluem um sensor de Hidrogénio, razão pela qual a utilização deste gás pode tornar-se mais favorável.

Ainda que isoladas continuem a construir resultados úteis, a copulação de técnicas é uma realidade que permite aumentar a eficiência e a quantidade de resultados obtidos. Uma prática muito conhecida no mundo das análises e testes é a combinação de cromatografia gasosa com espectrometria de massa, GC-MS, que surge nos anos de 1970s e é muito utilizada na separação

de misturas complexas e consequente identificação dos seus componentes, já que a GC apenas procede à separação dos mesmos, mas não os consegue identificar. Em 1980s surge o processo paralelo para a cromatografia líquida, LC-MS e consequentemente a combinação de HPLC-MS [10].

Considerando todos estes pontos, é fácil entender que a GC desempenha um papel fundamental no quotidiano de muitos laboratórios, quer de controlo quer de investigação, e naturalmente os gases especiais utilizados na sua realização são peças imprescindíveis para a constante evolução e amadurecimento desta técnica. Assim, durante o estudo de mercado a realizar, espera-se um número considerável de laboratórios utilizadores de GC.

#### 2.1.1.2 Extração Supercrítica

Para além de técnicas altamente consolidadas, como a cromatografia gasosa, existem exemplos de técnicas em ascensão, como a extração supercrítica (*Super Fluid Extraction, SFE*) que recorre, como o nome indicia, a um fluido supercrítico. A SFE surge nos anos noventa e apesar do seu alto potencial analítico, a comunidade científica inclinou-se para uma rara implementação da mesma. Mas, uma vez que esta técnica permite diminuir o consumo de solventes orgânicos, e obter altos valores de seletividade, são cada vez mais as iniciativas para tornar a SFE uma análise mais regular em laboratórios, centros de investigação e em processos industriais [15].

A SFE encontra como nicho de mercado, a indústria alimentar e aparenta uma maior utilização no ramo ambiental e industrial, vindo a desempenhar um papel crescente noutras áreas como a biomédica, conforme ilustra a figura 2.5.

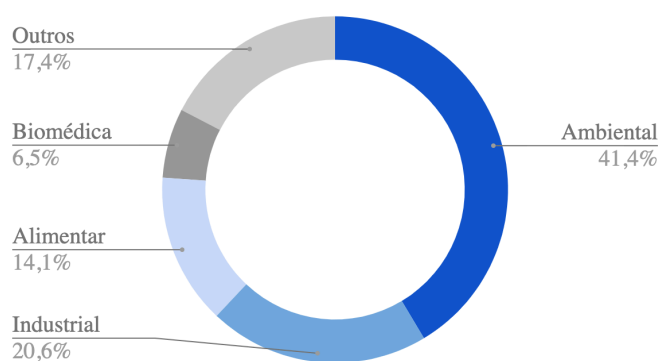


Figura 2.5 - Artigos Científicos SFE por área (1990-2002): adaptada de [15]

O gráfico anterior tem por base o número de artigos científicos sobre SFE em cada uma das áreas mencionadas. Servem como amostra, 15 estados membros da União Europeia, UE e os EUA que juntos perfazem 70% do total de publicações científicas em todo o mundo (*Royal Society of Chemistry*, UK).

Como fluido supercrítico, existem vários solventes à disposição desta técnica, como o Óxido Nitroso, o Propano ou Amoníaco, mas a escolha mais comum recai no Dióxido de Carbono supercrítico (CO<sub>2</sub>) devido ao elevado grau de pureza encontrado no mercado, aliado à sua baixa toxicidade e custo, quando comparado com outros candidatos. A Air Liquide, através da sua gama Alphagaz, oferece CO<sub>2</sub> (que atua como gás de arraste) em condições apropriadas para SFE com uma pureza de 99,997% [16].

Apesar de uma excelente aplicação do CO<sub>2</sub>, a SFE apresenta um fator de desigualdade que contribui para a sua desacelerada evolução: a ínfima quantidade de métodos oficiais (determinados pelos organismos reguladores como a Environmental Protection Agency, EPA ou a Comissão Europeia) que recorrem a esta técnica tão eficiente. Apesar disso, e nos tempos atuais, a extração supercrítica apresenta uma clara vantagem face a outros métodos: a rapidez, uma bonificação valiosa, dado (por exemplo) o elevado número de análises realizadas diariamente num laboratório de controlo. A tabela 2.3 compara a SFE e a convencional extração sólido-líquido (ESL), tendo em conta vários fatores significativos:

Tabela 2.3 - Comparação ESL, SFE: adaptada de [15]

	ESL	SFE
<b>Investimento</b>	+	+++
<b>Tempo</b>	+++	+
<b>Consumo de Solvente</b>	+++	+
<b>Desenvolvimento do método</b>	+	+++

Mesmo considerando os resultados favoráveis da SFE face a um método mais convencional, a extração sólido-líquido continua a ser uma realidade bem mais presente que a SFE ao longo de vários tipos de laboratórios. Recorrer a uma SFE, obriga a novos equipamentos e um conhecimento profundo sobre a matéria, motivos que servem de travão a uma maior evolução desta técnica, nomeadamente em laboratórios maduros e consolidados. No entanto, está previsto que vários métodos oficiais possam vir a ser substituídos em breve por uma extração supercrítica, dadas as suas inúmeras vantagens e a consciencialização ambiental e sustentável que os organismos reguladores pretendem defender [15].

### 2.1.2 Evolução Especificações

Tendo em conta todo o desenvolvimento científico-tecnológico, bem como a consciencialização da população e dos organismos reguladores, tem-se vindo a assistir a um aumento das especificações exigidas no que diz respeito a limites máximos de contaminantes. Estes limites, são testados, socorrendo-se de métodos analíticos, que muitas vezes recorrem ao uso de gás.

O uso de gases especiais com um elevado grau de pureza, torna-se cada vez mais rigoroso, tendo em conta a crescente tendência do apertar de especificações de certos componentes quer em alimentos, águas, solos, entre outros. Em seguida serão ser apresentados diversos casos atuais que ilustram este fenómeno:

#### → Chumbo nas águas de consumo EUA

Em 2015, segundo a Lei federal de cobre e chumbo (EUA) a concentração de chumbo admissível nas águas não deveria ser superior a 15 ppb (partes por bilhão) para água canalizada. Já em 2017 a EPA conclui que uma concentração acima dos 3,7 ppb de chumbo em água administrada a bebés será prejudicial. Neste mesmo ano, as regras inerentes à administração de Alimentos e Medicamentos passam a permitir apenas um máximo de 5 ppb em toda a água engarrafada nos EUA [17].

Desde 1996, que o método aprovado pela EPA para a análise de chumbo nas águas (bem como de outros metais como o Arsénio, Bário, etc.) segue uma Espectrometria de absorção atómica em forno de grafite (**GFAAS**) que recorre ao uso de um gás especial como gás de instrumentação, sendo o mais utilizado, o Árgon [18]. Outro método mencionado pela União Europeia é a Espectrometria de Emissão Ótica por Plasma Acoplado Indutivamente (**ICP-OES**) que padece do uso de gases especiais como o Azoto e o Árgon [19].

#### → PAHs em Géneros Alimentícios

Em Portugal, os contaminantes são controlados pelo Regulamento (CE) nº 1881/2006 da Comissão Europeia de 19 de dezembro de 2006 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios [20]. Os PAHs (Em português, Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos) são considerados poluentes prioritários devido às suas características tóxicas, cancerígenas e mutagénicas, sendo abrangidos pelo regulamento em questão [21]. Segundo a **aliena 59 do regulamento N.º 1881/2006 da CE**, “*Os PAH podem contaminar os alimentos durante processos de fumagem, aquecimento e secagem que permitam um contacto direto entre os produtos de combustão e os alimentos. Além disso, a poluição ambiental pode provocar a contaminação com PAH, nomeadamente no peixe e nos produtos da pesca.*”[22].

Entre este grupo de compostos destacam-se o benzo(a)pireno, benz(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno e criseno. Em 2011, foram revistos os limites impostos aos PAHs levando a uma modificação do regulamento da CE, impondo assim limites mais apertados. Os novos limites máximos (LM) foram gradualmente impostos por lei desde 2012 até 2015 [23]. Estas alterações podem ser ilustradas pelos exemplos seguintes:

#### **LM Soma de PAHs**

- ✓ Grãos de cacau e derivados:  
35 ppb: 04/2013 - 04/2015;  
30 ppb: 04/2015 - presente.
- ✓ Carne fumada e produtos à base de carne fumada:  
30 ppb: 09/2012 - 08/2014;  
12 ppb: 09/2014 - presente.
- ✓ Peixe fumado e produtos de pesca fumados:  
30 ppb: até 08/2014;  
12 ppb: 09/2014 - presente.

#### **LM Benzo(a)pireno**

- ✓ Peixe/carne fumado(a), produtos de pesca/carne fumados(as):  
5,0 ppb: até 08/2014;  
2,0 ppb: 09/2014 - presente.

Adicionalmente, o método analítico aprovado pela EPA para a determinação da concentração de Benzo(a)pireno recai sobre uma cromatografia gasosa, acoplada de espectroscopia de massas (GC-MS) [24]. Este método, bem como **GC em coluna capilar** ou **GC-ECD**, são exemplos de técnicas analíticas providas da utilização de gases especiais, aprovadas pela instituição em causa para a análise a muitos dos contaminantes orgânicos (como os PAHs).

#### **→ Presença de $\Delta$ 9-THC em géneros alimentícios de origem animal**

O tetra-hidrocanabinol, mais especificamente o delta-9-tetra-hidrocanabinol ( $\Delta$ 9-THC) constitui o principal componente das plantas de cânhamo Cannabis sativa. A Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) estabeleceu uma dose aguda de referência de 1  $\mu$ g  $\Delta$ 9-THC/kg de peso corporal. Se for tomado como exemplo um indivíduo de 70 kg, este terá uma dose aguda de 70  $\mu$ g  $\Delta$ 9-THC/kg, ou seja, 70 ppb.

A presença de  $\Delta$ 9-THC em géneros alimentícios de origem animal pode ser explicada pela presença deste mesmo componente nas rações e alimentos para os animais em causa. Estes níveis

podem ser transferidos, conseqüentemente, para um humano que venha a ingerir géneros originários destes animais. Apesar de existirem poucos dados referentes a este fenómeno, a comissão europeia lançou, no final do ano de 2016, uma recomendação “*relativa à monitorização da presença de  $\Delta 9$ -tetra-hidrocanabinol, seus precursores e outros canabionoides nos géneros alimentícios*”.

Como consta na **4ª alínea da RECOMENDAÇÃO (UE) 2016/2115 DA COMISSÃO de 1 de dezembro de 2016**, “*Com vista a monitorizar os géneros alimentícios de origem animal, devem estar disponíveis elementos de prova de que os géneros alimentícios de origem animal são produzidos por animais alimentados com alimentos para animais que contêm cânhamo ou matérias-primas para alimentação animal derivadas de cânhamo.*”

Assim, a CE recomenda como método de análise para esta monitorização, a separação cromatográfica acoplada à espetrometria de massa (**LC-MS ou GC-MS**) que permitem a determinação em separado do  $\Delta 9$ -THC ou outros precursores em géneros alimentícios que contenham cânhamo. As empresas do setor alimentar (ou similares) deveriam assegurar a implementação destas análises, enviando regularmente resultados até outubro de 2018 [25].

Considerando os exemplos acima mencionados, é possível verificar que o apertar das especificações e a recomendação de métodos analíticos que recorrem ao uso de gases especiais contribui para a crescente importância e necessidade dos mesmos nos laboratórios dos mais variados setores. Além disso, o número de laboratórios e instituições acreditadas por organismos oficiais tem vindo a aumentar, tornando este setor de atividade altamente especializado e capaz de responder às necessidades de quem não dispõe de meios e/ou conhecimento necessários: “*The increasing number of specified standards has seen a corresponding growth in the number of organisations providing third party evaluation of conformity and compliance with these standards.*” In [26], Comissão Europeia, 2015.

Entenda-se por acreditação a avaliação e reconhecimento da competência técnica de entidade responsáveis por efetuar atividades específicas de avaliação da conformidade, como ensaios, calibrações, certificações e inspeções. Estas atividades permitem “*demonstrar que um dado bem, produto, processo ou serviço cumpre com os requisitos que lhe são aplicáveis*” [27]. Como exemplos de organismos oficiais em Portugal e Espanha, assinalam-se o IPAC (Instituto Português da Acreditação) e o ENAC (Entidade Nacional de Acreditação).

Para além disso, nos laboratórios e indústria química, as certificações tomam um papel muito importante, atribuindo confiabilidade e qualidade aos mesmos. Hoje em dia, a ISO 17025 e GLP (*Good Laboratory Practice*) são os padrões de qualidade mais aplicados em laboratórios



analíticos, assegurando que os instrumentos destes estabelecimentos transmitem resultados fiáveis [10]. Tal como os laboratórios, também os gases utilizados para o efeito são alvo de um forte controlo e certificação na produção e análise dos mesmos.

### 2.1.3 Segmentação Gases Especiais

A gama Alphagaz compreende grande parte da oferta AL no mercado dos gases especiais. A sua denominação surge com a necessidade do grupo em proporcionar uma oferta simplificada aos seus consumidores tendo em conta a larga gama de aplicações e instrumentos analíticos possíveis para este tipo de gases. Assim, a Air Liquide eliminou a complexidade, outrora existente, que se fazia sentir com a vasta matriz de gases disponível, que apresentava apenas para o Azoto cinco diferentes níveis de pureza (pelo menos). Desde o surgimento da gama Alphagaz, a oferta em gases especiais divide-se essencialmente em dois níveis: Alphagaz1 (AG1) e Alphagaz2 (AG2).

A gama AG1 compreende uma alta pureza de pelo menos 99,999%, satisfatória para a maioria das aplicações analíticas e instrumentos de laboratório. Adicionalmente, a gama AG2 exhibe os níveis de contaminantes mais baixos encontrados na indústria, atingindo níveis de pelo menos 99,9999% de pureza, sendo a melhor opção para processos e aplicações que necessitem de uma pureza ultraelevada. Existe ainda a gama Alphagaz1000 que compreende a oferta AL no caso de gases especiais em condições criogénicas nomeadamente no caso de Azoto, Hélio e Árgon, obedecendo às mesmas especificações que a gama AG1[11].

Uma pureza mais elevada implica um processo de fabrico diferente dos gases industriais, sendo que no caso da empresa Air Liquide, existem duas possíveis práticas para a obtenção de gases especiais Alphagaz:

- Matéria-prima (MP) oriunda de uma produção industrial acima da média: Alphagaz1 (AG1) e Aplhagaz1000;
- Processos de purificação dedicados a embalagem não contaminada: Alphagaz2 (AG2).
  - Processos criogénicos;
  - Leitos absorventes.

Para misturas que garantam o mesmo nível de performance, utilizam-se gases especiais AG1 como matéria-prima.

A gama Alphagaz é altamente utilizada em técnicas analíticas de laboratório que beneficiam das especificações destes gases onde estes apresentam distintas aplicações, dependendo da técnica. A tabela 2.4, resume os principais tipos de funções aplicadas aos gases especiais (anteriormente especificadas) e a gama AG correspondente.

Tabela 2.4 – Tipo de funções e gama Alphagaz, retirada de [28]

Grade	Pure Gas					
	Air	Argon	Helium	Hydrogen	Nitrogen	Oxygen
Dry	ALPHAGAZ 1					
Chromatography		ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1
Extra-Dry				ALPHAGAZ 1		
High-Purity	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1		ALPHAGAZ 1	
Instrument	ALPHAGAZ 1					ALPHAGAZ 1
O <sub>2</sub> -Free		ALPHAGAZ 2			ALPHAGAZ 1	
Research		ALPHAGAZ 2	ALPHAGAZ 2	ALPHAGAZ 2	ALPHAGAZ 2	ALPHAGAZ 2
Ultra-Carrier			ALPHAGAZ 2	ALPHAGAZ 2	ALPHAGAZ 2	
Ultra-High-Purity	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1
Ultra-Ox						ALPHAGAZ 2
Ultra-Zero	ALPHAGAZ 1					ALPHAGAZ 1
Zero	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1	ALPHAGAZ 1

Os gases especiais surgem na necessidade de garantir, não só um alto valor de pureza, mas também um baixo teor em contaminantes, uma vez que a presença destes elementos leva a uma fraca performance e até ao desgaste dos equipamentos onde os gases especiais atuam, comprometendo a eficácia dos mesmos. Se os gases utilizados em métodos analíticos obedecerem a elevados graus de pureza, irão contribuir para resultados fiáveis e prolongar a esperança de vida dos equipamentos inerentes à realização frequente destes métodos [10].

Das contaminações mais importantes nos gases, destacam-se a **humidade, oxigénio e hidrocarbonetos**. A tabela 2.5 evidencia as técnicas mais frequentes e os problemas adjacentes à contaminação presente nos gases especiais usados para o efeito. Adicionalmente, a tabela 2.6, expressa a distinção existente no teor de contaminantes entre as gamas AG1 e AG2.

Tabela 2.5 - Resumo impurezas Vs. efeitos nocivos: adaptada de [11]

<b>Impureza</b>	<b>Analizador/Técnica</b>	<b>Efeitos Nocivos</b>
<b>Humidade (H<sub>2</sub>O)</b>	<b>Colunas GC</b>	Degradação irreversível da coluna
	<b>ICP-OES</b>	Mascaramento de algumas partes dos espectros UV
	<b>IV</b>	Interferência nos espectros IV
<b>Oxigénio (O<sub>2</sub>)</b>	<b>Colunas GC</b>	Degradação irreversível da coluna
	<b>ICP-OES</b>	Mascaramento de algumas partes dos espectros UV
	<b>GC-ECD</b>	Instabilidade do detetor
	<b>GC-HID</b>	Oxidação do filamento
<b>Hidrocarbonetos (C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>)</b>	<b>GC-FID</b>	Redução da sensibilidade do detetor
	<b>ICP-OES) / MS</b>	Perturbação da ignição do plasma
	<b>Fluorescência Raio-X</b>	Instabilidade do detetor

Tabela 2.6 - Contaminantes em gamas AG1 e AG2: adaptada de [11]

	<b>Contaminante (ppm)</b>	
	<i>Alphagaz1</i>	<i>Alphagaz2</i>
<b>H<sub>2</sub>O</b>	<3	<0,5
<b>O<sub>2</sub></b>	<2	<0,1
<b>C<sub>n</sub>H<sub>m</sub></b>	<0,5	<0,1
<b>CO</b>	-	<0,1
<b>CO<sub>2</sub></b>	-	<0,1
<b>H<sub>2</sub></b>	-	<0,1

No que diz respeito ao fornecimento de gases especiais, existem várias opções nesta frente. Aliado a este facto, existem ainda diferentes necessidades ao longo do espectro de laboratórios que recorrem a métodos de fornecimento distintos. Desta forma, estão representados na figura 2.6 quatro disposições típicas de laboratórios bem como os meios de fornecimento adjacentes. Assim, os gases especiais podem chegar ao consumidor por via de cilindros de alta pressão, através de uma rede de gás, armazenamento criogénico ou pela instalação de um gerador (sendo que esta última opção não garante uma pureza tão elevada). Os cilindros de alta pressão podem ainda ser inseridos em quadros ou serem simplesmente fornecidos individualmente [28]. Ocasionalmente, pode surgir a necessidade de fornecimento via semirreboque, apenas para consumos muito elevados. Estas opções de fornecimento permitem concluir que existem, de facto, necessidades díspares para uma mesma gama de clientes, o que torna o mercado dos laboratórios muito diversificado.

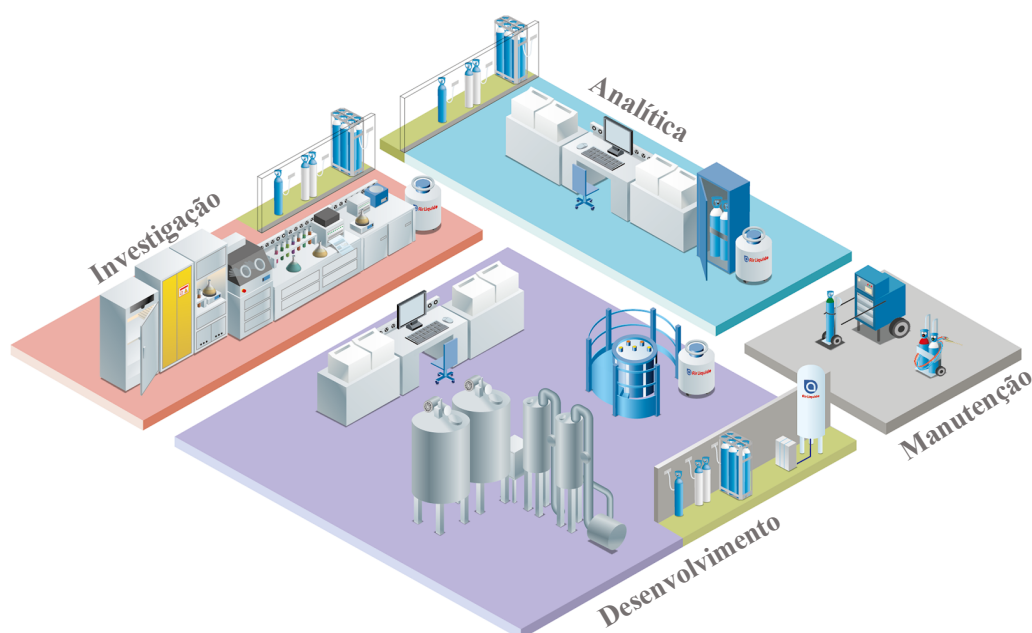


Figura 2.6 - Meios de fornecimento de gás em laboratórios: adaptada de fonte interna da empresa

Dada toda a evolução e controle retratados neste subcapítulo, é possível entender o quão (realmente) vasto e complexo é o mercado dos laboratórios. Uma visão preliminar sobre as principais técnicas analíticas e a sua evolução é fundamental para o estudo de mercado já que permite um conhecimento prévio das técnicas e do perfil de laboratórios consumidores de gás. Este trabalho exploratório torna o estudo a desenvolver mais eficiente e fundamentado.

## 2.2 Análise de Mercado

### 2.2.1 Caracterização Mercado

#### 2.2.1.1 Tipos de Mercado

Como mercado, entende-se um grupo de potenciais consumidores de um produto ou serviço em particular. O comportamento dos consumidores de um mercado, determina a procura dos produtos/serviços, já a oferta é determinada pelos fornecedores dos mesmos que competem entre si [29].

Assim, um mercado pode ser caracterizado tendo em conta o número de fornecedores e ainda o tipo de produtos, como ilustrado na figura 2.7.

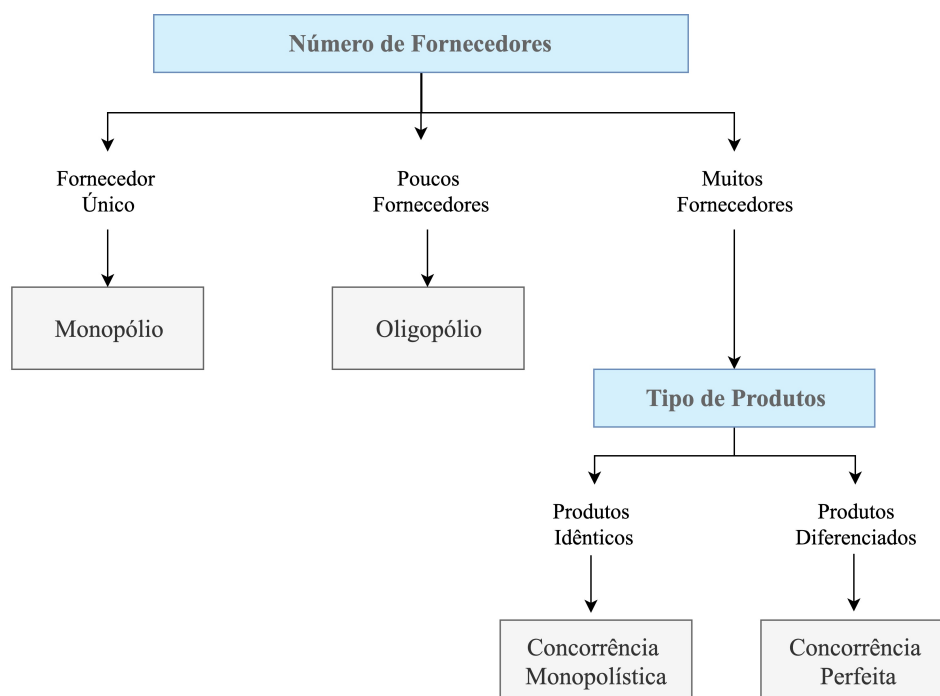


Figura 2.7 - Tipos de Mercado: adaptada de [29]

Um mercado com um único fornecedor, como uma empresa municipal de distribuição de água permite que esta mesma empresa controle os preços aplicáveis e seja inteiramente responsável pela oferta, não apresentando alternativas aos consumidores, que neste tipo de mercados desempenham um papel de “*price takers*” (aceitam os preços), isto é, se a empresa de distribuição de águas decidir aumentar os preços, os consumidores não terão alternativa em reger-se pelos mesmos, ainda que o seu consumo possa diminuir ligeiramente.

Quando o facto de existir apenas um fornecedor se exhibe como uma vantagem para o mercado, denomina-se de “monopólio natural”, onde se insere o exemplo acima sobre a distribuição de água. Para um município (por exemplo) apresentar mais do que uma alternativa neste serviço, significaria mais do que uma rede de canos capaz de servir a população, o que seria inviável [29].

Deste modo, num monopólio o mercado é controlado por quem fornece os produtos. No entanto, esta conjectura é evitada e controlada por governos ou legislações como o número de anos para os quais uma patente de um novo fármaco se encontra protegida. Tais regulamentações impedem ocasiões como a recente fusão da Linde e da Praxair. Em 2016, surge a fusão entre ambas as empresas, fruto da aquisição da Linde pela norte americana, Praxair [30], contribuindo para um alto grau de concentração do mercado. Segundo a comissão europeia (CE), juntas, as empresas detinham entre 40 a 50% do mercado [31]. Assim, de modo a respeitar os regulamentos em vigor, a fusão abdicou da Praxair, tendo sido vendida a uma empresa japonesa, a Nippon Gases no passado ano 2018 [32]. Uma vez que se trata de uma mudança muito recente, a grande maioria dos consumidores de gás, continuam familiarizados com a Air Liquide, Praxair e Linde como as três grandes empresas desta indústria.

Apesar do mercado dos gases especiais ser altamente especializado, não existem grandes diferenças nos produtos fornecidos pela Air Liquide e os seus concorrentes. Mas, por ser um mercado especializado, significa que não existem muitos fornecedores, tratando-se por isso de um “oligopólio.” Este facto é apoiado, considerando o grau de concentração da indústria dos gases. Um mercado apresenta um grau de concentração elevado, se até quatro grandes fornecedores do mesmo representarem mais de 50% da sua produção total [33]. De acordo com as alíneas (339) e (395) do regulamento estabelecido pela CE, quer pré fusão Praxair-Linde quer após, o mercado dos gases é marcado por um elevado grau de concentração tendo em conta a produção, em toneladas de gás, pelos fornecedores principais [31].

Contrariamente ao mercado dos gases, os “Monopólios” e as “concorrências perfeitas” são exemplos de estruturas extremas de mercados, enquanto que os “Oligopólios” e “concorrências monopolísticas” se tratam de mercados de “Concorrência imperfeita”.

Um mercado de concorrência monopolística, implica (como consta na figura 2.7) um grande número de fornecedores, e ainda uma gama de produtos diferenciados. Claro que, para se tratar de um mercado, os produtos são semelhantes, no entanto, as diferenças de fornecedor para fornecedor são suficientes para afetar o comportamento do mesmo e não garantir uma uniformidade da oferta. O mercado de livros é um exemplo de concorrência monopolística, dado os inúmeros géneros e gamas de preços existentes.

Outra possibilidade, são os nichos de mercado. Um nicho de mercado, é um mercado muito especializado de dimensão relativamente pequena, onde não existem muitos concorrentes capazes de corresponder as suas específicas necessidades [34].

O tipo de produtos de um mercado influencia, da mesma forma que os pontos acima o comportamento dos seu fornecedores e consumidores. Os produtos distinguem-se em função da sua natureza e longevidade, ou seja, da sua cadeia de valor [33]. Em função da cadeia de valor, a indústria dos gases apresenta produtos tanto de cariz intermédio (gases para processos em unidades fabris) como produtos destinados ao consumidor final (oxigénio medicinal).

Outra visão para a caracterização de mercados, considera o ciclo de vida dos produtos, existindo quatro etapas principais, como demonstra a figura 2.8 [35].

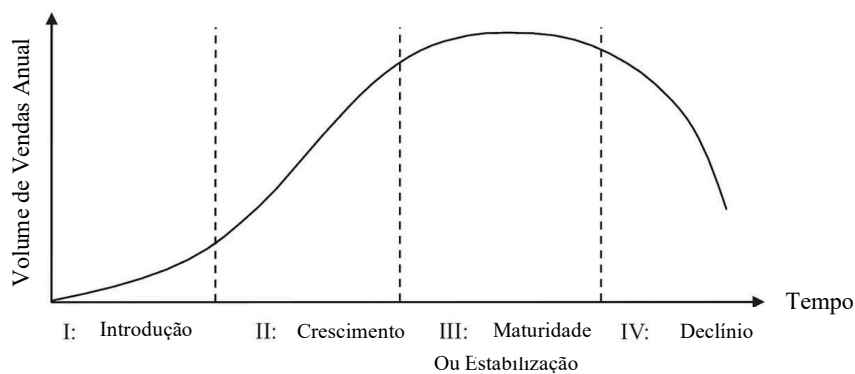


Figura 2.8 - Ciclo de vida de um Produto: adaptada de [35]

Como demonstra a figura acima, o ciclo de vida de um produto exprime a evolução das suas vendas, apresentando quatro fases de desenvolvimento. No entanto, esta definição não é rígida, já que existem produtos que podem saltar a fase de introdução, caracterizada por um baixo volume de vendas ou até reverter a fase III – maturidade, para uma nova fase de crescimento. A fase de declínio pode ser caracterizada por vários fatores, como novos avanços tecnológicos e o aumento da concorrência. Tal como os exemplos anteriores, a fase IV pode ser seguida de uma fase de crescimento, fruto de uma extensa análise de mercado e consequente estratégias de marketing.

Reconhecer um ciclo de vida de um produto, é importante quando se pretende avaliar o estado do mercado onde o mesmo se insere, já que as perspetivas e objetivos a atingir com o estudo serão diferentes de fase para fase.

Considerando todos os pontos anteriores, o mercado dos gases especiais considera-se um mercado altamente especializado, um “oligopólio” em fase de maturidade. Adicionalmente, exhibe nichos de mercado como os CROs, que se encontram em crescimento e assentam nas necessidades dos clientes “tipo” de laboratórios, razão pela qual será efetuado um estudo particularizado a esta gama de clientes.

#### 2.2.1.2 Práticas Estudos de Mercado

As frequentes análises ao estado de um mercado, permitem uma atualização permanente sobre as mudanças inerentes ao mesmo e, portanto, existe uma grande preocupação em avaliar a presença das empresas e dos seus concorrentes, recorrendo a índices como a conhecida “quota de mercado” [33].

A quota de mercado evidencia o nível de controlo que uma empresa detém sobre o mercado onde se insere, podendo ser interpretada em valor monetário (equação 2.1) ou em volume (equação 2.2) [33].

$$\text{Quota de Mercado(\%)} = \frac{\text{Volume de vendas empresa (€)}}{\text{Total vendas mercado (€)}}$$

Equação 2.1

$$\text{Quota de Mercado(\%)} = \frac{\text{Produção empresa}}{\text{Dimensão mercado}}$$

Equação 2.2

No caso da quota de mercado em volume, referem-se as toneladas (mais vulgar) ou metros cúbicos (no caso do mercado dos gases por exemplo) produzidas quer pela empresa a analisar, quer pelo mercado em geral. Para cada uma das perspetivas é necessário ter uma vasta informação sobre os concorrentes da empresa, seja individualmente ou por acesso a fontes comerciais (subsecção seguinte). Ainda assim, tais fontes (como estudos sobre a indústria ou artigos exclusivos sobre dados mundiais) não são 100% reais, não deixando de ser uma estimativa. Se existirem dados disponíveis sobre a produção das várias empresas, por vezes mais acessível, é uma boa opção observar a quota de mercado por esta via.

Ainda que se trate de um conceito relativamente simples, existe uma série de obstáculos até obter uma quota de mercado suficientemente próxima da realidade, já que este valor não é apenas afetado pelas ações da própria empresa, como também pelas dos seus concorrentes. Assim, uma quota de mercado, apoiada no volume de vendas da empresa e dos seus concorrentes, pode facilmente apresentar resultados distorcidos já que a informação alheia é muito maior (em regra) que a informação sobre os concorrentes, podendo levar a uma visão parcialmente monopolizada



do mercado. Em todo o caso, recorrendo a firmas especialistas ou a associações comerciais que efetuam relatórios e estudos de mercado, é possível chegar a conclusões menos parciais ou que sirvam de comparação, uma vez que a quantidade de informação será idêntica para cada empresa (à partida). Existem ainda, para alguns casos agências governamentais que se encarregam de reunir dados sobre os volumes de vendas ou de produção de uma certa indústria (como o *Eurostat* ou o *Comtrade*).

Uma ferramenta existente hoje em dia que facilita esta análise, são os relatórios de vendas e plataformas internas. Estes relatórios apenas dizem respeito a valores alheios, não resolvendo totalmente a dificuldade de obter dados reais e atuais sobre as atividades de concorrentes. No entanto, é um facto que as empresas investem em deter o maior conhecimento possível sobre os consumidores da sua concorrência, o que contribui para resultados mais próximos da realidade. Se um mercado for caracterizado por consumos (em quantidade e qualidade) semelhantes o suficiente, entre a maioria dos seus consumidores, é possível estimar, com um bom grau de confiança, a quota de mercado em volume de vendas. Tome-se como exemplo, uma rede de oxigénio medicinal em hospitais com dimensões e capacidades de resposta idênticas.

Considerando um mercado, “um grupo de potenciais consumidores de um produto ou serviço em particular” outra perspetiva para analisar o desempenho da empresa (ainda que seja menos rigorosa) é uma aproximação entre a taxa de penetração da empresa e a quota de mercado, uma espécie de “quota de consumidores” [33]. Isto é, a quantidade de consumidores que são clientes da empresa a analisar, comparativamente ao volume total de clientes. Esta perspetiva, deve ser empregue quando se tratam de segmentos muito bem definidos e que detêm consumos o mais homogêneos possível, de modo a que esta estimativa não se distancie em demasia das conclusões que uma quota de mercado (tendo em conta o volume ou valor) iria apresentar.

Entender o mercado e chegar a uma conclusão fiável sobre a posição de uma empresa implica um conhecimento profundo sobre o mesmo. Para tal, existem pontos que devem ser estudados com o maior detalhe possível [36]:

- **Identificação consumidores alvo:** definir quem são os consumidores alvo do mercado, consultando histórico de clientes e tendências que possam levar a um novo espectro de consumidores;
- **Quantificar o mercado:** definir o tamanho do mercado, tendo em conta o número de consumidores e de concorrentes;
- **Segmentação de mercado:** Para uma clara definição do desempenho de uma empresa é necessário estabelecer a área geográfica a analisar, bem como segmentar

os potenciais consumidores, tendo em conta a sua atividade, necessidades de consumo ou outra característica diferenciadora como o volume de vendas; Aquando do término do estudo, a quota determinada não deve ser muito distinta do que a quota para cada segmento, conferindo fiabilidade aos resultados [33].

- **Penetração do mercado:** Este indicador permite determinar que percentagem de potenciais consumidores escolhe o produto comercializado pela empresa a analisar. Isto porque, existem produtos que podem ter as suas funções desempenhadas por substitutos ou métodos alternativos.

$$\text{Penetração do mercado (\%)} = \frac{\text{Consumidores do Produto}}{\text{População Total}}$$

Equação 2.3

- **Taxa de penetração:** como explicitado anteriormente, a taxa de penetração pode ser vista como uma aproximação à quota de mercado, havendo um forte conhecimento no mercado e no tipo de clientes. É calculada da seguinte forma:

$$\text{Taxa de Penetração(\%)} = \frac{\text{Quantidade de Clientes empresa}}{\text{Consumidores do Produto}}$$

Equação 2.4

- **Mapa competitivo:** distribuição dos concorrentes relativamente à empresa, nomeadamente identificação de firmas que competem diretamente com a mesma, como concorrentes que forneçam em simultâneo, clientes da empresa. Decidir quais os concorrentes a incluir no estudo [33].

Adicionalmente aos pontos acima, é imperativo estabelecer o espetro cronológico do estudo a realizar, tendo em conta recentes (ou não) mudanças no mercado e a longevidade do mesmo. Estabelecer um espetro apropriado de anos, impede a sobrevalorização de acontecimentos muito antigos, ou acontecimentos de ordem isolada (causas especiais) que não deverão ser tidos em conta, dependendo da análise que se pretende [33].

Para além disso, existem eventos que levam a uma provável alteração do mercado, necessitando por isso, de estudos muito cuidados, de modo a contribuir para iniciativas que permitam à empresa defender (ou aumentar se for o caso) a sua quota de mercado. Como exemplo, as reestruturações abaixo indicadas [33]:

- Desenvolvimento de produto;
- Novas parcerias ou fusões;
- Temporária posição monopolística devido a patentes;
- Indústria em crescimento;

→ Nichos de mercado.

Quando se trata de eventos, como os acima indicados, os estudos de mercado devem focar-se o mais possível em históricos recentes já que, dadas as alterações ao mercado, as tendências do passado não irão repetir-se com tanta semelhança no futuro.

Como será abordado na subsecção 2.2.2, aquando da pesquisa necessária para elaborar um estudo de mercado é pouco provável que toda a informação necessária consiga ser recolhida ou acessível, pelo que a estimativa de valores ausentes é uma prática muito usada neste tipo de análises [33].

De facto, não existe um método concreto e rígido no que diz respeito à elaboração de um estudo de mercado, mas sim pontos chave que devem ser incluídos, bem como a veracidade da informação e a definição dos pressupostos assumidos [33]. Assim, será elaborada uma metodologia cuidada que será empregue ao longo do espectro de todos os laboratórios a analisar bem como uma segmentação geográfica e do tipo de laboratórios.

No que toca à análise do desempenho da empresa, recorrer-se-á ao cálculo da taxa de penetração, ou seja, considerando o número de clientes. Considerar o volume de vendas dos concorrentes seria uma estimativa pouco realista, já que o consumo de gases especiais difere muito de laboratório para laboratório. Além disso, a informação necessária para conhecer o consumo de laboratórios consumidores de gases da concorrência na íntegra, não será possível de agrupar, tendo em conta os recursos e instrumentos de pesquisa a utilizar (seguinte subsecção).

## 2.2.2 Instrumentos de Recolha de Dados

### 2.2.2.1 Fases de Pesquisa

Essencialmente, é possível distinguir duas etapas de pesquisa inerentes a uma análise de mercado [37]:

- **Pesquisa Primária:** informação em primeira-mão relativa ao comportamento do mercado a analisar, útil para efeitos de segmentação.
- **Pesquisa Secundária:** informação proveniente de dados públicos ou internos que permite retirar conclusões sobre o mercado. Útil na análise de concorrentes

A figura 2.9, ilustra os vários tipos de pesquisa para ambas as fases:

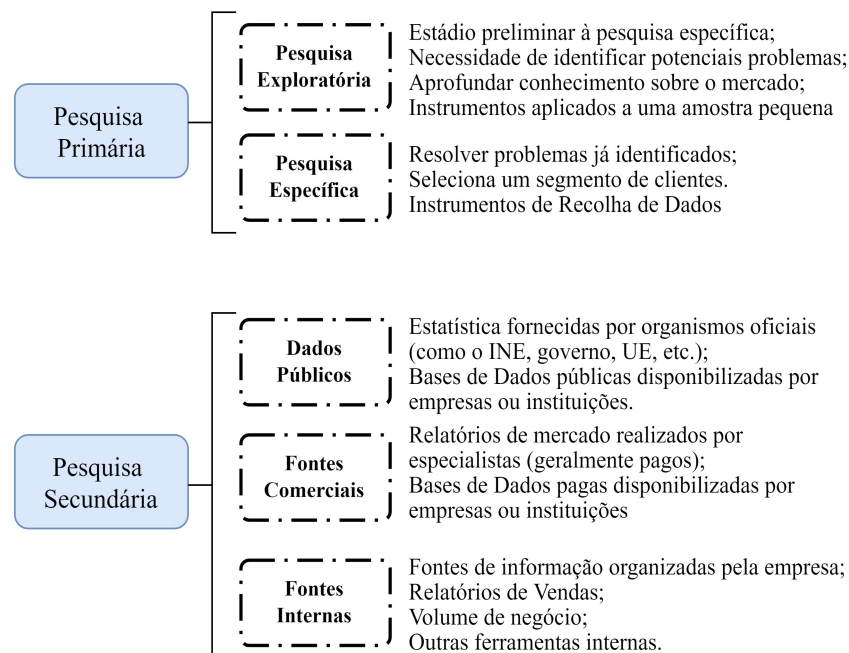


Figura 2.9 - Tipos de Pesquisa: baseada em [33], [37]

O estudo de mercado em causa, tem por base uma prévia pesquisa exploratória (realizada pela Air Liquide) sobre a distribuição e comportamento dos laboratórios ao longo da unidade de negócio IM, que estabeleceu a necessidade da realização de um estudo profundo e transversal a esta gama de clientes. Para a obtenção de resultados, serão utilizados dados públicos e fontes internas.

### 2.2.2.2 Instrumentos de Recolha de Dados

São várias as opções frequentemente usadas como instrumentos de recolha de dados, não existindo um método definitivamente adaptado, no entanto, quanto melhor e mais cuidada for a decisão sobre os mesmos, melhor a qualidade do estudo a ser efetuado [38], [39]. Os instrumentos de recolha de dados mais usados em estudos de mercado são:

- Questionários;
- Entrevistas;
- Estudos de Caso;
- Grupos de Foco;
- Análise multimédia;
- Observação.

Uma das características mais relevantes de um método de recolha de dados é o controlo que o investigador pretende assumir ao longo da pesquisa. A fig. 2.10, ilustra o nível de controlo do investigador e do inquirido para cada um dos métodos.

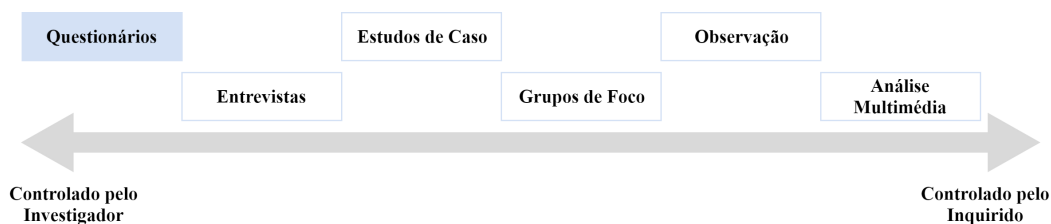


Figura 2.10 - Nível de controlo métodos recolha de dados: baseada em [37]

Cada um dos métodos indicados carece de prós e contras e dependendo da informação desejada tornam-se mais ou menos indicados. Os Estudos de Caso, Grupos de Foco, Análise multimédia e Observação são métodos mais indicados para recolha de dados qualitativos ou estudos em que os contextos ambientais e comportamentais assumem papéis relevantes. Não sendo este o caso do estudo a desenvolver, é pertinente avaliar com maior detalhe os prós e contras dos Questionários e das Entrevistas (figura 2.11).

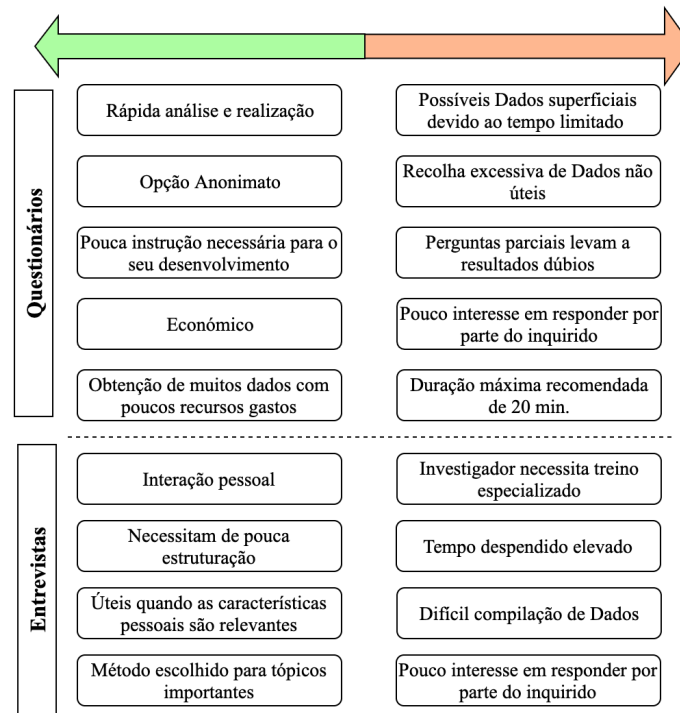


Figura 2.11 - Comparação questionários e entrevistas: baseada em [37]

O recurso a questionários é provavelmente o método de pesquisa mais usual em todo o mundo no que toca a instrumentos de recolha de dados [40], sendo tal facto apoiado pelos pontos fortes acima evidenciados para este método. Assim sendo, para o presente estudo de mercado será útil a utilização de questionários para elevar o conhecimento em relação a clientes dos concorrentes e em relação ao consumo de gases especiais nos diferentes segmentos de laboratórios. Deste modo, a presente subsecção pretende evidenciar quais as melhores opções para a construção e realização de um questionário, bem como as circunstâncias que permitem a sua utilização e subsequente análise.

Um questionário é um sistema abrangente de recolha de informação que pretende descrever, comparar ou explicar um certo nível de conhecimento, factos ou comportamentos. Assim sendo, objetivos claros e específicos devem ser estruturados, bem como o planeamento e estratégia prévia do questionário, assegurar que todos os recursos necessários estão disponíveis e pron- tificar uma recolha eficiente de informação tendo em conta o contexto do estudo [40].

### 2.2.2.3 Tipos de Questionários

Relativamente à forma como um questionário pode ser conduzido, existem essencialmente duas grandes opções [40]:

#### → Não supervisionados:

- Automatizados: via telefone onde o tempo/gama de respostas são previamente programados;
- Email: Questionários via correio eletrónico (incluem ações de publicidade e estudos de mercado nas conhecidas “*Newsletter*”).

#### → Supervisionados:

- Grupo presencial: realizado para um grupo selecionado de pessoas, e o inquiridor explica os objetivos bem como o formato do questionário;
- Telefónico: das boas práticas mais usadas nesta gama já que permite um contacto personalizado e particular sem a necessidade de deslocação.
- Individual e presencial: opção mais adequada quando se trata de uma longa lista de perguntas (1h ou mais de duração), no entanto é uma opção pouco prática na maioria dos casos.

Das grandes diferenças entre os tipos de questionário enumerados, destaca-se a taxa de resposta esperada para cada método. Como taxa de resposta é entendida a proporção de participantes que respondem ao questionário comparada com o número total de pessoas selecionadas. Esta taxa relaciona-se ainda com os recursos gastos para efetuar os questionários, sejam estes em tempo, em pessoal ou em valor monetário. A figura 2.12 ilustra a relação entre estas duas variáveis, de acordo com o tipo de questionário efetuado.

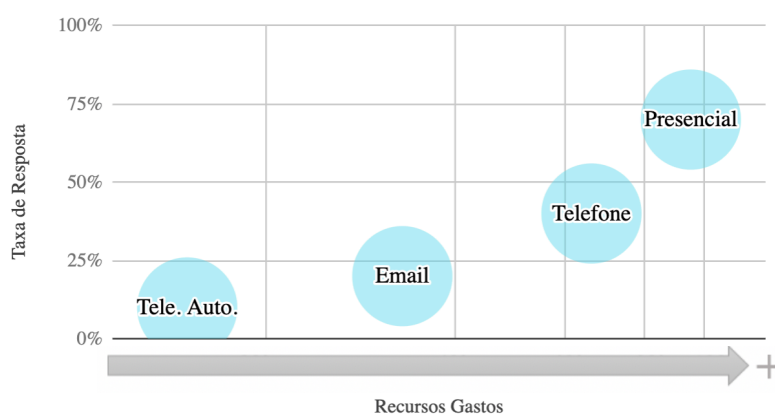


Figura 2.12 - Evolução Taxa de Resposta Questionários: baseada em [37], [41], [69], [70]

Para além dos recursos gastos e da taxa de resposta, existem mais variáveis a ter em conta, que se relacionam com o objetivo do questionário pretendido. A tabela 2.7 sumariza as vantagens e desvantagens para cada método de condução para questionários.

Tabela 2.7 - Comparação métodos questionários: baseada em [37], [38], [41]

	Não supervisionados		Supervisionados		
	Automatizados	Email	Grupo presencial	Telefónico	Individual e Presencial
<b>Vantagens</b>	Rápida recolha de Dados	Maior amostra possível	Explicação antecedente	Rápido (< 10 min)	Reações presenciais e espontâneas
	Escolha eficaz da população alvo	Fácil tratamento de Dados Perguntas fechadas	Grande Recolha de Dados	Possível adaptação do questionário	Possível adaptação do questionário
			Ideal para estudo de tempo limitado		Indicado para perguntas abertas
<b>Desvantagens</b>	Questionário muito limitado	Elevado tempo de resposta	Influência nas respostas	Ausência de reações espontâneas	Fraca disponibilidade
	Não há recolha de dados extra	Questionários fora da população alvo	Difícil reunião do grupo	Sem acesso visual ao questionário	Dispersão de informação durante o questionário
		Não há recolha de dados extra			Influência nas respostas

#### 2.2.2.4 Amostra

Para uma escolha adequada do tipo de questionário é importante aferir se a população alvo escolhida se encontra devidamente enquadrada nos objetivos do questionário a ser elaborado, determinar o tamanho da amostra adequado e garantir a maior taxa de resposta possível. Quando um questionário é realizado, não é economicamente viável (e muitas vezes impraticável) aferir resultados para a totalidade da população em causa [41]. Em alternativa, é selecionado um sub-conjunto representativo da população alvo, denominado de “Amostra”. Aquando da determinação da amostra é importante:

- Evitar uma seleção tendenciosa;
- Seleção da amostra de encontro com os recursos disponíveis;
- Garantir que a amostra é verdadeiramente representativa da população.



É fácil entender que quanto maior uma amostra, maior a probabilidade de esta representar com um maior grau de confiança a população alvo, no entanto uma amostra mais abrangente significa um maior custo de recursos, pelo que se torna imperativo determinar o tamanho mínimo que uma amostra pode ter para que o estudo reflita, ainda assim, resultados fiáveis. Idealmente, uma população alvo deve ser representada por um número finito para que a seleção da amostra seja mais facilitada [41]. Os métodos para a seleção de amostragem podem ser ou não probabilísticos sendo que os probabilísticos permitem fazer ilações mais fortes sobre a população alvo. Estes eliminam a possibilidade de uma amostra ser parcial e pouco representativa da população e permitem ainda retirar conclusões estatísticas dos resultados recolhidos. De entre os vários métodos probabilísticos, são de destacar os enumerados na figura 2.13.

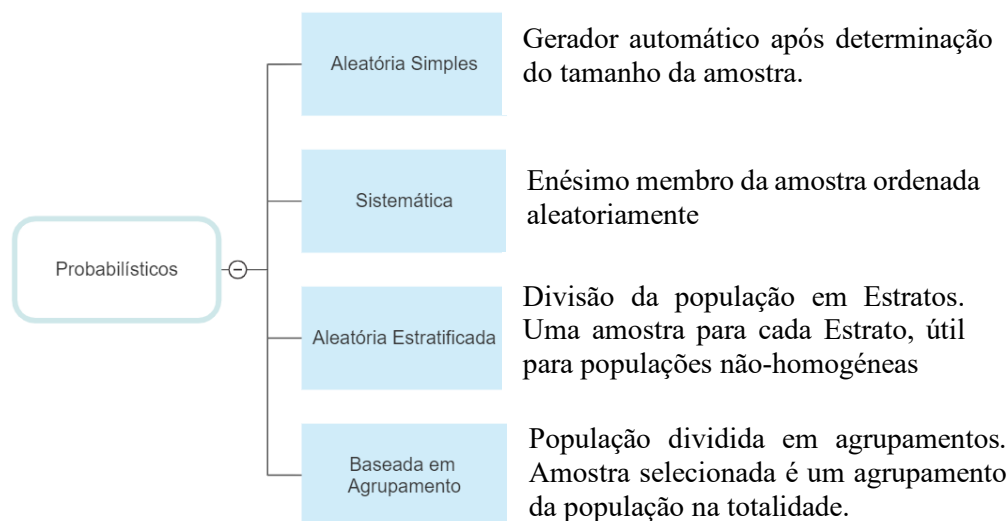


Figura 2.13 - Tipos de amostragem probabilística: baseada em [37], [38], [71]

No que diz respeito aos métodos não probabilísticos para a conceção da amostra, estes são maioritariamente usados quando:

- É difícil identificar a população alvo;
- População alvo muito específica e de disponibilidade limitada;
- A amostra compreende um estudo piloto e não uma pesquisa de resultados finais.

A utilização de métodos não probabilísticos pode levar a resultados de natureza parcial e de conclusões pobres. Existem ainda assim, várias opções nesta frente, como ilustrado na figura 2.14.

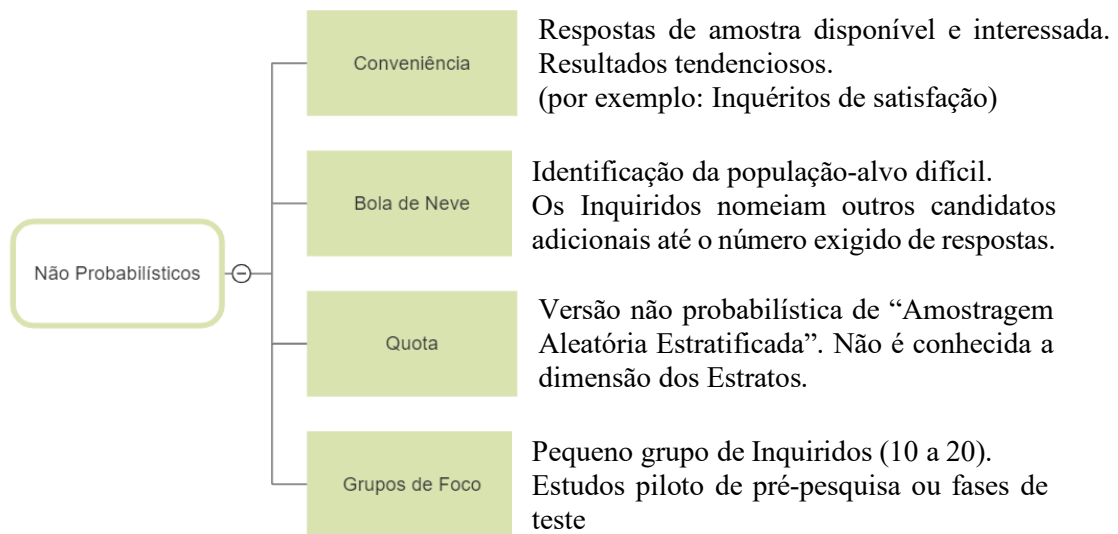


Figura 2.14 - Tipos de amostragem não probabilística: baseada em [37], [38], [71]

#### 2.2.2.5 Elaboração de questionários

Após a seleção do tipo de amostragem, resta determinar o tamanho da amostra em questão. O tamanho da amostra está intimamente relacionado com a taxa de resposta esperada. Por exemplo, se uma amostra ótima é 100, e se a taxa de resposta esperada é de 50% o tamanho da amostra deve aumentar para 200 [38]. Para além de aumentar a amostra consoante a taxa de resposta esperada, contribuem ainda de forma positiva os seguintes fatores [42]:

- Identificar um benefício claro para os inquiridos de modo a garantir que os mesmos estão motivados a responder (informação clara sobre a importância de resposta, relevância do estudo e assegurar confidencialidade quando apropriado);
- Evitar questões impertinentes ou intrusivas;
- Formular um questionário composto por perguntas simples, objetivas e com uma linguagem apropriada à população alvo.

Para uma elaboração apropriada de um questionário é necessário seguir as etapas ilustradas na figura 2.15.

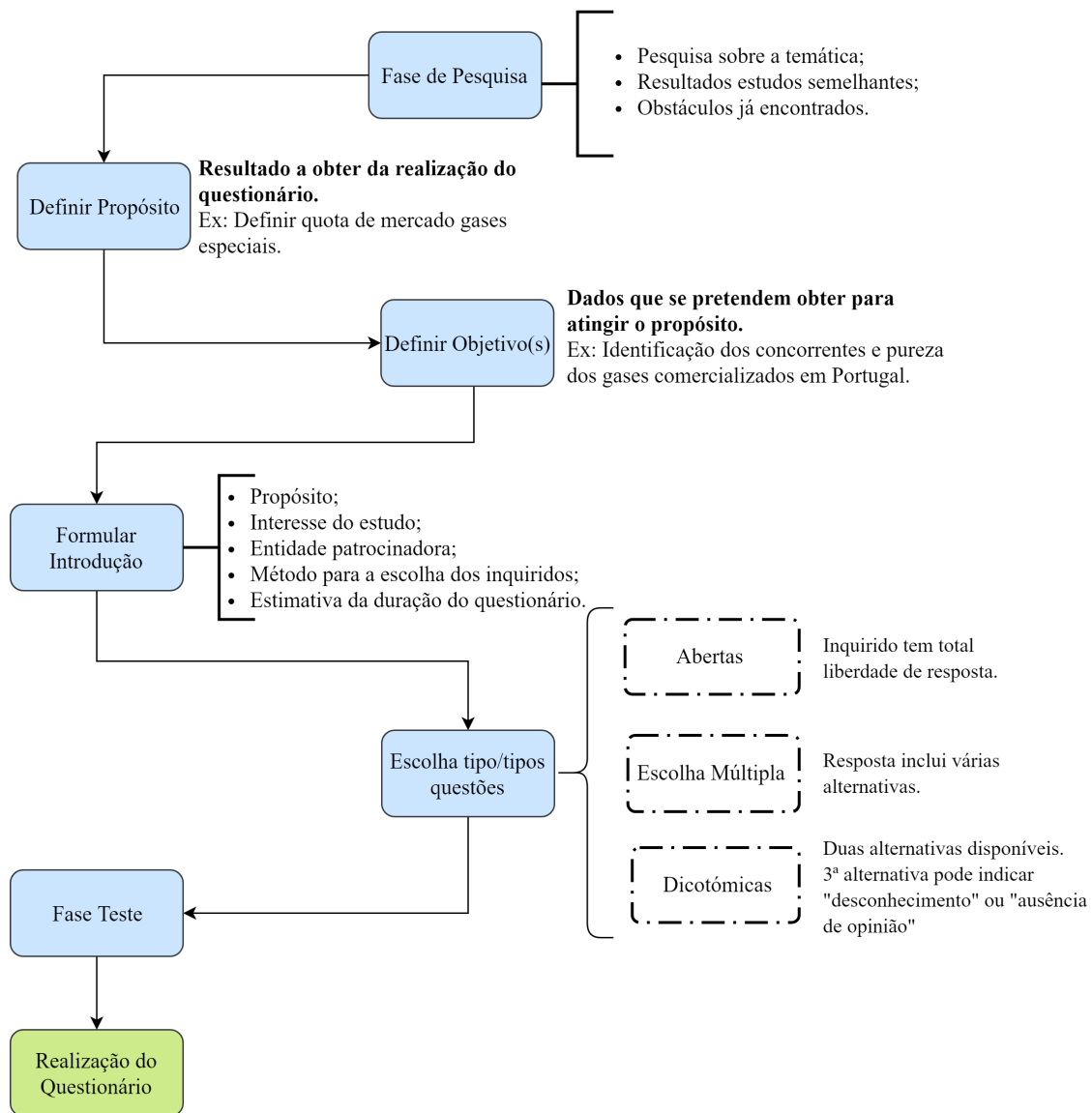


Figura 2.15 - Etapas elaboração questionário: baseada em [38], [42]

O (s)tipo(s) de pergunta(s) selecionado(s) têm uma grande influência na posterior análise de dados. Deste modo, a figura 2.16 pretende sumarizar as vantagens e desvantagens associadas a cada tipo de pergunta [37], [38], [42].

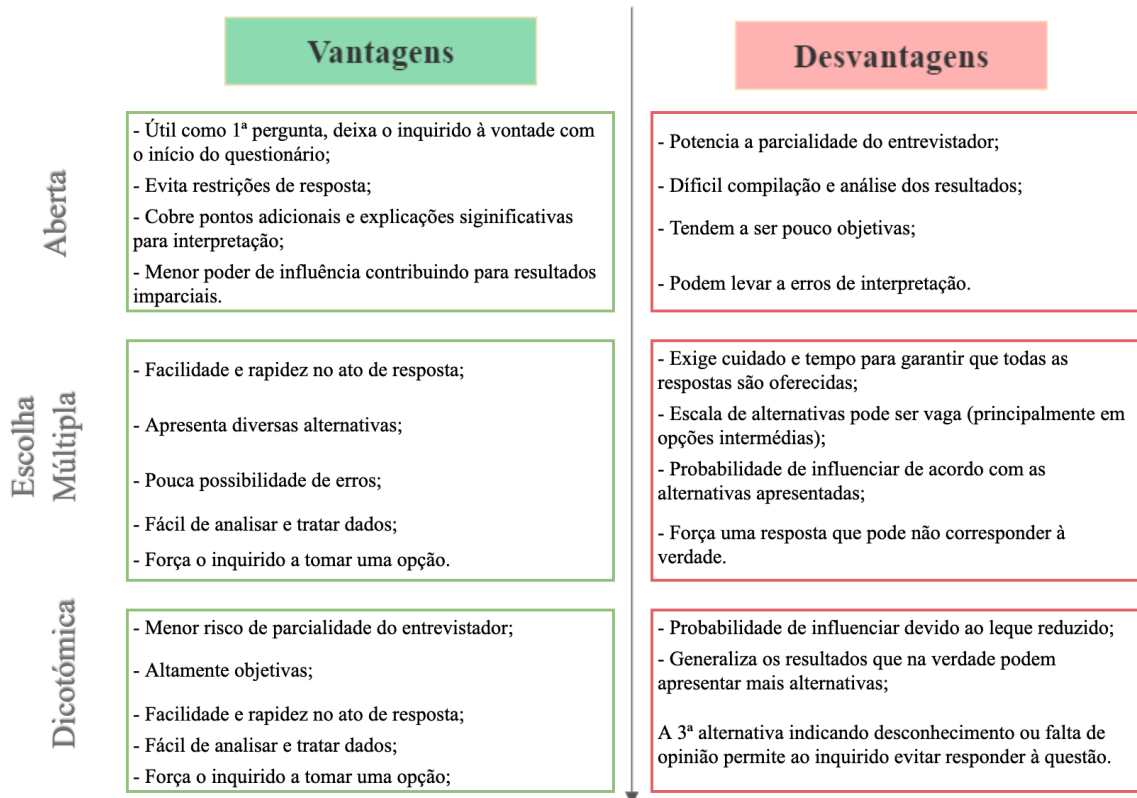


Figura 2.16 - Comparação tipos de perguntas para um questionário

#### 2.2.2.6 Avaliação do questionário construído

Deve estabelecer-se um equilíbrio entre os objetivos a atingir e a disponibilidade de fornecer informação por parte dos inquiridos. Garantir ainda que o inquirido é a pessoa indicada e com maior grau de conhecimento para responder de modo a contribuir de forma positiva para o estudo. Outros pontos importantes a avaliar são a confiabilidade e a validade do questionário.

A confiabilidade diz respeito à qualidade do questionário relativamente ao grau de confiança dos dados fornecidos pelas respostas do questionário. Isto é, um questionário é confiável se aquando da sua realização a grupos semelhantes as respostas são semelhantes o que traduz um questionário bem elaborado. A confiabilidade de um questionário pode ser testada recorrendo a grupos análogos e comparando as respostas ou produzindo um questionário com objetivos iguais e ordem distinta, incluindo mais do que uma vez a mesma pergunta de modo camuflado.

Por outro lado, a validade de um questionário identifica a capacidade do mesmo mensurar os objetivos e reproduzir resultados fáceis de analisar. Está intimamente relacionado com o tipo de perguntas selecionadas e a ordem das mesmas [43].

Após a análise detalhada do uso de questionários como instrumento de recolha de dados, será elaborado um questionário supervisionado via telefone, composto maioritariamente por perguntas abertas. No que diz respeito à seleção dos laboratórios a questionar, esta seguirá uma amostra aleatória estratificada, tratando os segmentos de laboratórios (a ser estabelecidos durante o estudo) como estratos da população alvo.

### 2.2.3 Previsão Evolução de Mercado

Para além da avaliação do desempenho da Air Liquide no mercado dos laboratórios recorrendo aos métodos anteriormente explanados, será realizada ainda uma análise à evolução do volume de vendas dos gases especiais nesta frente. Esta análise terá em conta históricos da empresa desde 2015, sendo avaliado o seu desempenho (crescimento ou não) ao longo do espectro selecionado, bem como uma previsão da evolução de negócio nesta gama de clientes.

A realização de uma previsão, é mais um exemplo de uma prática comum em estudos de mercado, que visa avaliar o seu desempenho e entender que ações devem ser tomadas no futuro. No entanto, estudos ao nível de previsão são pouco suportados por teoria, consultando 53 livros sobre mercado, explicações e métodos de previsão são apenas mencionados em 1% do total de páginas. Tal facto, é apoiado pela inclinação de realizar esta análise recorrendo apenas a considerações ou intenções e não sempre a métodos estatísticos. É importante referir, que esta inclinação é maioritariamente testemunhada quando se trata de uma análise a um produto novo, já que não existem dados passados que possam auxiliar nesta frente [44].

Realizar uma previsão, significa basear o futuro em tendências do passado, não podendo antever flutuações a nível da concorrência ou de legislações que possam afetar o mercado em questão. Apesar disso, é um método capaz de analisar a evolução do negócio e interpretar crescimentos ou declínios, atendendo a possíveis causas especiais. Um conhecimento profundo sobre o mercado pode ser suficiente para perceber se tais causas especiais têm tendência a repetir-se ou não.

Concentrando esta secção em métodos estatísticos, capazes de auxiliar na análise da evolução de negócio, destacam-se a extrapolação de tendências e os métodos econométricos como os mais utilizados:

#### → **Extrapolação de tendências (ET);**

Uma extrapolação da evolução de negócio apresenta-se como o método mais simples e direto, sendo o mais utilizado na maior parte dos casos, apoiado de um amplo conhecimento sobre

o mercado. Existem, ainda, variantes consoante os dados disponíveis e que podem ser aplicáveis a todo o tipo de produtos:

- Extrapolação direta:

Extrapolação de tendências direta, recorrendo a uma regressão linear que engloba todos os dados da janela cronológica considerada e prevê a evolução das vendas do produto.

- Suavização exponencial:

Extrapolação direta dos valores passados, tendo em maior consideração os dados mais recentes, isto é, dados mais recentes, possuem um maior peso na extrapolção. Considerar as tendências mais recentes, como as que mais importância irão desempenhar no futuro. Este método é apenas uma variação da extrapolção direta e é indicado quando é do conhecimento do analisador que as mudanças recentes afetam de tal modo o mercado que as tendências mais antigas deixam de se aproximar da realidade.

- Série longas.

Realizar uma extrapolção de tendências direta recorrendo a uma análise a longo prazo, ou sejam a uma série longa de dados. Esta opção é aplicável a mercados maduros, com muita informação disponível, cuja previsão pretendida é de médio a longo prazo (mais de 3 anos).

Para todas as variantes de uma ET, é importante definir a estratégia de aproximação. Significa isto, se a extrapolção terá por base dados particulares que irão gerar dados mais abrangentes, uma abordagem “*bottom-up*” ou por outro lado, dados abrangentes que geram dados particulares, “*up-bottom*”. Estas abordagens podem ser ilustradas pelos seguintes exemplos:

- ✓ *Bottom-up*: volume de vendas de gases especiais para os laboratórios de análises de águas – volume de vendas gases especiais laboratórios analíticos;
- ✓ *Up-bottom*: volume de vendas gases especiais em Portugal – volume de vendas gases especiais laboratórios de calibração. (abordagem menos confiável segundo [44])

→ **Métodos econométricos;**

Estimam a evolução do volume de negócio dadas uma ou mais variáveis que influenciam o mesmo. A previsão de evolução do negócio tem em conta a relação entre a evolução da variável selecionada e do volume de vendas/consumo do mesmo. Para que a aplicação deste método seja satisfatória, as variáveis devem cumprir os seguintes requisitos:

- Forte relação entre a evolução da variável e a evolução do volume de vendas do produto em análise;

A realização deste método, apenas apresenta resultados mais ricos que a ET se existir uma clara e importante relação entre as vendas do produto e a variável considerada. Tal relação deve ser evidente e extensível a todos os consumidores do produto.

- A relação entre a evolução da variável e o volume de vendas do produto é facilmente quantificada;
- É expectável (e conhecida) uma mudança na evolução da variável considerada.

A utilização de métodos econométricos é tanto mais rica, quanto maior for a mudança (futura) na variável selecionada. Isto é, este método apresenta resultados enriquecedores se for conhecida uma pertinente mudança na variável escolhida, que irá refletir uma mudança na evolução das vendas do produto [45]. Caso não seja prevista uma mudança pertinente, este método não irá acrescentar valor a um simples método ET.

As variáveis mais utilizadas, na maioria das vezes, são indicadores económicos, cujos dados se encontram disponíveis em plataformas oficiais e fidedignas. Assim, a escolha recai em indicadores como o PIB (Produto Interno Bruto) *per capita* ou outros indicadores relacionados com a população, sendo por isso um método mais indicado para produtos de consumo final [44].

Um exemplo onde este método revela uma boa aplicação prende-se no mercado dos automóveis, em que é possível estabelecer uma evolução do produto interno bruto, PIB (em inglês *Gross Domestic Product*, GDP) e a compra de veículos automóveis, uma vez que um crescimento de 1% na indústria automóvel traduz-se num crescimento de 1,5% do PIB [46]. Segundo a mesma fonte, a indústria automóvel contribuiu em 14% para o PIB nacional da Alemanha. Deste modo, é possível estabelecer uma forte relação entre a evolução do PIB e o número de automóveis na Alemanha (por exemplo) e realizar uma previsão sobre o volume de vendas dos mesmos. A figura 2.17 apresenta a evolução do número de automóveis na Alemanha tal como a do PIB per capita.

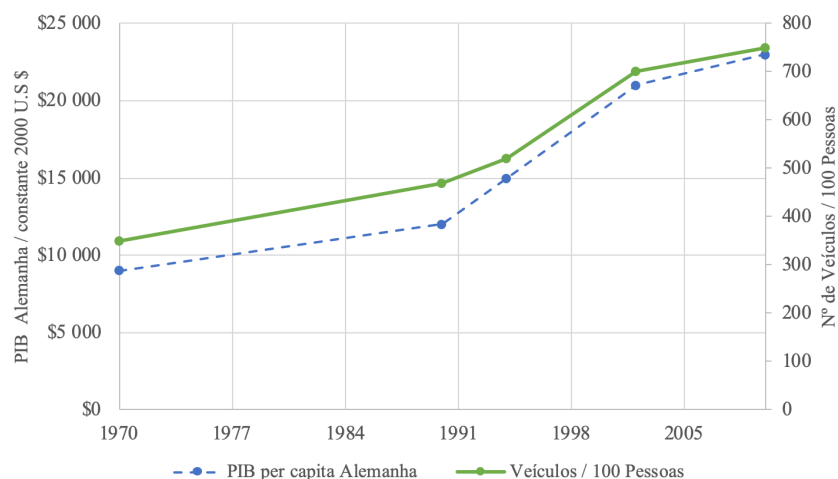


Figura 2.17 - Evolução PIB per capita e Nº de Carros Alemanha: adaptada de [47]

Como se pode verificar, são duas variáveis altamente relacionadas, pelo que é possível, através da previsão de evolução do PIB per capita, determinar o número de automóveis previstos dentro do mesmo intervalo cronológico.

Já que o mercado dos gases especiais não se trata de um mercado exclusivamente dedicado ao consumidor final, uma relação entre o PIB *per capita* e o volume de vendas dos mesmos não será uma opção viável. Em todo o caso, existem outros indicadores como o GDPRD – “*Gross Domestic Product spending on R&D*” (gastos internos brutos anuais em I&D). Este indicador, tal como o PIB, é um indicador possível de encontrar para cada país ou segmentação geográfica (como a Europa) [48]. Geralmente, apresenta-se como uma percentagem direta do valor total do PIB para cada país. A figura 2.18, demonstra a evolução do peso da I&D no PIB de cada um dos países envolvidos neste estudo, Portugal, Espanha e Itália.

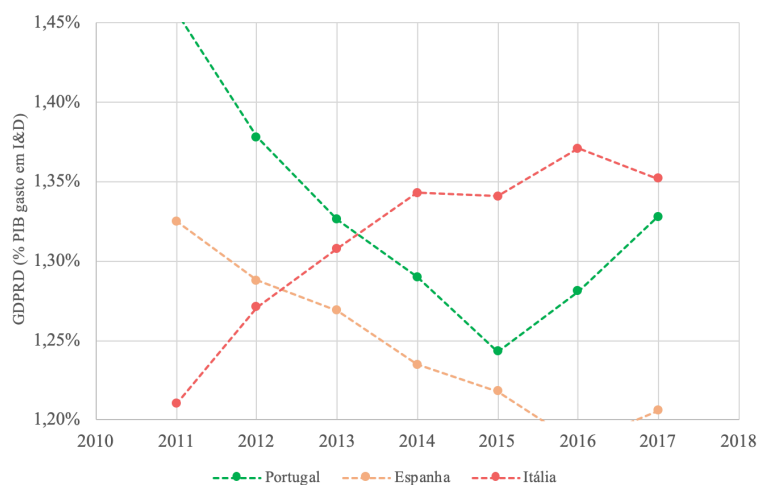


Figura 2.18 - Evolução GDPRD (2011-2018): adaptada de [48]



No caso de um estudo aplicado apenas a Laboratórios de investigação, poderia ser uma boa opção aplicar o método em questão, estabelecendo uma relação entre a evolução do GDPRD e o volume de vendas de gases especiais consumidos nesta gama de clientes (ainda assim limitada porque uma atividade I&D não necessita automaticamente de gases especiais). No entanto, o estudo em questão pretende uma visão abrangente dos laboratórios, tanto públicos, como independentes, associados a fábricas, etc. Além disso, os métodos econométricos são pouco indicados para previsões de curto alcance uma vez que não cumprem (na maior parte dos casos) os três pontos acima referidos [44].

Assim sendo, para esta análise, serão incluídos os volumes de vendas desde o ano 2015, realizando uma previsão de curto alcance, a 3 anos (2021). Dado o tipo de mercado em que se inserem os laboratórios e todos os pontos acima abordados, será empregue uma extrapolação direta de tendências para a previsão da evolução do volume de negócio dos gases especiais em laboratório. A abordagem da ET a realizar será do tipo “*bottom-up*” atendendo à segmentação de laboratórios que será empregue ao longo de todo o estudo.

## 3 Metodologia

Para qualquer estudo a ser desenvolvido, é importante definir sequencialmente quais as metodologias a ser aplicadas, já que estas determinam a qualidade e a fiabilidade dos resultados e conclusões finais. Assim, de modo a sistematizar a informação, este capítulo será maioritariamente composto por fluxogramas onde serão abordadas as metodologias escolhidas para cada etapa a realizar. Sendo uma das 7 ferramentas da qualidade [49], [50] os fluxogramas são instrumentos fundamentais para a simplificação e racionalização do trabalho a ser desenvolvido, ilustrando a transição de tarefas e metas a atingir para a concretização dos objetivos pretendidos.

### 3.1 Definição Alcance Estudo de Mercado

#### 3.1.1 Portugal

Para Portugal, o estudo de mercado incidirá sobre a totalidade da região, uma vez que se pretende resultados o mais abrangentes possível. Isto é, serão alvo de pesquisa, todos os laboratórios que se encontrem nas fontes de informação a ser selecionadas, independentemente da sua localização. Adicionalmente, será efetuada uma segmentação geográfica que pode permitir retirar ilações sobre o desempenho deste mercado ao longo do território português. Deste modo, nesta secção, é apenas pertinente revelar a segmentação a ser efetuada. Uma vez que Portugal se trata de um país de pequena dimensão, a segmentação geográfica terá apenas por base, a organização da empresa neste território, que se divide em norte e sul de Portugal, e ainda pela distinção da área metropolitana de Lisboa, AML, já que se trata de uma das regiões mais importantes do país, quer a nível de população, investigação e serviços.

A “fronteira” que define o sul e o norte de Portugal, será a cidade de Coimbra. As regiões autónomas dos Açores e da Madeira serão integradas no sul de Portugal (organização Air Liquide)

#### 3.1.2 Espanha

No que toca ao mercado espanhol, a abordagem será menos abrangente tendo em conta a dimensão do mesmo quando comparado com o mercado português, ou seja, para um resultado satisfatório seria necessária uma amostra (como ponto de partida) cerca de 5 vezes maior que a de Portugal a fim de poder tecer comparações minimamente realistas (tendo em conta o número de habitantes por exemplo [51]). Deste modo, a recolha de informação em bases de dados incidirá apenas sobre uma seleção geográfica e não a totalidade do país. Assim sendo, é pertinente incidir sobre as regiões de maior importância para o país, a nível económico e de desenvolvimento científico, já que irão representar uma fatia importante e ilustrativa do mercado dos laboratórios em Espanha.

Primeiramente, é importante destacar em que regiões de Espanha a empresa se encontra presente, ou seja, com centros de enchimento, fábricas ou escritórios: Madrid, Catalunha, Valência, País Basco, Huelva, León e Vigo. É ainda de notar que, tal como em Portugal, Air Liquide dispõe de distribuidores por todo o território ibérico, e que estas localizações por si só não são motivo suficiente para as selecionarmos, no entanto, são já um bom indicador para a importância das mesmas.

Em segundo lugar, uma breve análise aos principais indicadores económicos e de Investição e Desenvolvimento (I&D) permitirá retirar conclusões sobre quais as regiões com um maior peso no volume de negócio dos gases especiais. Todos os dados em seguida apresentados, têm como origem o Instituto Nacional de Estatística de Espanha, [51].

### → Número de Habitantes

O gráfico da figura 3.1, ilustra o número de habitantes (1 Janeiro 2017) das comunidades mais populosas de Espanha, acima de 2M que juntas perfazem mais de 80% da totalidade dos habitantes do país, 46M.

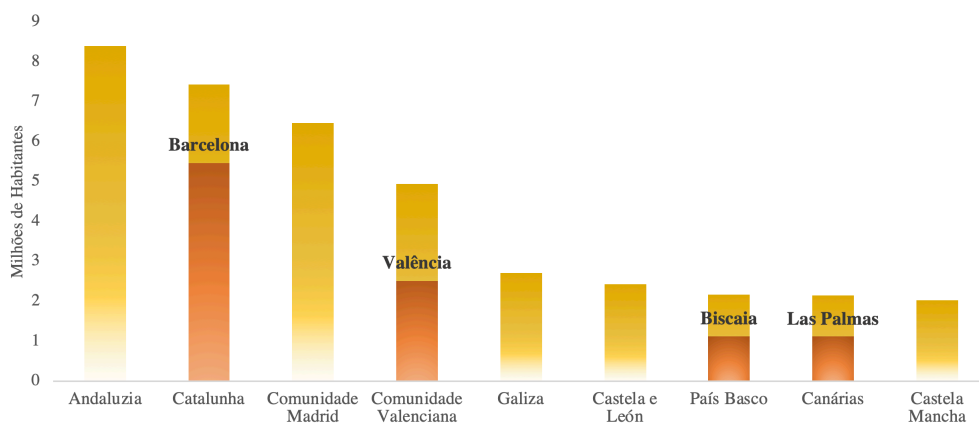


Figura 3.1 - Habitantes de Comunidades Espanholas 2017: baseada em [51]

Destacam-se as comunidades de Madrid e Valência, devido ao seu elevado número de habitantes simultaneamente com a presença de filiais da empresa. Além disso, estão ainda identificadas as províncias de Barcelona, Valência, Biscaia e Las Palmas uma vez que representam mais de metade da população das suas comunidades. No entanto, o número de habitantes não se apresenta como justificação única e suficiente para a eleição das regiões a analisar.

### → Produto Interno Bruto (PIB)

As nove comunidades mais populosas de Espanha, são também as que mais contribuem para o Produto Interno Bruto do país, como se pode verificar. A figura 3.2, apresenta a contribuição percentual das comunidades para o total do PIB nacional, que atingiu o valor de 1,2 bilhões de euros no passado ano 2017.

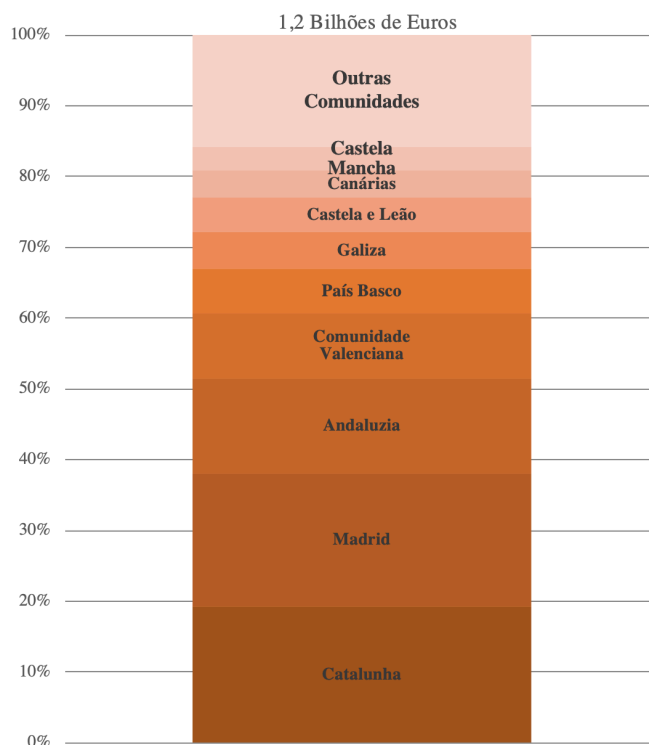


Figura 3.2 - Contribuição Percentual para o PIB Espanha (2017): baseada em [51]

As nove comunidades em destaque, contribuem em 84,2% para perfazer 100% do PIB nacional, evidenciando a importância das comunidades da Catalunha e Madrid que revelam a maior contribuição para este indicador.

→ **Produto Interno Bruto *per capita* (PIB *per capita*)**

Consultar apenas as variações do PIB pode resultar em conclusões tendenciosas, já que um maior volume de habitantes, resultará (à partida) num valor mais elevado de produto interno bruto. Assim, é importante analisar o PIB *per capita*. A fig. 3.3 apenas representa o PIB *per capita* das nove comunidades evidenciadas no decorrer desta análise, relativamente ao valor do PIB *per capita* nacional. Novamente, as comunidades de Madrid e Catalunha continuam em relevo, às quais se junta o País Basco, já que as três comunidades em causa revelam um valor acima do nacional, remetendo para a importância que as mesmas têm para a economia espanhola.

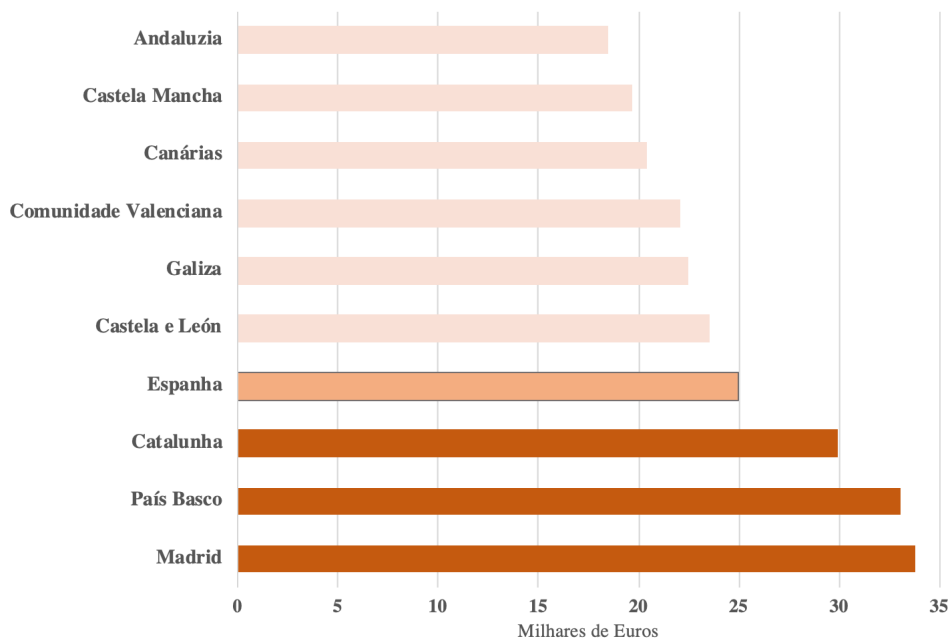


Figura 3.3 - PIB per capita de Comunidades Espanholas (2017): baseada em [51]

#### → Gastos internos totais em I&D

Outro indicador importante, são os gastos destinados à Investigação e Desenvolvimento. Um modo eficaz de verificar este marco é relacionando o PIB com os gastos em I&D, como refere o Instituto Nacional de Estatística de Espanha. Assim sendo, a figura 3.4 representa o percentual de cada PIB regional que se destina aos gastos internos totais em I&D. Em 2016, Madrid registou o percentual mais alto, atingindo 1,30% do PIB regional, cerca de 2 990 milhões de euros destinados à investigação e desenvolvimento. Tal como Madrid, também Navarra, Catalunha e País Basco apresentam valores superiores à média nacional de Espanha, 1,19% que se traduziu em 13 250 Milhões de euros destinados a atividades I&D (tratando-se das 4 regiões mais destacadas na figura 3.4).

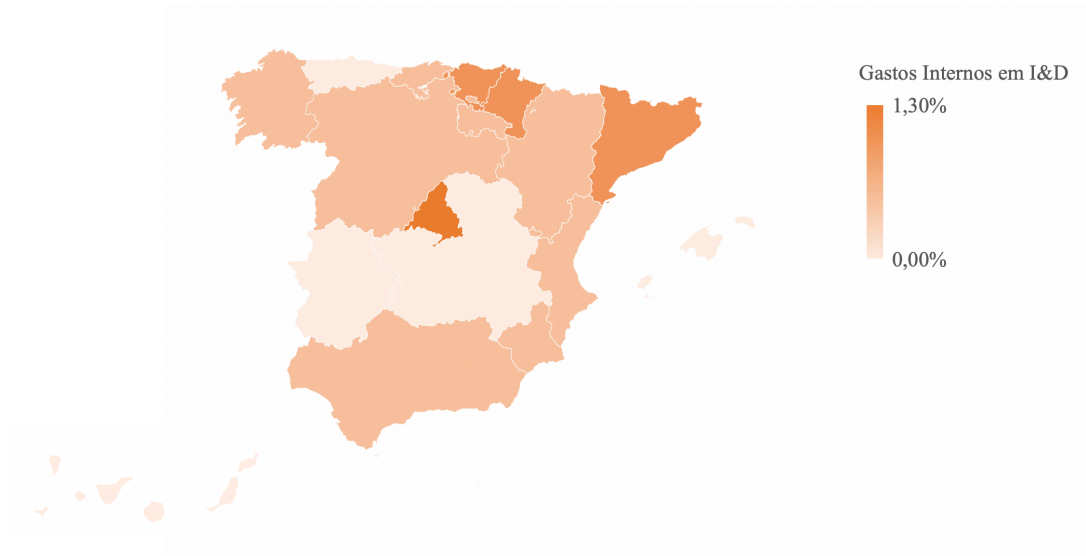


Figura 3.4 - Percentual sobre o PIB Regional: Gastos Internos para I&D: adaptada de [51]

Dada a organização geográfica de Espanha, será prudente proceder à seleção de comunidades que possam oferecer uma visão aproximada do mercado global dos laboratórios, isto é, comunidades cujas características reflitam o mais possível o desempenho do país nesta frente. Para tal, serão selecionadas três comunidades. Deste modo, e tendo em conta os indicadores acima enumerados, é possível retirar as seguintes conclusões:

- ✓ É favorável ao estudo selecionar comunidades que possam ser representadas pelas suas maiores províncias, como é o caso da Catalunha, Valência, País Basco e Canárias;
- ✓ Apesar das Canárias poderem ser maioritariamente representadas pela cidade “Las Palmas” (figura 3.1), analisar o mercado desta comunidade não iria contribuir para um resultado que se aproximasse do nacional, dada a sua geografia (ilhas) pelo que se exclui a hipótese desta seleção;
- ✓ A comunidade da Andaluzia, mesmo representando o maior número de habitantes, e sendo a terceira comunidade que mais contribui para o PIB nacional, apresenta resultados pouco favoráveis nos restantes indicadores, pelo que se exclui da análise ao mercado espanhol;
- ✓ Ambas as comunidades de **Madrid e Catalunha**, são uma seleção evidente para a análise de mercado a realizar, tendo em conta que para além de serem das comunidades mais populosas, são as que mais contribuem para o PIB, apresentando ainda resultados acima da média nacional para os restantes indicadores;

- ✓ A seleção da terceira comunidade debate-se entre a comunidade Valenciana e o **País Basco**:
  - Ambas podem ser facilmente representadas pela sua maior província;
  - 9,30% do PIB nacional, são receitas provenientes da comunidade Valenciana, comparativamente aos 6,20% do País Basco (é de notar que o País Basco é uma comunidade com menor número de habitantes);
  - O País Basco apresenta o segundo maior valor de PIB *per capita* em toda a Espanha, em contraste com a Comunidade Valenciana que exhibe um resultado abaixo da média nacional neste indicador;
  - Finalmente, no que diz respeito à I&D, também o País Basco ostenta resultados superiores, sendo uma das quatro comunidades em destaque na figura 3.4, acima representada.

Em suma, serão tidas como amostras representativas do mercado de Espanha, as comunidades de **Madrid, Catalunha e País Basco**. Uma vez que tanto a Catalunha como o País Basco podem ser convenientemente representadas pelas suas maiores províncias, Barcelona e Biscaia respetivamente, serão estas as localizações alvo do estudo de mercado:

- ✓ **Comunidade de Madrid**
- ✓ **Província de Barcelona**
- ✓ **Província de Biscaia**

Durante o estudo de mercado, ainda que direcionado para esta seleção, é possível analisar dados de outras regiões se assim suceder, inserindo-os numa categoria de “Outras Localizações”.

No caso da análise de mercado particularizada aos CROs será tida em conta toda a geografia e não apenas a seleção acima, já que este é considerado um nicho de mercado para o qual a empresa pretende vir a construir uma visão global do SWE Cluster (Portugal, Espanha, Itália, França). CROs que não pertençam à seleção acima, serão inseridos em “Outras Localizações”.

É importante salientar, que existem mais indicadores que poderiam ter sido tidos em conta de modo a contribuir para a seleção efetuada, já que o estudo a ser desenvolvido incidirá sobre o mercado dos laboratórios de uma forma global e não apenas no que toca à investigação. No entanto, a análise efetuada permite, ainda assim, apresentar uma seleção bem sustentada das localizações a analisar aquando do estudo de mercado.

### 3.2 Condução Questionários

Como instrumento de recolha de dados, serão efetuados questionários supervisionados via telefone, de modo a aumentar o espetro de conhecimento do mercado em causa. Assim sendo, a figura 3.5 exprime de forma sequencial a metodologia aplicada na condução os questionários.

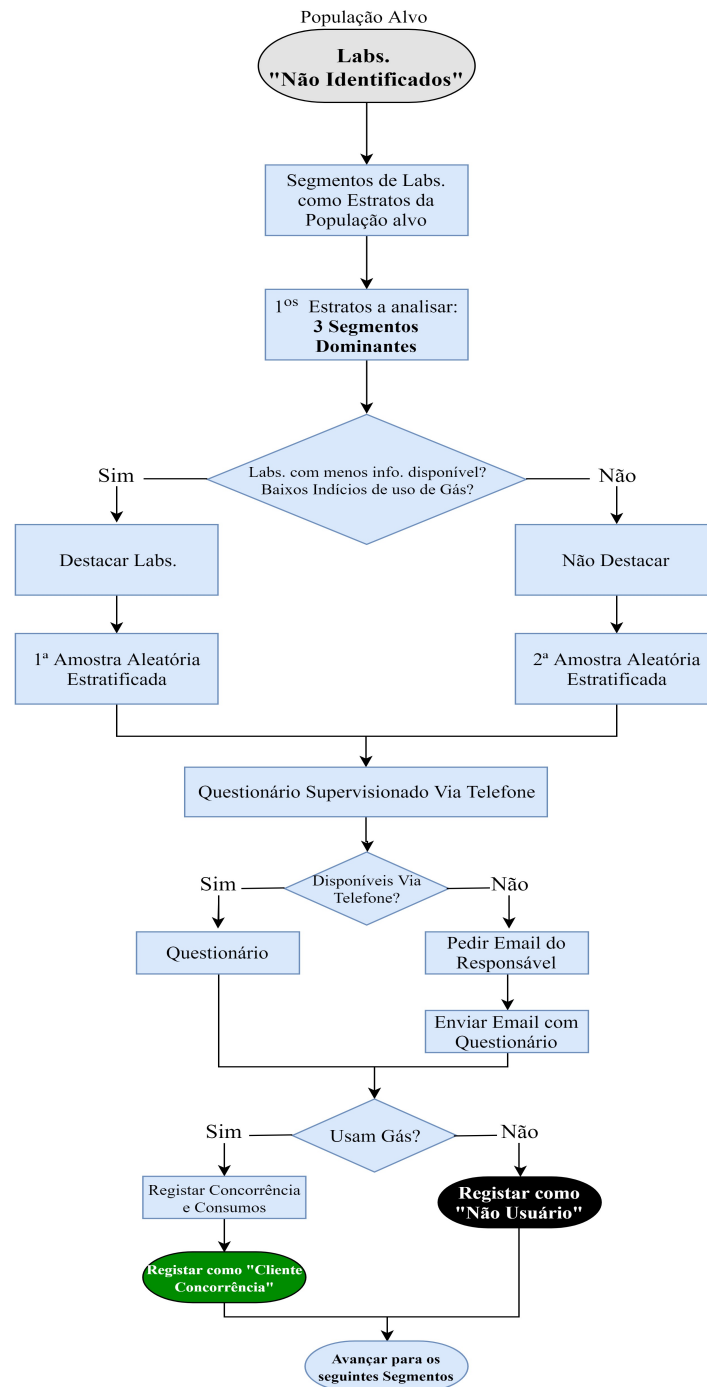


Figura 3.5 - Método Condução de Questionários



Para a análise dos resultados será efetuada uma contagem adequada, que permitirá retirar conclusões sobre a distribuição dos laboratórios relativamente ao seu fornecedor de gás e respetivo consumo.

### 3.3 Definição Taxa de Penetração Air Liquide

Sendo um dos objetivos principais determinar o desempenho da empresa no mercado dos laboratórios, um dos resultados principais a obter será estimar taxa de penetração da mesma, bem como a dos seus concorrentes. Para tal, será realizada uma análise aos resultados pré e pós-questionários de acordo com a figura 3.6.

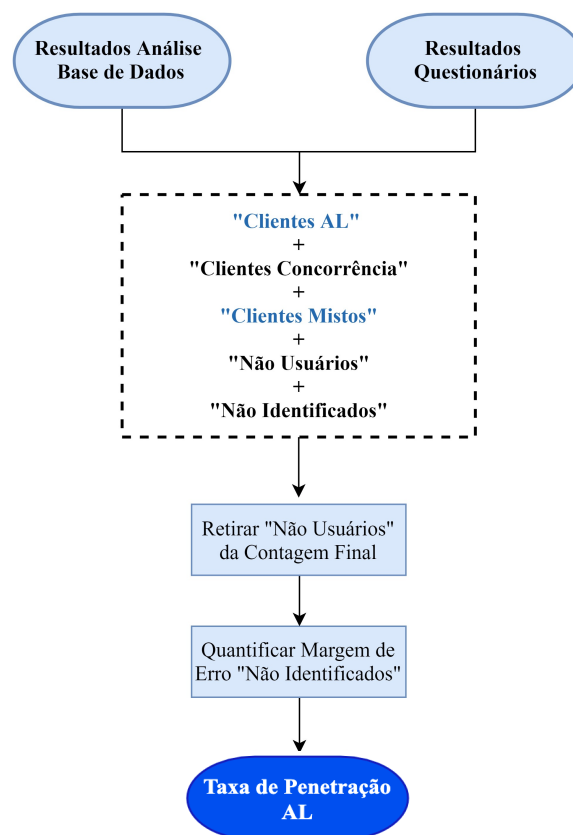


Figura 3.6 - Método Estimativa Taxa de Penetração

Como mencionado na secção 2.2, o desempenho da empresa será avaliado considerando a taxa de penetração da mesma em termos absolutos de número de clientes consumidores de gases especiais.

### 3.4 Evolução Volume de Negócio

Para aprofundar o conhecimento sobre a presença da Air Liquide nesta gama de clientes, será efetuada uma breve análise à evolução do volume de negócio dos laboratórios identificados como clientes da empresa, considerando o espectro cronológico, 2015-2018 tal como consta na figura 3.7. Este estudo dos clientes Air Liquide, aliado ao resultado das taxas de penetração tanto para Portugal, como para Espanha, permitirá retirar mais conclusões sobre o mercado dos laboratórios em território Ibérico.

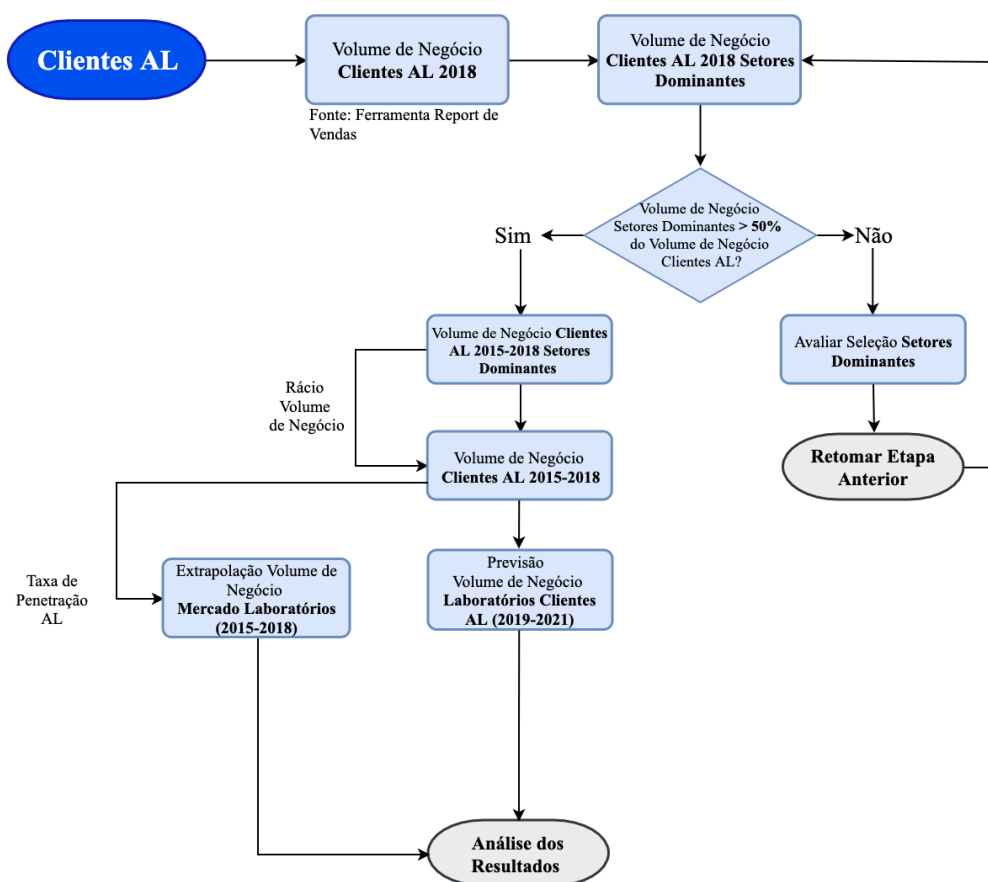


Figura 3.7 - Método Evolução Negócio Mercado Laboratórios

A metodologia acima representada, será aplicada tanto para Portugal, como para Espanha.

### 3.4.1 Previsão Volume de Negócio

A previsão do volume de negócio recairá sobre uma extrapolação de tendências, considerando a secção 2.2. Uma vez que se pretende comparar a evolução do desempenho da empresa nos laboratórios com a evolução da unidade de negócio IM, serão apresentadas previsões para a evolução do volume de vendas considerando:

- Previsão Ibéria: 2019-2021 regressão linear – melhor aproximação, causas especiais, definição de três cenários: otimista, conservador e realista;
- Análise das TMACs Ibéria e comparação com crescimento IM Europa (Milhões de Euros).

## 4 Apresentação e Discussão de Resultados

### 4.1 Contextualização Mercado Air Liquide

Como referido anteriormente, o estudo a ser efetuado tem como base, o mercado ibérico. Para uma melhor compreensão do comportamento do mesmo, analisou-se o desenvolvimento da atividade da empresa durante os últimos 7 anos (2012-2018).

A empresa Air Liquide organiza-se em 3 áreas geográficas principais: Europa, Américas e Ásia-Pacífico. Por sua vez, estas áreas subdividem-se em *Clusters*, sendo que o mercado Ibérico (Portugal e Espanha) insere-se no *SWE Cluster*. Como mencionado na introdução deste estudo, o mercado europeu encontra-se estruturado em quatro frentes, como ilustrado no gráfico da figura 4.1 que representa a contribuição de cada uma das unidades de negócio para as receitas da empresa no ano 2018.

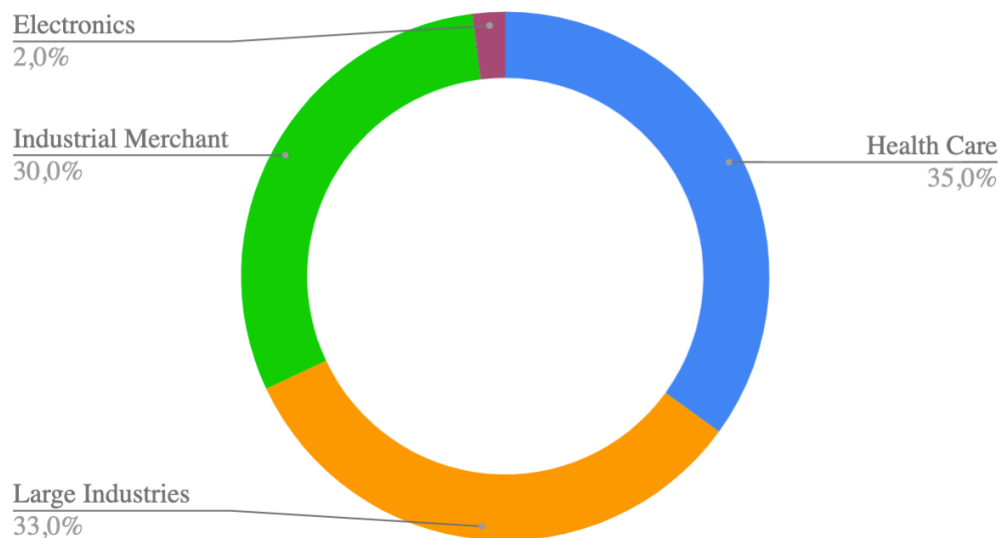


Figura 4.1 - Distribuição Europa 2018 adaptada de [52]

A unidade de negócio Industrial Merchant, será a fração mais detalhadamente analisada, tendo em conta que é nesta frente que os laboratórios se inserem. Deste modo, apresenta-se em seguida um gráfico que demonstra a distribuição de atividades do ano 2018 (Mundial) referente a esta unidade de negócio, figura 4.2

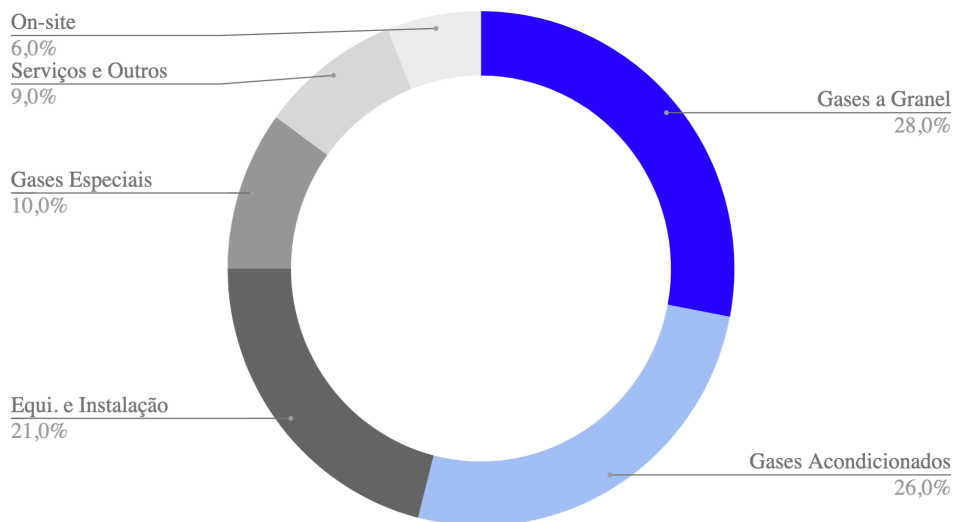


Figura 4.2 - Distribuição IM 2018: adaptada de [52]

Como se verifica, os gases a granel e os gases acondicionados representam mais de metade da atividade de IM para o referente ano. Os laboratórios utilizam habitualmente tanto gases acondicionados, equipamentos e instalações e particularmente consomem gases especiais.

A unidade de negócio de *Industrial Merchant*, tem vindo apresentar um crescimento sustentável e moderado, afirmando-se como um mercado maduro e consolidado. O gráfico da figura 4.3 revela a evolução em termos de atividade desde o ano 2012, tendo em conta a percentagem que o IM representa ao longo dos anos para as receitas totais e europeias AL, bem como valor correspondente.

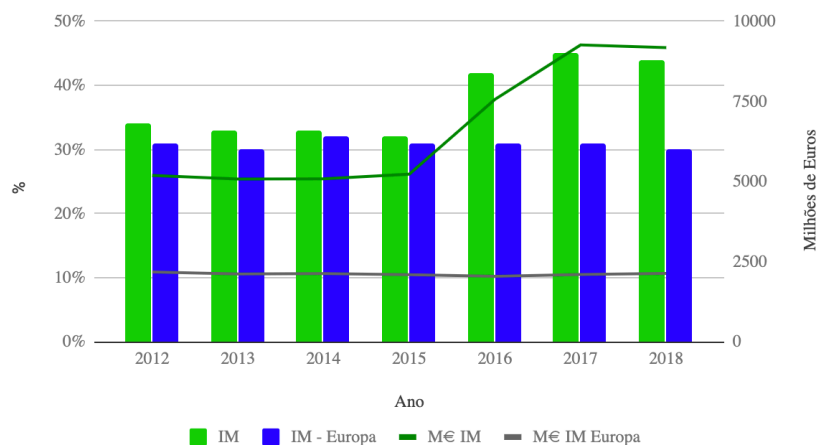


Figura 4.3 - Histórico IM (2012-2018): baseada em [5], [52]–[57]

Entre 2012 e 2015 o crescimento deste negócio foi pouco perceptível, tanto a nível global, como a nível europeu. A partir de 2016 as receitas e o crescimento global aumentaram significativamente (crescimento acentuado linha verde). Tal facto pode ser explicado pela aquisição da empresa norte-americana *Airgas*, por parte do grupo Air Liquide nesse mesmo ano. A *Airgas* é líder de mercado na América do Norte que toca à comercialização de gás acondicionado, sendo esta geografia a que representa maior peso a nível mundial [57]. Por outro lado, o peso da unidade de negócio IM no mercado europeu tem-se mantido estável no grupo AL (ao longo da cronologia analisada), rondando os 30% do total de receitas. Deste modo, foram analisadas as taxas de crescimento de vendas na Europa, representadas na figura 4.4. (baseada nas mesmas referências utilizadas para o gráfico anterior).

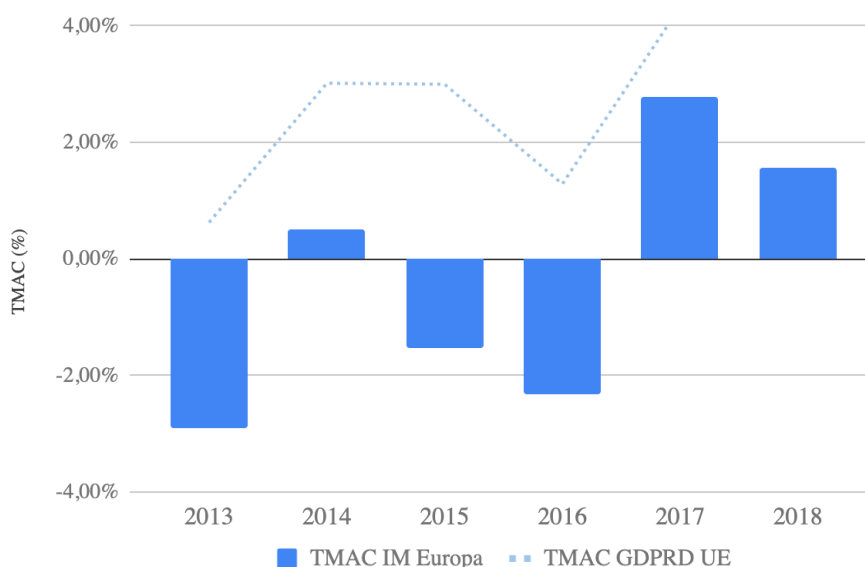


Figura 4.4 - Crescimento Vendas IM Europa (2013-2018) e Crescimento GDPD: baseada em [5], [48], [52]–[57]

Ao analisar o gráfico acima, compreende-se que o IM não tem apresentado um crescimento em vendas estável. Esta é uma unidade de negócio baseada em serviços de alta tecnologia e inovação. Assim, a inovação em produtos e aplicações é um grande impulsionador de crescimento [52]. Deste modo, está ainda representada no gráfico a taxa de crescimento anual referente ao GDPD na União Europeia (Gross Domestic Product spent in R&D, em português, as receitas destinadas à I&D). A relação entre as duas variáveis não é direta, no entanto evidencia alguma relação na medida em que em anos de taxas negativas (IM Europa) o GDPD manteve-se estável ou decresceu. Entre os anos 2012 e 2014 fazia-se sentir um ambiente económico difícil um pouco por toda a Europa devido à recessão económica, o que se traduziu em crescimentos baixos ou até negativos nas vendas europeias. Em 2016, apesar de um crescimento negativo, o mercado ibérico

apresentava sinais de venda fortes, tendo contribuído positivamente para o crescimento de +3,3% nas vendas, assim como o mercado italiano [57]. Nos anos seguintes, contribui para um aumento de vendas, o crescimento económico que se fez sentir por toda a Europa, pós-recessão. Além disso, a reorganização da empresa, o crescimento da investigação científica [48] bem como o evoluir das especificações exigidas pela apertada legislação europeia (abordadas no subcapítulo 2.1) são também responsáveis pela evolução das vendas europeias. Em 2018, a segunda metade do ano registou ainda um aumento na venda de gás acondicionado [52].

## **4.2 Análise e Tratamento de Dados**

Para efetuar um estudo de mercado devidamente suportado é necessário definir como serão analisados os dados e quais serão as fontes principais de informação e pressupostos assumidos.

### **4.2.1 Bases de Dados**

O estudo de mercado em causa realiza-se recorrendo a informação pública, disponibilizada em bases de dados consideradas como boas fontes de informação, devido ao seu conteúdo, organização e entidades detentoras. As bases de dados selecionadas servem para selecionar e reunir os laboratórios e/ou instituições que serão objeto principal deste estudo. Para este efeito, foram eleitas quatro bases de dados públicas para Portugal e duas para Espanha, bem como uma base de dados extra (fornecida pela empresa).

Os esquemas das figuras 4.5 e 4.6 apresentam de forma sequencial a justificação para cada uma das bases de dados selecionada para Portugal e Espanha respetivamente. É importante referir que, como ponto de partida, foram, em ambos os casos, consideradas bases de dados de institutos de acreditação na medida em que estes representam informação recorrentemente atualizada e fidedel.

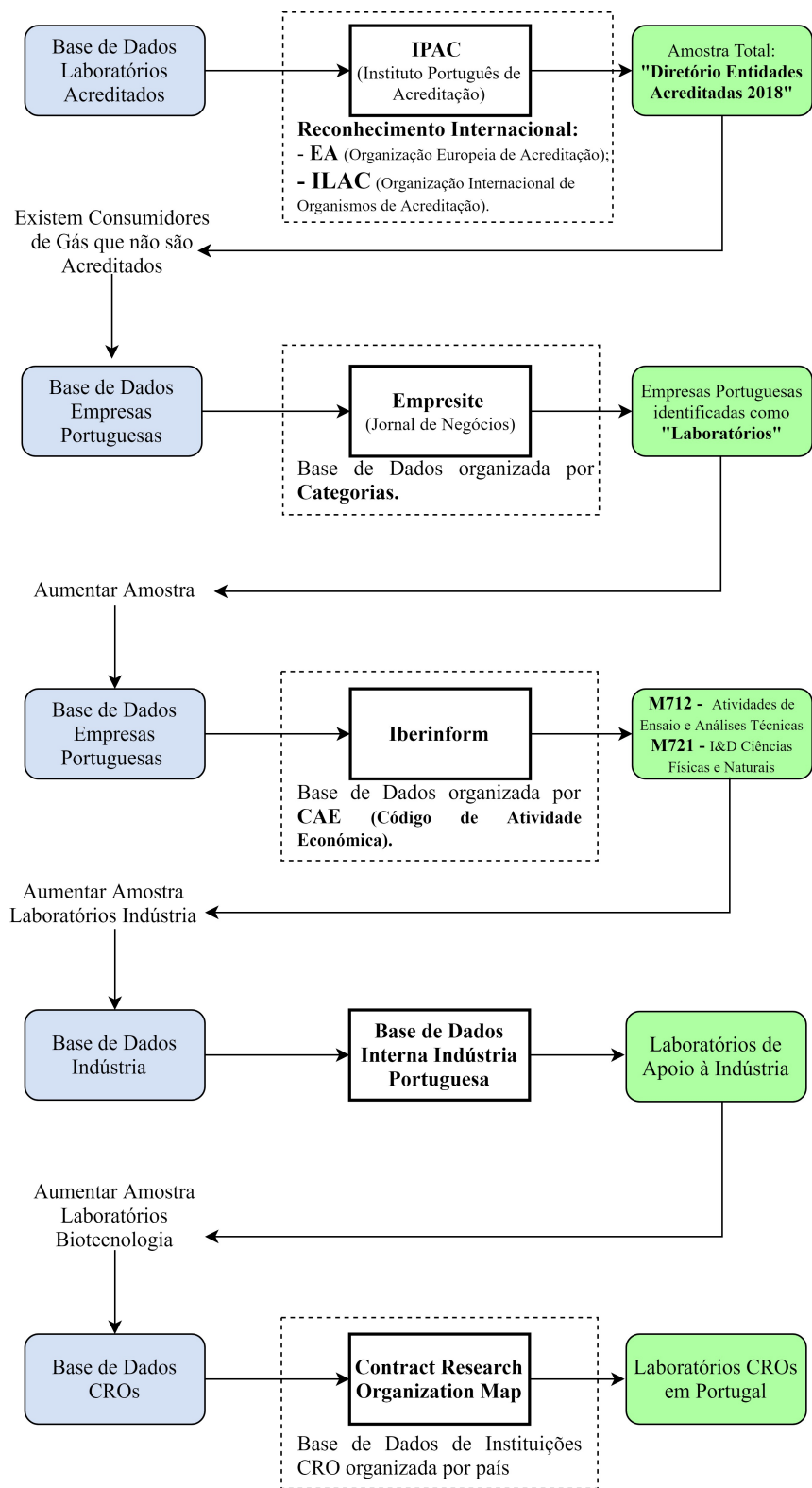


Figura 4.5 - Seleção Bases de Dados Portugal



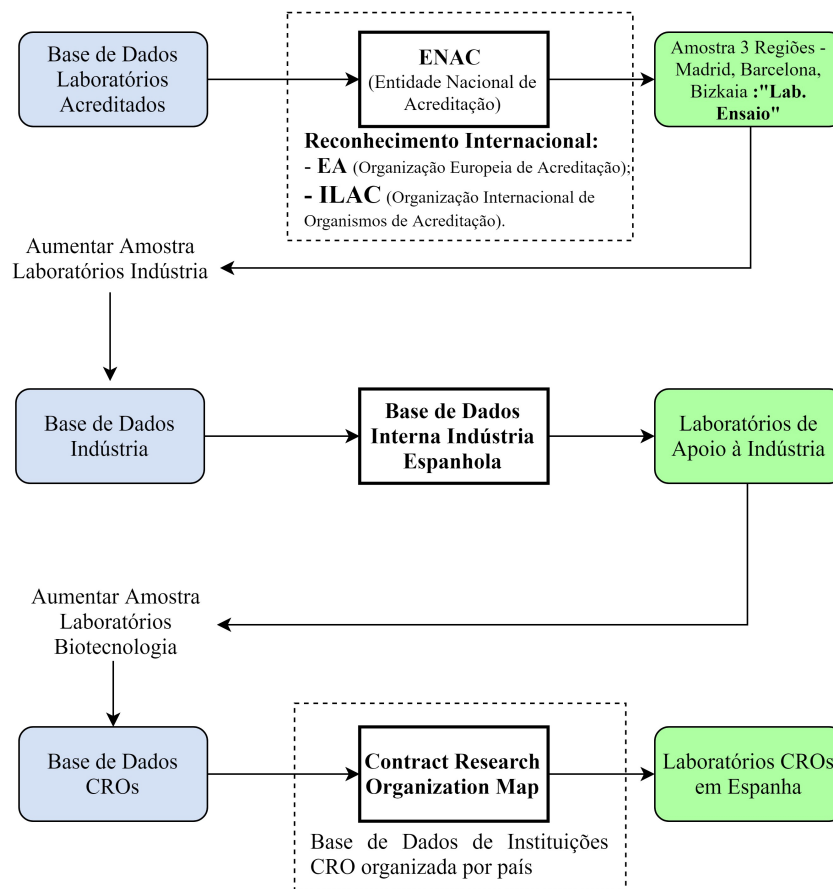


Figura 4.6 - Seleção Bases de Dados Espanha

#### 4.2.1.1 Contract Research Organizations

De entre as bases de dados selecionadas para este estudo de mercado, insere-se uma base de dados que reúne informação acerca de instituições denominadas de “*Contract Research Organizations*”, vulgarmente apelidadas de CROs (figuras 4.6 e 4.7). Os CROs fornecem estudos e serviços de apoio à pesquisa (maioritariamente) a farmacêuticas, empresas de biotecnologia, instituições governamentais, fundações e universidades tornando-se uma escolha economicamente viável com diversas vantagens:

- Diminuem os custos gerais (como a mão de obra e infraestruturas);
- Asseguram uma melhor qualidade dos resultados;
- Aceleram os resultados;
- Aumentam de forma substancial a inovação.

Adicionalmente, existem ainda os conceitos de CDMO (*Contract Development Manufacturing Organization*) e CMO (*Contract Manufacture Organization*). São empresas com premissas idênticas aos CROs, mas que atuam em diferentes estádios da indústria científica, como é possível verificar na figura 4.7, (com um exemplo particular da indústria farmacêutica). Prestam auxílio e serviços maioritariamente na ótica da produção, não evidenciando a necessidade de gases especiais em laboratórios [58]. Deste modo, o estudo incidirá apenas sobre os CROs.

A base de dados consultada para o efeito, inclui ainda CDMOs que são simultaneamente CROs ou que prestam explicitamente serviços no estágio de desenvolvimento e, portanto, como maior probabilidade de consumo de gases especiais em laboratório.

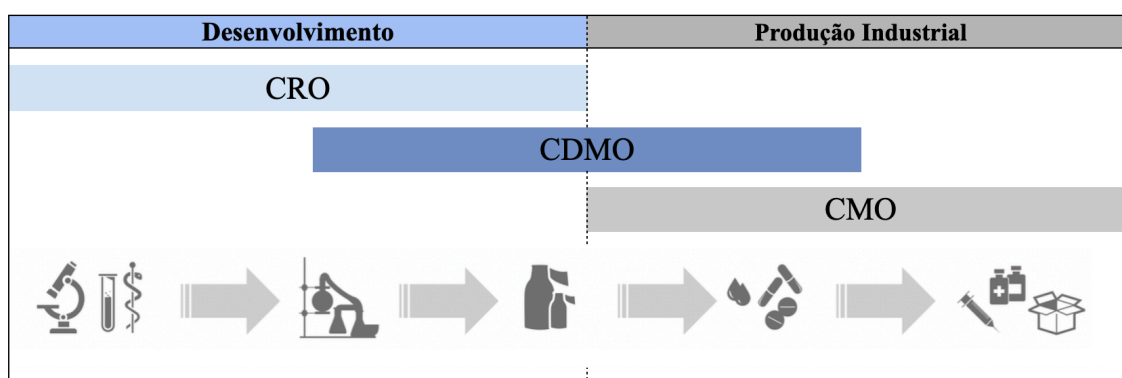


Figura 4.7 - Estádios Indústria Farmacêutica: baseada em [58]

Apesar do conceito de CROs já existir desde dos anos noventa nos EUA [59], é um nicho de mercado atual que tem vindo a ganhar cada vez mais importância, sendo por isso valioso analisar o mesmo em detalhe e em resultados particularizados, como se apresenta mais à frente.

Para além da indústria farmacêutica, também as empresas de biotecnologia são um grande cliente dos CROs. No presente ano e segundo a Associação de Organizações de Pesquisa Clínica (*Association of Clinical Research Organizations, ACRO*) 27% dos serviços prestados por estas empresas especializadas destinam-se ao ramo da biotecnologia, sendo que os serviços prestados na área da farmacêutica ultrapassam os 50% [60].

Destacam-se ainda outras áreas de ação onde estes serviços são altamente apreciados:

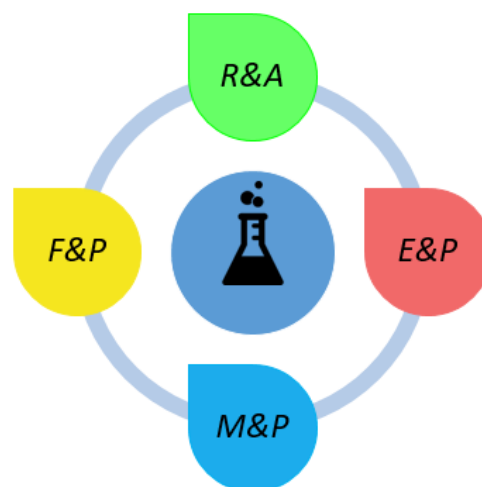
- Oncologia;
- Doenças infecciosas;
- Sistema Nervoso Central;
- Doenças Cardiovasculares.

Apesar, de na sua maioria representarem serviços de I&D, análise e ensaios, entre outras atividades do ramo científico, fazem ainda parte deste nicho de mercado, entidades que prestam serviços no ramo da gestão e validação de dados, bioinformática, consultoria, estatística, etc. Este tipo de instituições não serão consideradas para este estudo de mercado, por não se tratarem efetivamente de laboratórios de ensaio e investigação [60].

#### 4.2.2 Segmentação Laboratórios

Com o objetivo de melhor reconhecer os diferentes tipos de laboratórios incluídos no estudo, bem como as suas necessidades, procede-se a uma segmentação dos mesmos. A segmentação estabelecida assenta essencialmente em duas frentes: a organização dos laboratórios segundo o diretório das entidades acreditadas pelo IPAC (1ª base de dados a ser consultada para o estudo de mercado em Portugal) [61] e a própria segmentação do mercado de Investigação e Análise, R&A, dentro da empresa Air Liquide, que se apresenta dividido em 10 submercados, tal como consta na figura 4.8. No entanto, dado a abrangência do estudo de mercado, não seria prudente utilizar esta segmentação, já que existem laboratórios que não se enquadram no contexto do R&A, mas sim num dos outros três mercados da unidade de negócio IM (representados na base da figura 4.8).

- |                                      |                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| ✓ Investigação Pública               | ✓ Laboratórios Food & Pharma     |
| ✓ Laboratórios Independentes         | ✓ Laboratórios High Tech         |
| ✓ Investigação Privada               | ✓ Outros Laboratórios            |
| ✓ Laboratórios de Indústria Privada  | ✓ Sites de Produção que utilizam |
| ✓ Laboratórios Petróleo e Gás        | gases especiais no processo      |
| ✓ Laboratórios Utilidades e Resíduos |                                  |



Tratando-se de laboratórios clientes da empresa, serão considerados os mercados dos mesmos segundo a segmentação AL, o que permite uma análise à distribuição dos laboratórios incluídos, oferecendo assim a visão transversal que se pretende com este estudo. De um modo mais significativo é constituída, para a totalidade dos laboratórios, a segmentação presente na tabela 4.1 que é aplicada ao longo de todo o estudo:

Tabela 4.1 - Segmentação Laboratórios

Agri-Food	Alimentos, Bebidas, Agricultura, Veterinária, Pesticidas, Herbicidas
Biotechnology	Investigação e Análise em Biotecnologia, Biorremediação, etc.
Calibration & Equipment	Calibração de Equipamentos, Analisadores de gás, Metrologia
Cement & Petro	Cimentos, Betão, Argamassa, Refinaria, Petrolífera
Effluents & Paper	Efluentes Líquidos e Gasosos, Tratamento de Resíduos, Pasta e Papel
Environment	Qualidade do Ar, Solos, Higiene
Industry	Apoio a grandes indústrias ou fábricas, polímeros, síntese química, cortiça, etc. (exclui laboratórios de apoio à Indústria Farmacêutica, de Papel, Cimentos ou Petrolífera - Já incluídos em segmentos)
Pharma	Farmacêutica, Saúde, Medicina, Patologia
Water	Águas de Consumo, Águas Residuais, Águas de Piscina, Tratamento e Distribuição de Água

A tabela acima apresenta de forma sucinta a área de atuação dos laboratórios de cada um dos segmentos estabelecidos. Todos os laboratórios incluídos no estudo realizam (à partida) quer ensaios, análises, controlo de qualidade, investigação ou prestação de serviços nas áreas enunciadas. Importante referir que no segmento “Pharma” não estão incluídos laboratórios de análises clínicas, pois não se enquadram no perfil de laboratórios abrangidos por esta perspetiva.

Salientado os segmentos de “Cement & Petro” e “Effluents & Paper”, toma-se a decisão de os separar do segmento “Industry” na medida em que, a empresa apresenta submercados semelhantes onde se inserem atividades idênticas aos segmentos criados, nomeadamente os “Laboratórios de Petróleo e Gás” e os “Laboratórios de Utilidades e Resíduos” (fig.4.8). Para além disso, o IPAC apresenta de forma ainda mais fragmentada a secção dos laboratórios pertencentes à indústria, razão pela qual se opta pela segmentação da tabela 4.1.

Contrariamente ao submercado de R&A, Laboratórios Food & Pharma, determinado pela Air Liquide (figura 4.8), conclui-se que é vantajoso para o estudo em causa tratar os segmentos de “Agri-food” e “Pharma” de forma isolada, dada a dimensão que se espera observar nestes

segmentos (são áreas científicas onde os laboratórios de controlo, análise e investigação desempenham um papel fundamental, dadas as exigências atuais em ambas as frentes como referido na secção 2.1).

Outro segmento importante e que se terá sido determinado por via da saliência demonstrada no diretório do IPAC, é o de “Calibration & Equipment”, pois a grande maioria dos laboratórios que efetivamente consumirem gás, têm à partida um consumo facilmente distinguível, dado o comum recurso a misturas, fenómeno que à partida não se verifica em tanta quantidade nos restantes segmentos.

Esta segmentação prevalece tanto para o estudo de mercado no geral como para a visão particularizada do nicho de mercado dos CROs.

#### 4.2.3 Definição Estádios de Pesquisa

Definidas as bases de dados e uma vez que não existe uma metodologia evidente a seguir para efetuar a pesquisa preliminar do estudo de mercado (secção 2.2), é fundamental estabelecer as etapas necessárias de modo a poder tratar, analisar e posteriormente consultar os dados envolvidos. Para este efeito, estabelecem-se duas categorias principais de laboratórios incluídos no estudo:

- **Laboratórios Identificados:** laboratórios presentes nas ferramentas internas da empresa;
- **Laboratórios Não Identificados:** laboratórios cuja informação em ferramentas internas é nula.

Adicionalmente, os laboratórios identificados são ainda distribuídos em subcategorias, sendo que os laboratórios não identificados cujos questionários sejam bem-sucedidos irão integrar, de igual forma, estas subcategorias:

- ✓ Clientes Air Liquide;
- ✓ Clientes Concorrência;
- ✓ Clientes Mistos;
- ✓ **Não Usuários de Gás** – Subcategoria que surge após resultados dos questionários.

A figura 4.9 espelha todos os estádios a cumprir até esta classificação profunda dos laboratórios. Tratando-se dos estádios necessários para os resultados iniciais, isto é, sem os resultados obtidos através dos questionários, não se encontra na figura abaixo a subcategoria de **Laboratórios Identificados – Não Usuários de Gás**.

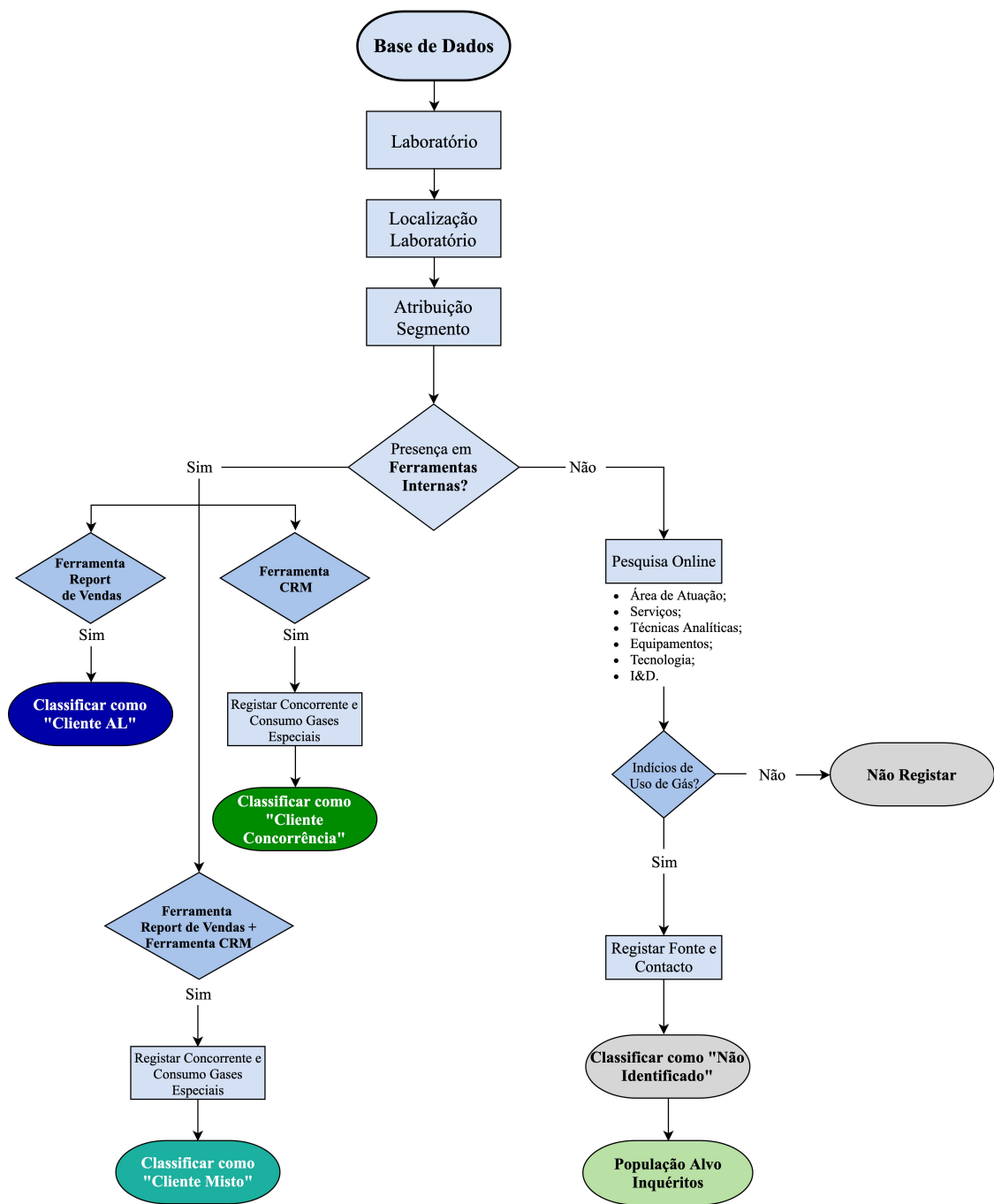


Figura 4.9 - Estádios de Pesquisa e Distribuição Laboratórios

### 4.3 Mercado Laboratórios – Visão Global

A presente secção incide sobre os resultados de todos os laboratórios inerentes ao estudo de mercado Ibérico, sendo apenas apresentada na secção 4.4, a perspetiva particular aos laboratórios CROs (Ibéria e Itália).

Os laboratórios de Portugal e Espanha pertencentes aos CROs, perfazem, juntamente com os restantes, o estudo de mercado ibérico dos laboratórios, não sendo de nenhuma forma excluídos, isto é, apenas é realizada uma análise em detalhe dos mesmos “*à posteriori*”.

#### 4.3.1 Resultados Preliminares Bases de Dados

Após a análise profunda de todas as bases de dados envolvidas, e seguindo os estádios de pesquisa anteriormente mencionados, é possível reunir a totalidade de laboratórios que integram, deste modo, o presente estudo de mercado:

Tabela 4.2 - Laboratórios por Base de Dados

	Base de Dados	Nº de Novos Laboratórios
Portugal	IPAC [61]	208
	Empresite [62]	97
	Iberinform [63], [64]	271
	Base de Dados Interna Indústria	6
	CRO Map [65]	18
		600
Espanha	ENAC [66]	336
	Base de Dados Interna Indústria	4
	CRO Map [67]	111
		451
Itália	CRO Map [68]	152
	Total	1203

Como “Nº de Novos Laboratórios”, entende-se o total de laboratórios novos encontrados por cada base de dados, uma vez que existem laboratórios simultaneamente presentes em mais do que uma fonte de pesquisa, já que a dimensão das bases de dados aumenta de forma sequencial, e que as mesmas tratam informação semelhante. Como se verifica na tabela 4.2 o estudo de mercado tem então por base 1 203 laboratórios, com maior incidência nas instituições em território ibérico com um total de 1 051 laboratórios.

O aumento sequencial da dimensão da amostra verifica-se, exceto quando se trata da base de dados interna da indústria ou da base de dados com informação sobre os CROs, na medida em que se tratam de fontes de pesquisa num espetro mais particular que as anteriormente consultadas.

Em seguida exibem-se os resultados relativamente à distribuição de todos os laboratórios em território Ibérico segundo os segmentos anteriormente estabelecidos.

### 4.3.2 Resultados Iniciais

#### 4.3.2.1 Segmentação Laboratórios Mercado Ibérico

Na compilação de gráficos da figura 4.10 estão representados os 600 e os 451 laboratórios para Portugal e Espanha respetivamente, distribuídos segundo os segmentos adjacentes a este estudo. Exemplo de resultados pormenorizados para cada laboratório, encontram-se no anexo B

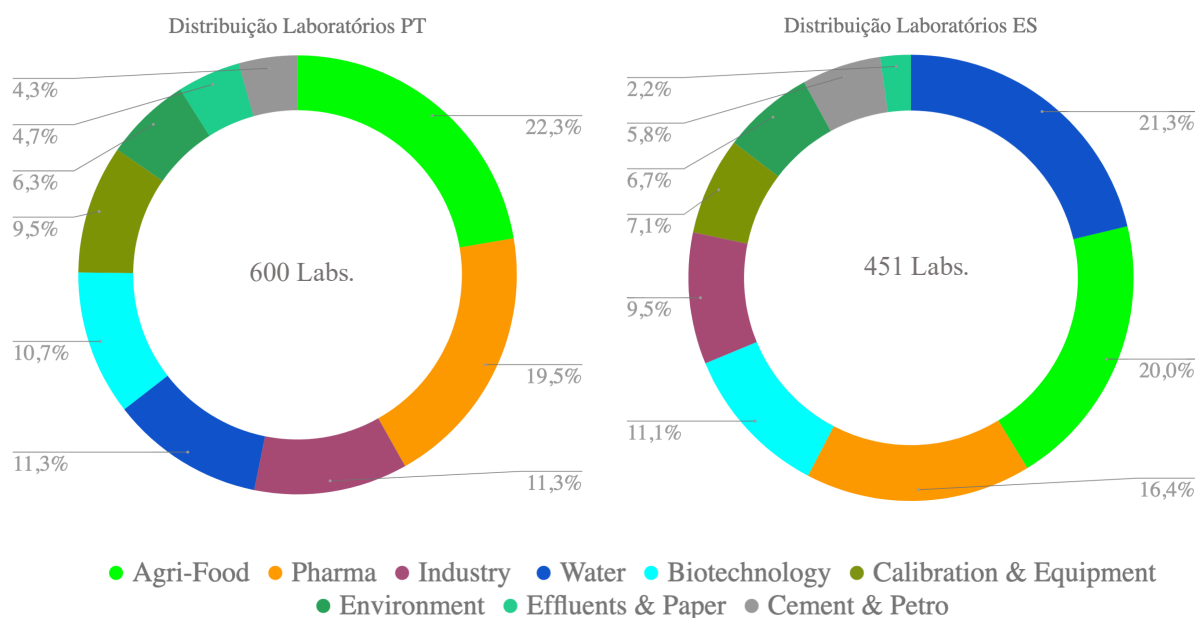


Figura 4.10 - Resultados Segmentação Laboratórios Ibéria

Primeiramente, é importante aferir as semelhanças e diferenças entre os dois países considerados. Deste modo, é visível uma distribuição semelhante dos laboratórios nos segmentos para Portugal e Espanha, mostrando, desde já, necessidades nestas frentes idênticas entre os dois países, o que suporta, ainda que em pontos iniciais, a consonância entre ambos os países da península ibérica, que apesar de dimensões díspares, apresentam, à partida, mercados comparáveis.



O segmento Agri-Food apresenta em ambos os casos uma posição de destaque, seguido do segmento Pharma. Os dois segmentos, apresentam assim um indício da sua predominância e importância em ambos os cenários geográficos. Os setores da água, indústria e biotecnologia são constituídos também por um espectro considerável de laboratórios, apresentando percentagens iguais ou superiores a 9,5% com um maior ênfase para os laboratórios de águas em Espanha, que representam uma percentagem de 21,3% do estudo de mercado espanhol.

Por outro lado, os restantes segmentos são representados por menos instituições ao longo das bases de dados consultadas, tal facto pode ser explicado por uma maior particularização destes segmentos e consequentemente numa menor percentagem e ainda uma menor expressão dos mesmos nesta gama de clientes.

É possível aferir que, tanto para Portugal como para Espanha, é apenas necessário agregar três segmentos para que estes representem mais de 50% do total de laboratórios considerado, sendo por isso representantes satisfatórios do mercado de laboratórios na Ibéria. Para além dos segmentos em causa, exibirem o maior número de instituições, estes devem apresentar uma percentagem razoável de laboratórios inicialmente identificados (após a realização dos estádios de pesquisa, conforme a figura 4.9), solidificando a relevância dos mesmos. Como percentagem razoável admite-se uma percentagem maior que a que revela para a generalidade dos laboratórios em cada um dos países. Caso o grau de desconhecimento dos maiores segmentos, for superior à visão global, dois cenários podem estar impostos:

- Grande percentagem de laboratórios não usuários de gás (não se tratando, portanto, de segmentos representativos);
- Grande grau de desconhecimento sobre a concorrência da empresa nestes segmentos.

No caso espanhol, é evidente que os segmentos mais representativos do mercado dos laboratórios são o “**Water**”, o “**Agri-Food**” e o “**Pharma**” que juntos perfazem 57,7% dos laboratórios em foco. A compilação de gráficos da figura 4.11, apresenta os resultados iniciais (pré-questionários) para cada um dos segmentos.

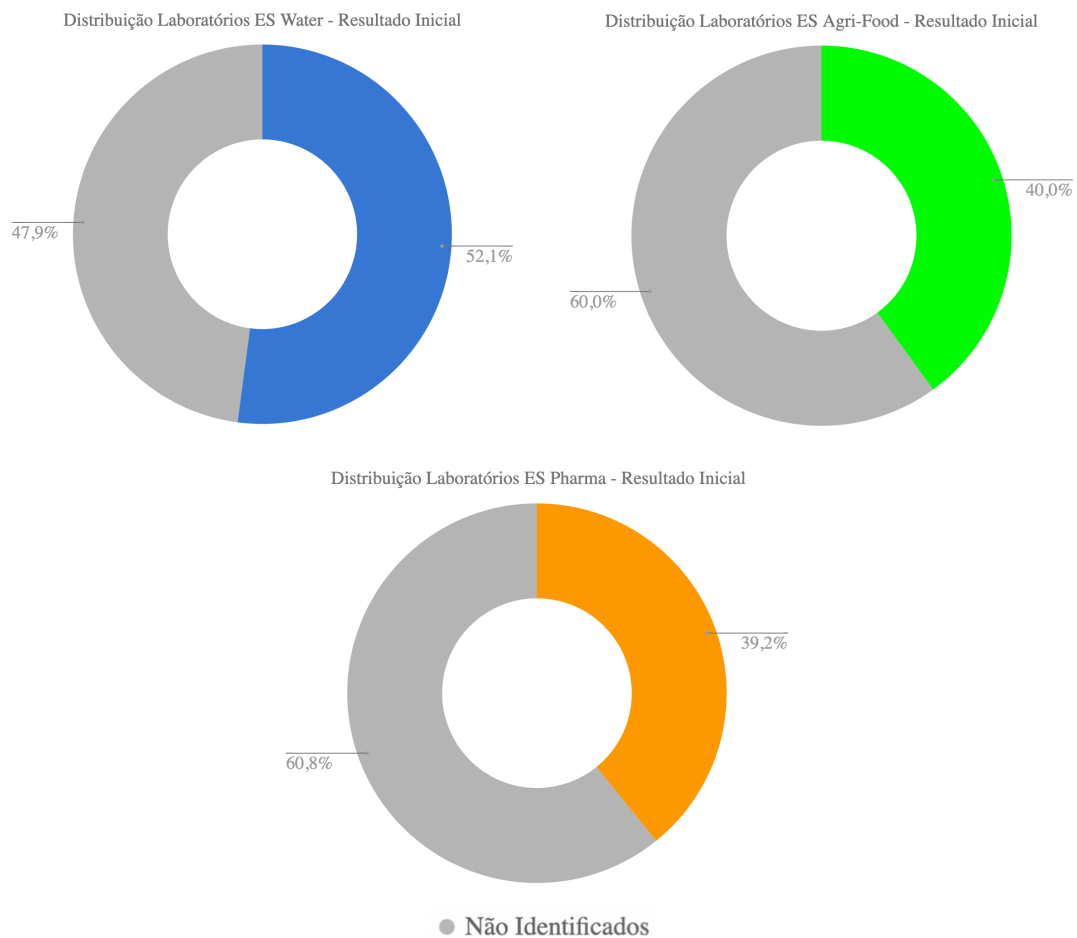


Figura 4.11 - Compilação Segmentos Dominantes ES

Para Portugal, uma representação satisfatória (maior que 50%) pode ser atingida, considerando tanto os laboratórios de “Industry” como os laboratórios de “Water” como o terceiro segmento mais representativo. A compilação de gráficos da figura 4.12, apresenta os resultados iniciais, para os quatro segmentos em foco em território português. Como se pode verificar, o segmento “Water” exibe um resultado inicial mais favorável ao segmento de indústria, isto porque a percentagem de laboratórios identificados é maior, indo de encontro ao comportamento dos restantes segmentos abaixo representados.

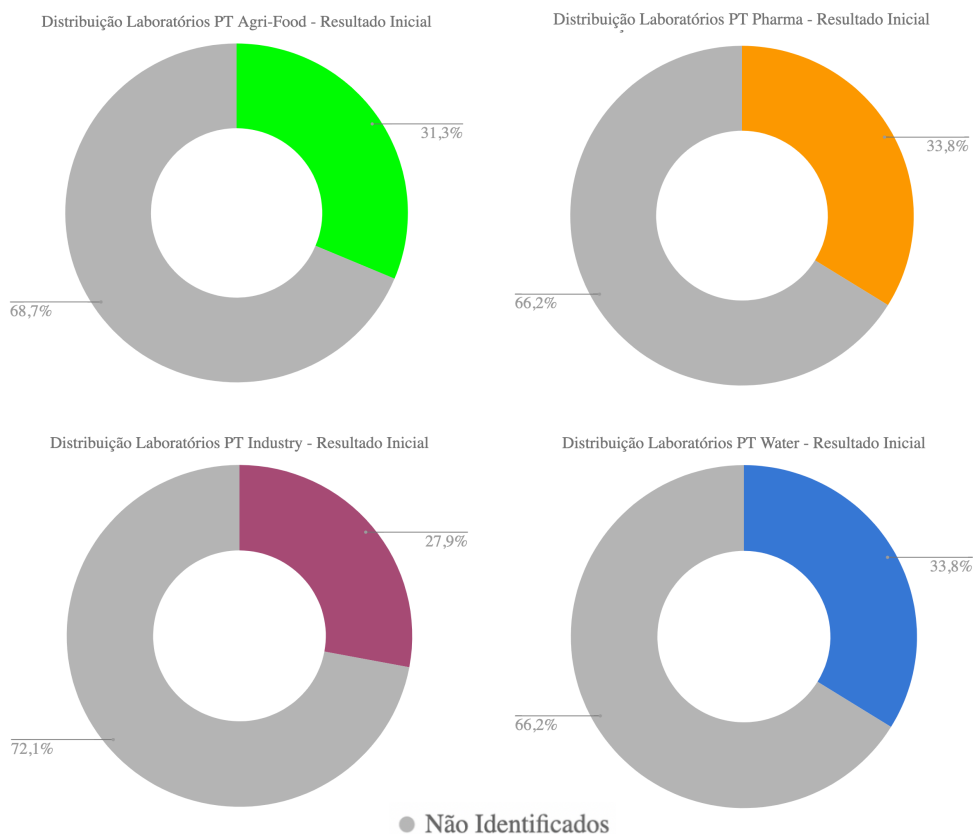


Figura 4.12 - Compilação Segmentos Dominantes PT

Além disso, na medida em que se pretende, um estudo o mais congruente possível face a Portugal e Espanha, poderão ser determinados como segmentos dominantes em Portugal: “**Agri-Food**”, “**Pharma**” e “**Water**”, perfazendo **53,1%** dos laboratórios portugueses inerentes a este estudo. É ainda pertinente, uma comparação entre a expressão de laboratórios não identificados para cada um dos segmentos e para a visão global.

No entanto, o setor industrial, demonstra uma importância considerável, já que é um segmento algo particularizado, tal como descrito na subsecção 4.2.2, ou seja, caso os segmentos de “**Industry**”, “**Cement & Petro**” e “**Effluents & Paper**” fossem inseridos no estudo como um só, o segmento tomaria uma importância maior, sendo dominante tanto em Portugal como em Espanha. No entanto, tal facto, vem apoiar, precisamente, a necessidade de uma maior fragmentação (tal como ficou estabelecido) de modo evitar a fracas conclusões.

#### 4.3.2.2 Resultados Cenário Base

Após a realização de todos os estádios de pesquisa, é possível estabelecer o ponto de partida para o estudo de mercado, um cenário base. Deste modo, o cenário base representa o conhecimento que a Air Liquide detém sobre o mercado dos laboratórios no espectro geográfico analisado. Os resultados detalhados (com a distribuição nas subcategorias definidas na figura 4.9), encontram-se no anexo B.

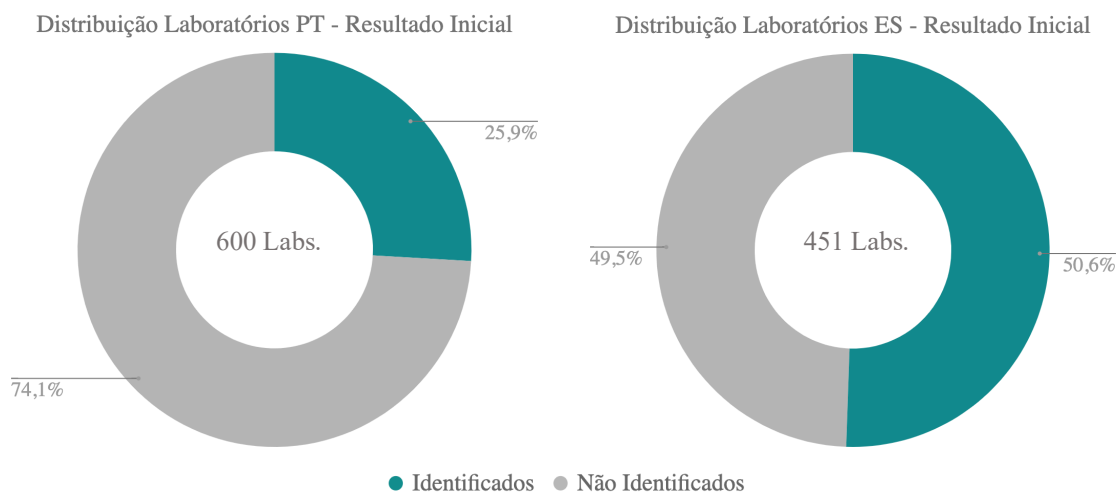


Figura 4.13 - Resultados Cenário Base Ibéria

Para Portugal, existe um total de 25,9% de laboratórios identificados após os estádios de pesquisa. Com uma percentagem acima dos 70% correspondente ao grau de desconhecimento, os segmentos dominantes, anteriormente destacados na figura 4.12, cumprem o requisito de uma percentagem inferior ao estudo global, sendo assim representantes satisfatórios dos laboratórios em Portugal, os segmentos: **Agri-Food, Pharma e Water**, apelidados de **TOP3** (tanto para Portugal como para Espanha).

No caso de Espanha, o resultado inicial, apresenta números mais satisfatórios, na medida em que mais de metade dos laboratórios inerentes a estudo se encontram identificados, o que evidencia, desde já, um conhecimento mais profundo do mercado de laboratórios e concorrência neste país. No entanto, é de salientar que o facto de se analisar uma geografia com maior importância para esta gama de clientes (secção 3.1) face à totalidade do território português pode contribuir de forma positiva para este resultado. Tal facto é apoiado por uma maior presença da Air Liquide e dos seus concorrentes em geografias pertinentes ao consumo de gases especiais, resultando, portanto, num melhor desempenho e conhecimento do mercado.

No que toca aos “Clientes AL” inerentes a este estudo, é possível constatar uma predominância de laboratórios do mercado R&A, rondando os 80%, como consta na tabela 4.3. Como restantes mercados, encontram-se o F&P, E&P e M&P para ambas as geografias. É de notar que a percentagem ocupada pelos restantes mercados é ainda substancial, apoiando a necessidade de um estudo transversal aos laboratórios da unidade de negócio IM.

Tabela 4.3 - Distribuição Mercados AL

Mercado AL	Portugal	Espanha
R&A	76,0%	84,3%
Outros Mercados	24,0%	15,7%

### 4.3.3 Resultados Finais

#### 4.3.3.1 Resultados Globais Questionários

De acordo com a figura 3.5 da metodologia (capítulo 3), foram conduzidos questionários ao longo de uma amostra do espectro de laboratórios não identificados, tanto para Portugal como para Espanha, com uma duração de cerca de 5 meses, iniciando no final do mês de março de 2019 e com término a 12 de Agosto do mesmo ano. A estrutura do questionário elaborado para este efeito, encontra-se no anexo A.

Em seguida, reúnem-se os resultados intrínsecos a todos os questionários satisfatoriamente concluídos e cujos resultados são independentes da segmentação geográfica e das bases de dados, isto é, as conclusões que se retiram dos mesmos, são idênticas para Portugal e Espanha, razão pela qual se apresentam os resultados seguintes considerando a Ibéria. Consideram-se questionários satisfatoriamente concluídos, todos aqueles cuja resposta terá sido registada, via telefone ou email. No entanto, é importante salientar que, dado livre-arbítrio dos questionados, nem todos os questionários incluem respostas na íntegra de todas as perguntas previamente concebidas.

De acordo com o questionário estabelecido para esta fase do estudo, foram contabilizados os tipos de gases por parte de laboratórios consumidores.

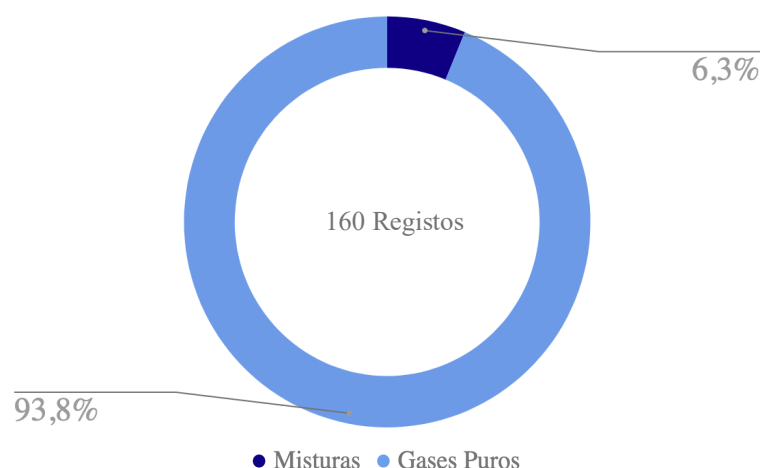


Figura 4.14 – Distribuição Gases Especiais Questionários Ibéria

A figura 4.14, representa a distribuição dos gases especiais, de onde se retira a clara dominância da utilização de gases puros face às misturas, considerando ainda, que, no caso das misturas existem apenas duas misturas com duas entradas iguais. Ou seja, de entre as 10 misturas mencionadas, 8 das mesmas são distintas (as misturas registadas encontram-se em anexo A).

Por outro lado, os gases puros mencionados apresentam a distribuição representada pelo gráfico da figura 4.15.

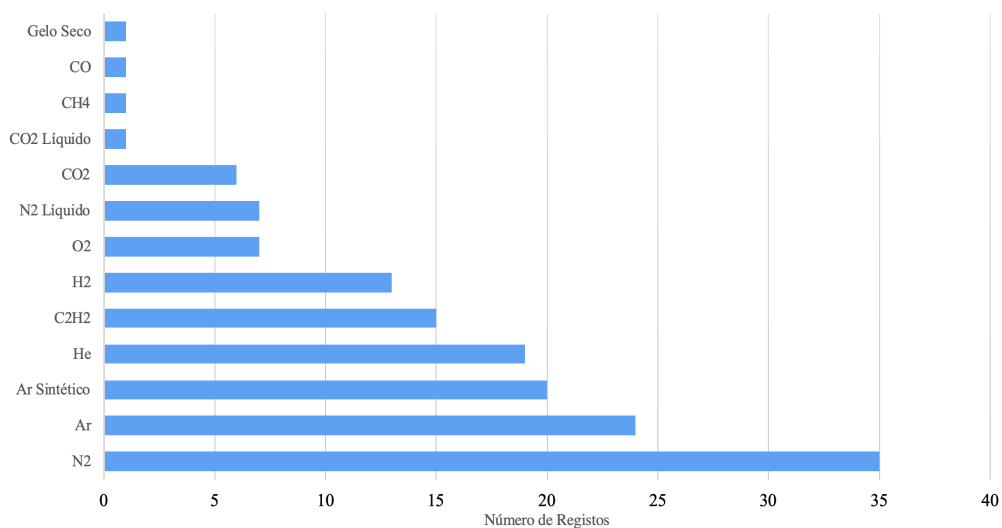


Figura 4.15 - Registo Gases Puros Questionários Ibéria

A figura 4.15, evidencia a clara importância do Azoto ( $N_2$ ), como o gás mais utilizado em laboratório. Seguem-se o Argon (Ar), Ar sintético (80% Azoto + 20% Oxigénio), o Hélio (He) e

o Acetileno ( $C_2H_2$ ) que juntamente com o Azoto ( $N_2$ ), perfazem 75% das respostas correspondentes a gases puros, concebendo uma particular importância a gases especiais provenientes de unidades de separação do ar ( $N_2$  e Ar). O He é dos gases mais consumidos e que apresenta um preço acima da média, devido à sua origem (proveniente de gás natural) e consequente escassez. Deste modo, de entre os 19 registos para o consumo de Hélio, 3 apresentam históricos problemáticos no que toca à distribuição e carência do mesmo.

O consumo de gases especiais acima exposto, está intimamente ligado às técnicas analíticas realizadas nos laboratórios. Deste modo, a figura 4.16 demonstra a variedade de técnicas mencionadas ao longo dos questionários. Para uma visão simplificada, são apenas apresentadas, individualmente, técnicas cujo número de registos é igual ou superior a 2 (encontrando-se o gráfico completo e a distribuição por segmentos no anexo A).

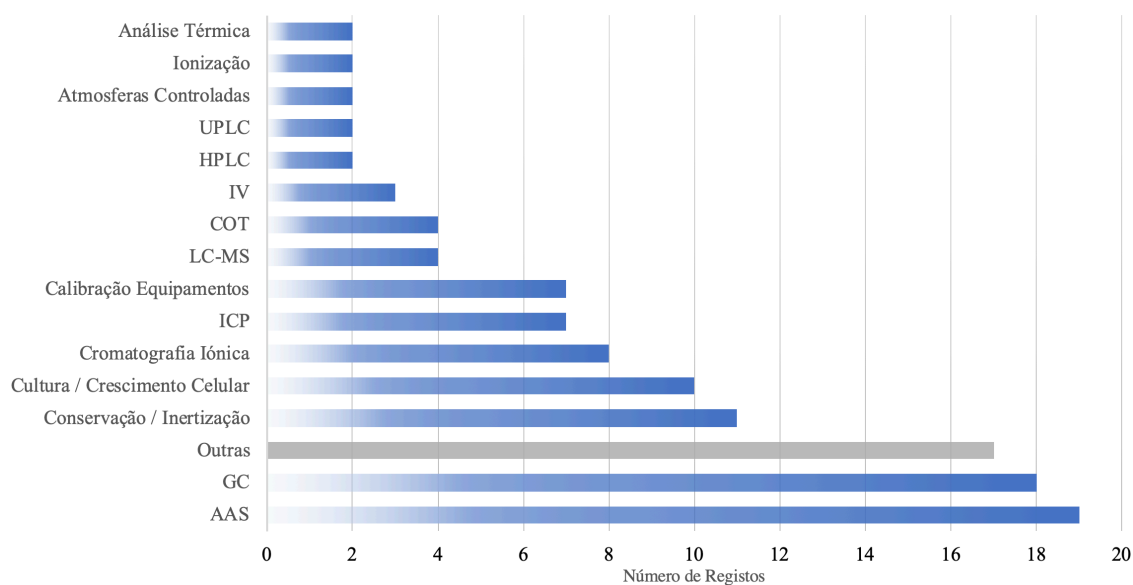


Figura 4.16 – Registo Técnicas Analíticas Questionários Ibéria

É importante referir, que aquando da realização dos estádios de pesquisa (figura 4.9), foram registadas todas as técnicas analíticas com evidente realização de entre os laboratórios seleccionados para o estudo. No entanto, estas não se encontram contabilizadas uma vez que não existem certezas que sejam efetivamente realizadas, facto que terá sido apoiado pela resposta de alguns inquiridos. Em todo o caso, estas técnicas encontram-se registadas em anexo B.

Como técnicas que revelam uma maior utilização por parte dos questionados, salientam-se a Espectroscopia de absorção atómica (AAS), altamente usada para a determinação do teor de metais em águas ou solos (inerentes aos segmentos do TOP3), a Cromatografia Gasosa (GC) que

terá sido mencionada ao longo de 6 dos 9 segmentos estabelecidos e ainda práticas de inertização e conservação de amostras, maioritariamente associadas aos segmentos de Pharma e Biotech.

A distribuição de gases bem como o registo de técnicas analíticas para cada inquirido encontram-se no anexo B.

#### 4.3.3.2 Resultados Finais PT

Com vista a aumentar o conhecimento sobre o cenário base, foram conduzidos vários questionários a uma amostra dos 434 laboratórios inicialmente não identificados. De modo a avaliar a realização dos questionários, é pertinente avaliar a sua taxa de resposta. No entanto, dada a extensão de contactos efetuados via telefone (incluindo chamadas perdidas, contactos agendados, repetições, números incorretos, etc) apenas foi contabilizada a taxa de resposta via email. Contribuem para a taxa de resposta, a totalidade de emails enviados (tanto originais como *reminders* enviados para o destinatário original) e todos os emails recebidos dotados da mínima informação sobre a utilização de gás ou não – emails Resposta, como figura na equação abaixo.

$$\text{Taxa de Resposta Questionários via email} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de emails resposta}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de emails enviados}}$$

Equação 4.1

$$\text{Taxa de Resposta Emails PT} = \frac{32}{96} = 33,3\%$$

Equação 4.2

Uma taxa de resposta de 33,3% é considerada uma taxa satisfatória e acima da média para os valores comuns, referentes a questionários desta natureza, que rondam os 5% e os 20% (subsecção 2.2). Um primeiro contacto telefónico, a elaboração cuidada do questionário bem como a natureza do estudo (realizado por uma estudante de mestrado) contribuem para uma taxa de resposta mais elevada.

Após a conclusão do período estabelecido para a realização dos questionários, foram satisfatoriamente registados **158** questionários de entre os vários segmentos, como apresenta a tabela 4.4.



Tabela 4.4 - Número de Laboratórios Inquiridos por Segmento PT

Segmento	Total Inquiridos	Usuários de Gás
Agri-Food	33	33,3%
Biotechnology	10	50,0%
Calibration & Equipment	19	26,3%
Cement & Petro	15	20,0%
Effluents & Paper	5	20,0%
Environment	8	25,0%
Industry	17	29,4%
Pharma	33	18,2%
Water	18	38,9%

Assim, para 158 inquiridos registou-se uma utilização de gás em 45 laboratórios portugueses, correspondente a 28% do total.

Para além do registo do tipo de gases e técnicas analíticas (secção anterior), foi possível reunir informação sobre o consumo anual para 26 dos laboratórios questionados. O gráfico da figura 4.17 representa o consumo anual em cilindros B50 (inclui todo o tipo de gases consumidos pelos laboratórios). Com os dados da figura abaixo, é possível aferir que esta gama de clientes apresenta, de facto, consumos muitíssimo variados e difíceis de normalizar, isto é, não é fácil estabelecer uma moda ou tendência do tipo de consumo nos laboratórios utilizadores de gases especiais.

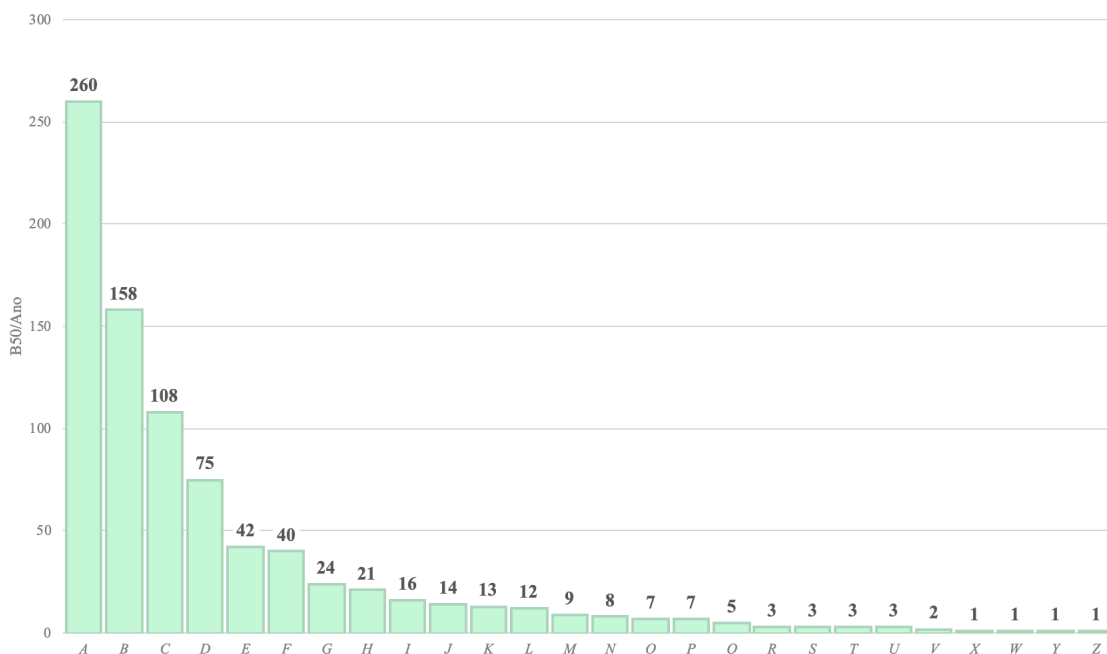


Figura 4.17 - Consumo Anual em Cilindros Laboratórios PT

A informação completa, contendo o fornecedor de gás, tipos de gás bem como o nome do consumidor encontra-se no anexo B.

Finalizados os questionários e organizada a informação segundo as figuras 3.5 e 4.9 é possível analisar a distribuição dos laboratórios tendo em conta várias perspetivas:

Os resultados equivalentes aos seguintes apresentados, contendo todas as subcategorias (concorrência, AL, não usuários, não identificados) encontram-se no anexo B.

#### → Mapa Competitivo

A análise à distribuição de laboratórios por cada fornecedor de gás (Air Liquide, Linde, Praxair/Nippon, entre outros) encontra-se no anexo B.

É ainda pertinente, uma análise à distribuição de laboratórios clientes AL simultaneamente fornecidos por empresas concorrentes, os denominados “Clientes Mistos”.

Para o mercado português a Air Liquide apresenta clientes mistos na sua maioria fornecidos por um concorrente adicional. Apenas 9% dos laboratórios clientes AL apresentam três fornecedores (AL + 2), figura 4.18. Esta distribuição, revela um bom indicador de lealdade por parte dos laboratórios clientes Air Liquide.

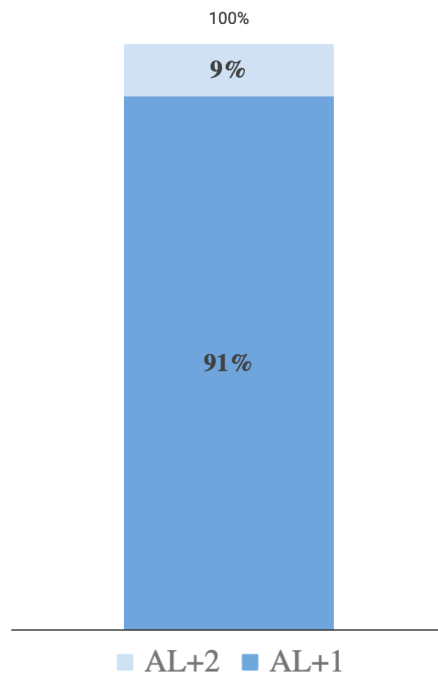


Figura 4.18 – Distribuição Clientes Mistos

### → Segmentação Geográfica

Tal como estabelecido no capítulo 3, os laboratórios são alvo de uma segmentação geográfica em Portugal, considerando três regiões: Norte, Sul e a Área Metropolitana de Lisboa (AML). Deste modo, apresenta-se na figura 4.19, a distribuição final (pós- questionários) dos 600 laboratórios segundo a segmentação geográfica empregue.

A região do norte de Portugal, representa quase metade do estudo, com 292 laboratórios. No entanto, se a percentagem de laboratórios não identificados for suprimida, a AML apresenta-se com uma dimensão equiparada ao norte de Portugal, fruto da sua relevância para o país, centros de investigação e serviços alocados nesta geografia.

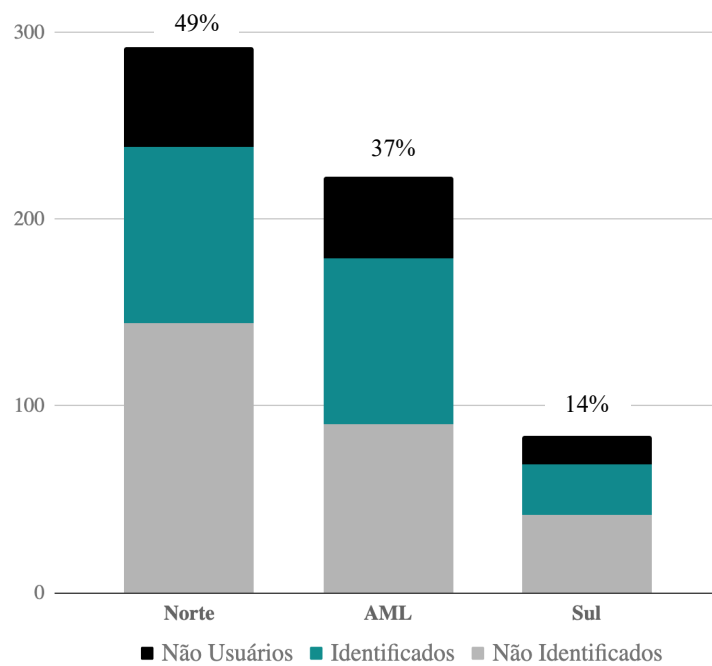


Figura 4.19 - Número de Laboratórios por Localização PT

### → Comparação Cenário Base

Finalmente, é possível estabelecer uma comparação entre os resultados do cenário base (resultados iniciais) e os resultados pós-questionários. Tal comparação é visível na figura 4.20, que revela um aumento de 28,1 pontos percentuais sobre o conhecimento do mercado de laboratórios em Portugal.

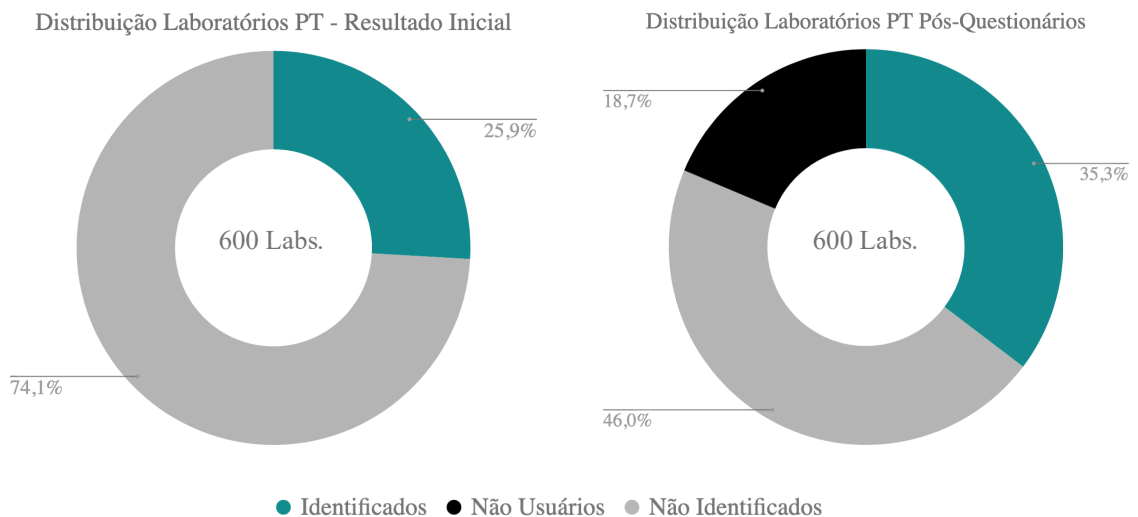


Figura 4.20 - Comparação Cenário Base e Resultados Pós-Questionários PT

#### 4.3.3.3 Resultados Finais ES

Todos os resultados acima descritos para o mercado português podem ser replicados tendo em conta o mercado espanhol. No caso do estudo de mercado espanhol, foram conduzidos vários questionários a uma amostra dos 223 laboratórios inicialmente não identificados. No caso dos questionários a Espanha, foi possível obter uma taxa de resposta de emails de 17,5%, aproximando-se mais da taxa de resposta esperada para estes casos. Um decréscimo na taxa de resposta de emails face ao mercado português prende-se por uma menor proximidade entre o inquirido e o questionador (o facto de ser um estudo desenvolvido em Portugal e não em Espanha).

$$\text{Taxa de Resposta Emails ES} = \frac{11}{63} = 17,5\%$$

Equação 4.3

Término o período de realização dos questionários, registaram-se **70** respostas, distribuídas pelos vários segmentos, como ilustra a tabela 4.5. Uma vez que o cenário base português apresentava um resultado menos satisfatório que o mercado espanhol, os questionários a Espanha foram realizados com menor intensidade, e num período mais curto, não deixando, ainda assim de obter resultados positivos.

Tabela 4.5 - Número de Laboratórios Inquiridos por Segmento ES

Segmento	Total Inquiridos	Usuários de Gás
Agri-Food	15	13,3%
Biotechnology	19	52,6%
Calibration & Equipment	3	0,0%
Cement & Petro	1	0,0%
Effluents & Paper	2	0,0%
Environment	0	0,0%
Industry	3	33,3%
Pharma	23	34,8%
Water	4	0,0%

Para um total de **70** inquiridos registou-se uma utilização de gás em 21 laboratórios espanhóis, correspondente a 30%.

A abordagem para a realização de questionários em território espanhol terá sido um ligeiramente diferente do estudo português. Foi uma prioridade tanto para Portugal como para Espanha, atingir o maior conhecimento possível sobre os CROs, razão pela qual, os questionários a laboratórios espanhóis centraram-se primeira e maioritariamente nos laboratórios deste nicho de mercado. Este facto justifica a quantidade de laboratórios inquiridos dos segmentos Pharma e Biotech face aos restantes.

Paralelamente ao estudo de mercado de Portugal, reúne-se informação referente ao consumo anual em cilindros B50. Em contraste com o resultado português, apenas foi possível registar estes dados para 4 laboratórios consumidores de gás, figura 4.21. Tal como o resultado ilustrado na figura 4.17 (consumo português), também este apoia o facto dos laboratórios se tratar de uma gama de clientes com um consumo altamente variado.

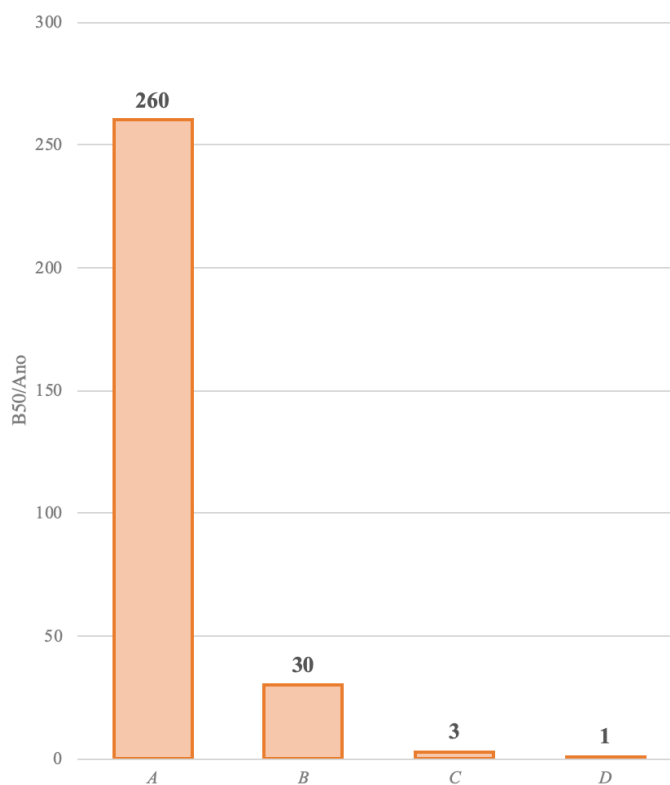


Figura 4.21 - Consumo Anual em Cilindros Laboratórios

A informação completa, contendo o fornecedor de gás, tipos de gás bem como o nome do consumidor encontra-se no anexo B.

Analogamente ao estudo português, é possível analisar a distribuição dos laboratórios tendo em conta os seguintes aspetos:

Novamente, a apresentação destes resultados segundo todas as subcategorias, encontra-se no anexo B.

### → Mapa Competitivo

A distribuição de laboratórios clientes AL em Espanha, simultaneamente fornecidos por empresas concorrentes, os denominados “Clientes Mistos” estão representados na figura 4.22.

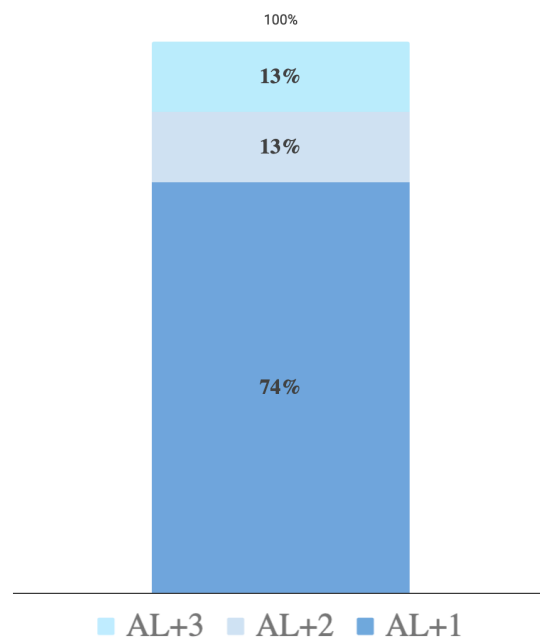


Figura 4.22 - Distribuição Clientes Mistos ES

Em contraste com o mercado português, a Air Liquide apresenta um maior número de clientes mistos (consultar anexo B) e ainda clientes com quatro fornecedores no mercado espanhol (AL + 3). Este resultado manifesta indícios de um mercado mais competitivo comparativamente a Portugal.

### → Segmentação Geográfica

Foram selecionadas, juntamente com a comunidade de Madrid, as províncias de Barcelona e Biscaia como as três principais regiões a analisar para o estudo de mercado espanhol. Apresenta-se na figura 4.23, a distribuição final (pós- questionários) dos 451 laboratórios segundo a segmentação geográfica selecionada. Adicionalmente, é introduzida uma secção relativa a “outras localizações”, fruto dos seguintes factos:

- Estudo de mercado laboratórios CROs realizado para toda a geografia espanhola;
- Laboratórios erradamente localizados em Madrid, Barcelona ou Biscaia por parte das bases de dados.
- Laboratórios (fora das regiões selecionadas) parceiros ou filiais de laboratórios em Madrid, Barcelona ou Biscaia (e por esse motivo, presentes nas bases de dados).

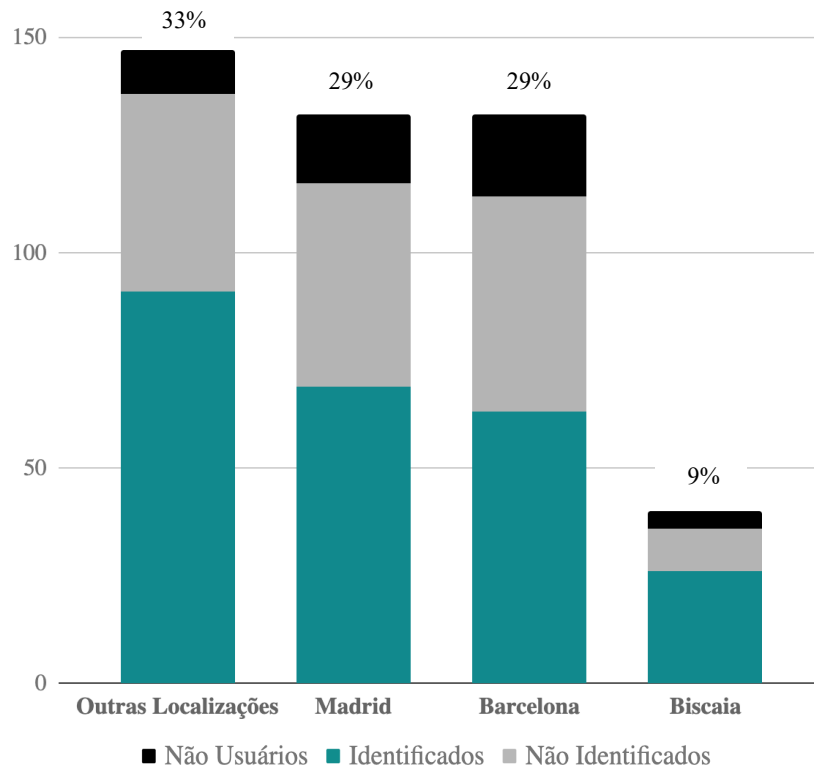


Figura 4.23 - Número de Laboratórios por Localização ES

Dada a forte presença, tanto da Air Liquide como dos seus concorrentes, o resultado esperado da importância das regiões de Madrid e Barcelona verifica-se no gráfico acima. Coincidentemente, ambas as regiões em foco detêm 29% dos laboratórios em estudo, um total de 132 instituições em cada uma das localizações. Esperava-se um maior número de laboratórios em Barcelona comparativamente a Madrid, tendo em conta a forte presença de parques científicos, centros de investigação e indústria. No entanto, os resultados de Madrid dizem respeito a toda a comunidade, enquanto que para Barcelona dizem respeito à província. Analisando a distribuição de laboratórios para a Catalunha, era de esperar que este número superasse os laboratórios em Madrid.

Considerando a sua pequena dimensão face às outras regiões, a província de Biscaia apresenta resultados satisfatórios, na medida em que (pós-questionários) apresenta um baixo número de laboratórios não identificados e não usuários, apoiando a decisão de selecionar esta região.



### → Comparação Cenário Base

Estabelecendo uma comparação entre os resultados do cenário base (resultados iniciais) e os resultados pós-questionários para o mercado espanhol, é possível aferir um aumento significativo de 15,6 pontos percentuais sobre o conhecimento do mercado dos laboratórios.

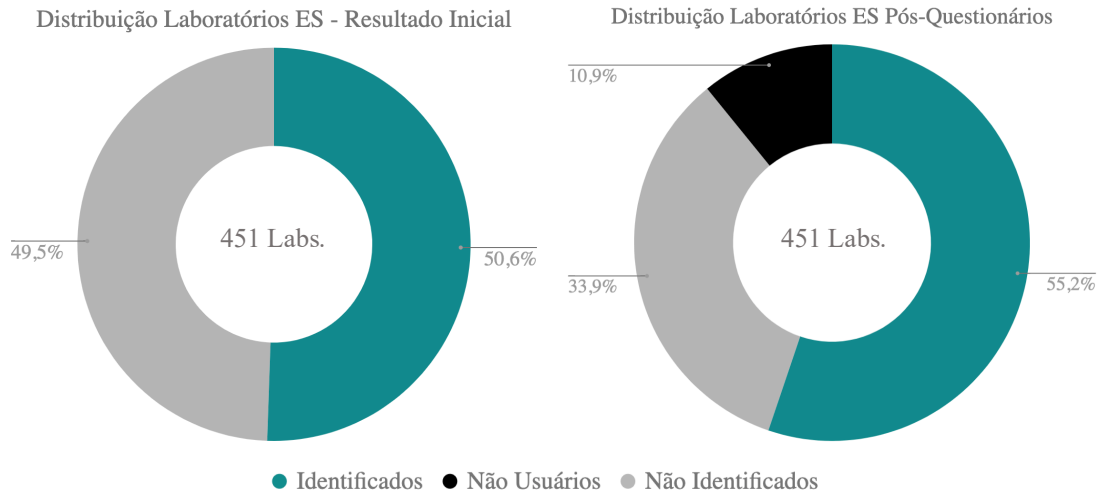


Figura 4.24 - Comparação Cenário Base e Resultados Pós-Questionários ES

#### 4.3.3.4 Cenários Finais e Taxa de Penetração

### → Estimativa Laboratórios Não Identificados e Penetração de Mercado

Uma vez que não é possível obter respostas por parte de todos os laboratórios inicialmente não identificados, procede-se a uma estimativa que visa classificar os laboratórios remanescentes, tabelas 4.7 e 4.6. A estimativa em foco, assenta no resultado dos questionários realizados em Portugal e Espanha, nomeadamente no número de usuários de gases.

No caso de Portugal, 28% dos inquiridos são consumidores de gases, resultado semelhante ao mercado espanhol, que reúne 30% das respostas como positivas face ao consumo de gás. A semelhança dos resultados obtidos (28% e 30%) apoia a estimativa efetuada. Assim, a mesma percentagem será aplicada aos laboratórios remanescentes, 276 e 153 para Portugal e Espanha respetivamente (tabelas 4.7 e 4.6).

Tabela 4.7 - Resultados Portugal

Resultados PT	
Nº Labs total	600
Nº Labs Não Identificados Inicial	434
Nº Labs Questionários	<b>158</b>
Nº Labs Não Identificados	276

Tabela 4.6 - Resultados Espanha

Resultados ES	
Nº Labs total	451
Nº Labs Não Identificados Inicial	223
Nº Labs Questionários	<b>70</b>
Nº Labs Não Identificados	153

- Estimativa Laboratórios não identificados Portugal

Usuários de Gás =  $0,28 \times 276 = + 77$  laboratórios usuários de gás (PT)

Não usuários de Gás =  $0,72 \times 276 = + 199$  laboratórios não usuários (PT)

- Estimativa Laboratórios não identificados Espanha

Usuários de Gás =  $0,30 \times 153 = + 46$  laboratórios usuários de gás (ES)

Não usuários de Gás =  $0,70 \times 153 = + 107$  laboratórios não usuários (ES)

Estes resultados serão adicionados aos laboratórios já devidamente classificados (pré e pós-questionários):

Nº de Laboratórios usuários em Portugal =  $212 + 77 = 289$  (em 600 Laboratórios)

Nº de Laboratórios usuários em Espanha =  $249 + 46 = 295$  (em 451 Laboratórios).

Deste modo, é possível obter os resultados finais, evidenciados nos gráficos da figura 4.25.

$$\text{Penetração do mercado (\%)} = \frac{\text{Consumidores de gases especiais}}{\text{População Total}}$$

#### Equação 4.4

Segundo a equação 4.4, é possível aferir uma penetração de mercado de 48,2% e 65,4% para Portugal e Espanha respetivamente. Como penetração de mercado entende-se a quantidade de laboratórios usuários de gás, face a amostra total de laboratórios inerentes ao estudo (secção 2.2). É importante relembrar, que o estudo ao mercado espanhol compreendeu uma seleção geográfica e a análise de apenas três bases dados, enquanto que o estudo português considerou cinco bases de dados bem como a totalidade da geografia do país, contribuindo para resultados menos direcionados e seletivos para os clientes em questão.

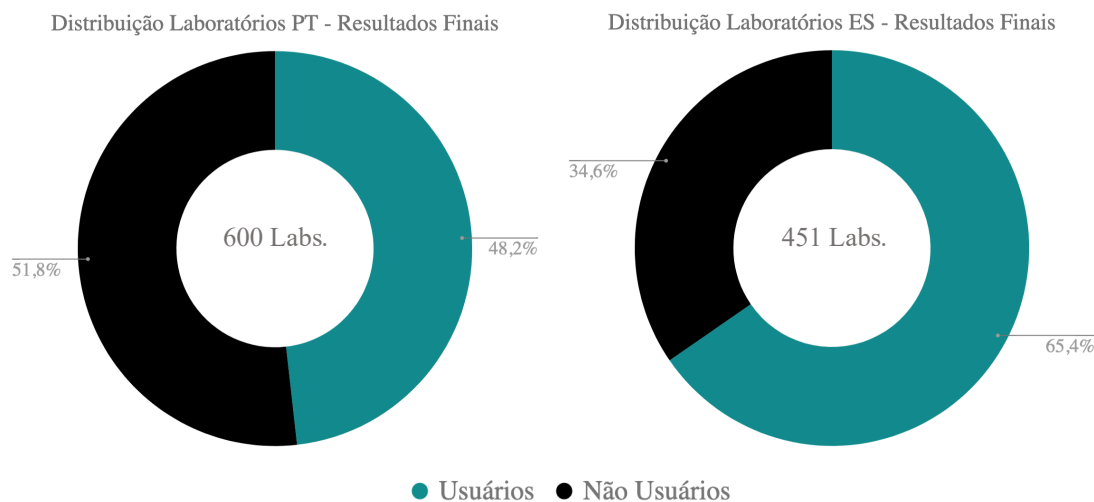


Figura 4.25 - Resultados Finais Labs. Ibéria

### → Taxa de Penetração

A determinação da taxa de penetração, perfaz a aproximação à quota de mercado da empresa e dos seus concorrentes para cada uma das geografias analisadas (Portugal e Espanha).

$$\text{Taxa de Penetração}(\%) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de Clientes empresa}}{\text{N}^{\circ} \text{ de Laboratórios consumidores de gás}}$$

Equação 4.5

Deste modo, é tido em conta o número de clientes identificados como “Clientes AL”, bem como o número de clientes identificados como “Clientes Concorrência”. Além disso, o número de “Clientes Mistos” é distribuído pelas empresas, de forma proporcional ao número de fornecedores.

Tomando como exemplo um laboratório cujos fornecedores são a Air Liquide e a Linde em simultâneo. Trata-se, assim de um “Cliente Misto” do tipo “AL +1”, sendo contabilizado da seguinte forma:

- “Quota” Cliente AL = ½ de Laboratório
- “Quota” Cliente Linde = ½ de Laboratório

Procedendo de igual forma sobre o espectro de clientes mistos é possível determinar a taxa de penetração para a Air Liquide e para cada concorrente inerente a este estudo. É possível testemunhar um melhor desempenho da empresa em Portugal, já que esta apresenta uma taxa de penetração superior em Portugal e uma maior exclusividade de clientes. Os resultados da taxa de penetração, encontram-se no anexo B.

## 4.4 Mercado Laboratórios – CROs

### 4.4.1 Resultados Iniciais CROs

#### 4.4.1.1 Segmentação Laboratórios

Na compilação de gráficos da figura 4.26 estão representados as 30, 123 e 152 instituições CROs para Portugal, Espanha e Itália respetivamente, distribuídos segundo os segmentos adjacentes a este estudo.

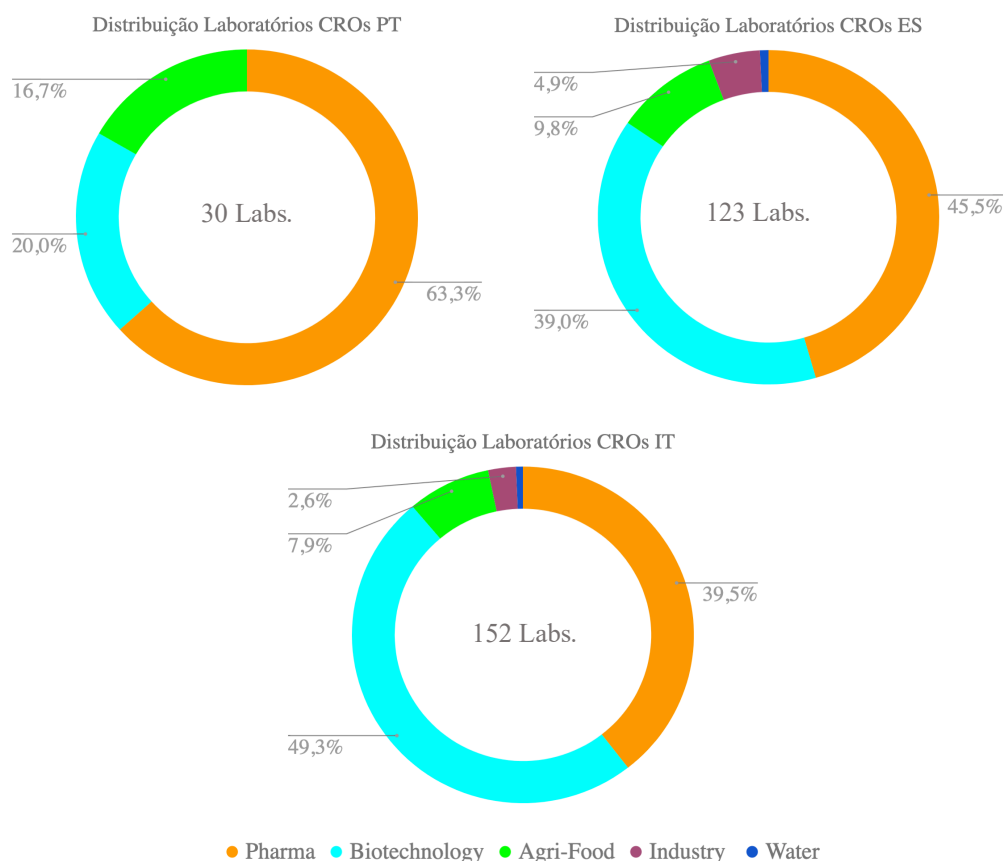


Figura 4.26 - Resultados Segmentação CROs

Como mencionado no subcapítulo 4.2., a grande maioria das instituições registadas como CROs, pertencem à farmacêutica e biotecnologia, o que é fortemente apoiado pelos resultados da segmentação dos laboratórios CROs acima ilustrada. Em Espanha e Portugal é notória a supremacia do segmento Pharma, em contraste com o mercado italiano onde a biotecnologia apresenta uma maior expressão. São ainda encontrados ao longo da base de dados, alguns laboratórios dos segmentos Agri-Food, Industry e Water, maioritariamente associados a I&D nestas frentes.

#### 4.4.1.2 Resultados Cenário Base

Analogamente ao estudo global dos laboratórios, estabelece-se um ponto de partida para esta visão particularizada, um cenário base assente nos estádios de pesquisa realizados de igual modo para os CROs. Os resultados detalhados (com a distribuição nas subcategorias definidas na figura 4.9), encontram-se no anexo C. As figuras 4.27 e 4.28 apresentam os resultados iniciais para os três países em foco.

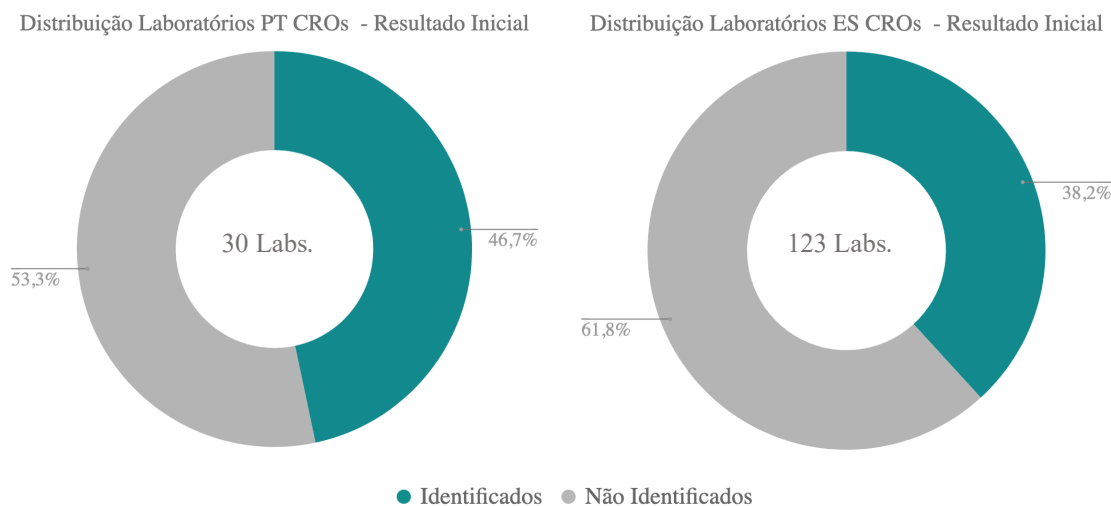


Figura 4.27 - Resultados Cenário Base CROs Ibéria

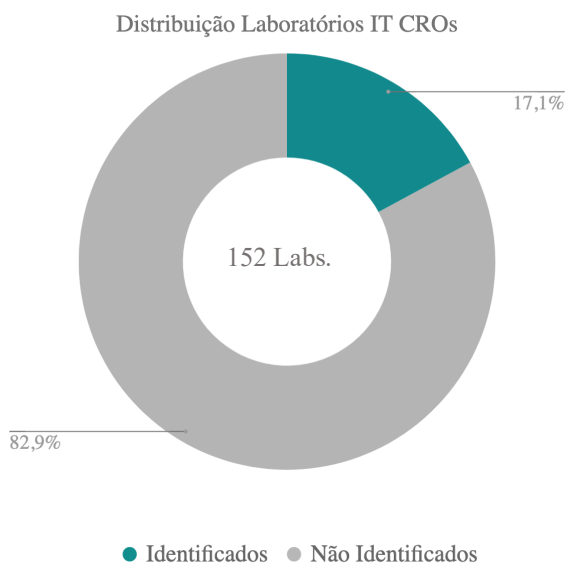


Figura 4.28 - Resultados CROs Itália

A grande maioria dos laboratórios identificados como clientes AL pertencem ao mercado de R&A, apresentando alguns casos de laboratórios registados em F&P. A predominância de laboratórios de investigação e análise é comprovada pela tabela 4.8, que evidencia a distribuição em R&A e em F&P para cada um dos países em território ibérico (esta análise não foi realizada a Itália).

Tabela 4.8 - Distribuição Mercados AL CROs

Mercado AL	Portugal CROs	Espanha CROs
R&A	90,9%	84,9%
F&P	9,1%	15,1%

A análise preliminar ao mercado italiano evidencia uma clara diferença no desempenho da Air Liquide e no conhecimento do mercado em geral bem como dos seus concorrentes, visto apresentar como cenário base, um valor de laboratórios identificados de apenas 17%, inferior a qualquer resultado apresentado até então para Portugal e Espanha. Este facto é apoiado pelas diferenças que se fazem sentir na organização da empresa comparativamente à península ibérica, bem como, provavelmente, uma geografia onde a AL não detém uma boa quota de mercado noutras frentes, estando assim inserida num país onde a concorrência desempenha um papel muito mais importante.

O gráfico seguinte, da figura 4.29, permite ainda concluir uma predominância de laboratórios na região norte do país, resultado sustentado pela maior riqueza e investimento em geral nesta região, face ao resto do território italiano. Este desequilíbrio evidenciado entre o norte e o resto de Itália, é ainda mais visível quando comparado com os resultados de segmentação geográfica (apresentados mais à frente) para Portugal e Espanha que não apresentam em qualquer um dos casos uma distribuição tão díspar das instituições estudadas.

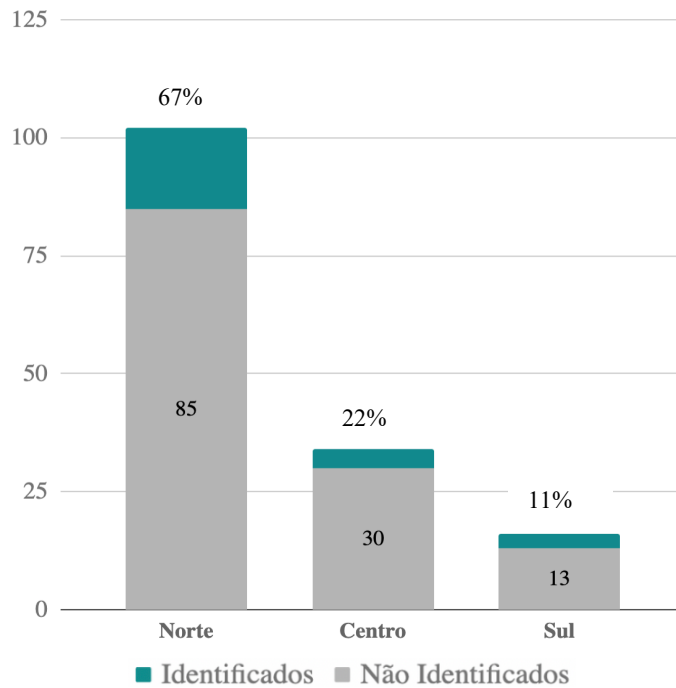


Figura 4.29 - Número de Laboratórios CROs por Localização IT

O cenário base para os laboratórios CROs em Portugal, apresenta um resultado favorável dado o pequeno número de laboratórios envolvidos e uma percentagem de quase 50% de laboratórios identificados, apontando para um bom desempenho da Air Liquide neste mercado. Tal resultado, pode ainda ser sustentado pela grande percentagem de laboratórios clientes da empresa (Clientes AL) inseridos no mercado R&A, onde a empresa é líder de mercado.

Contrariamente à visão global do mercado dos laboratórios, o cenário base espanhol demonstra um resultado mais fraco face a Portugal, o que se justifica pelo maior número de laboratórios, pela total geografia analisada e pela natureza mais competitiva do mercado neste território.

#### 4.4.2 Resultados Finais CROs

De acordo com a metodologia empregue na visão global dos laboratórios, foram de igual modo conduzidos vários questionários de entre os laboratórios não identificados inerentes aos CROs nos países de território ibérico. No entanto, resultados como a taxa de reposta, número de inquiridos por segmento, etc. estão incluídos nos resultados acima (secção 4.3), uma vez que a versão particularizada dos mesmos não acrescentaria qualquer valor a esta análise detalhada.

#### 4.4.2.1 Resultados Finais CROs PT

Registaram-se um total de 13 respostas satisfatórias, com 3 laboratórios inquiridos usuários de gás, correspondendo a uma percentagem de 23%.

No que diz respeito ao mapa competitivo dos clientes mistos, não se justificou uma visão particularizada dos CROs uma vez que não existe um número significativo deste tipo de clientes neste nicho de mercado, evidenciando, novamente, a lealdade e exclusividade dos clientes AL no mercado português.

Os resultados detalhados e divididos por concorrente encontram-se no anexo C.

#### → Segmentação Geográfica

Por outro lado, a segmentação geográfica desta visão, figura 4.30, exprime um resultado interessante, na medida em que apenas estão identificados como CROs, laboratórios localizados no norte e AML, levando a crer que existe um maior investimento nestas regiões.

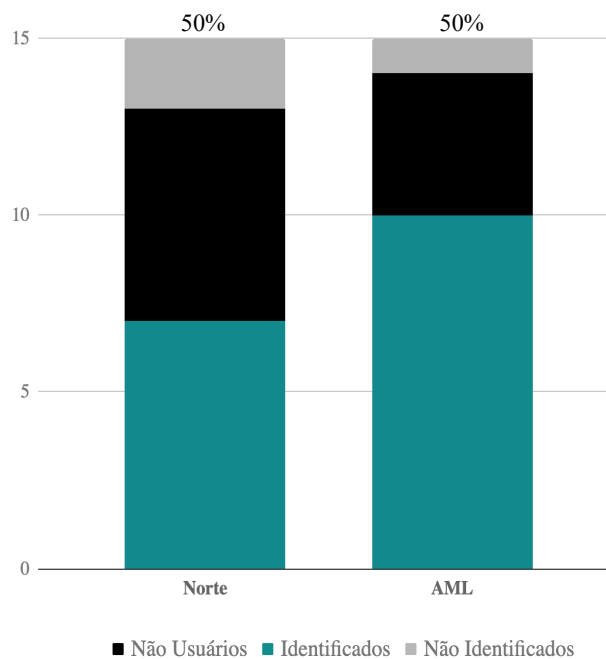


Figura 4.30 - Número de Laboratórios CROs por Localização PT



### → Comparação Cenário Base

Para os laboratórios CROs em Portugal, foi possível aumentar o conhecimento sobre o mercado em 43,3 pontos percentuais comparativamente ao cenário base (figura 4.31), resultando em apenas 3 laboratórios por identificar (não responderam ao questionário). Um resultado bastante positivo e que permite, com um bom grau de confiança, retirar conclusões sobre o consumo de gases especiais nesta frente.

Como se verifica pela figura 4.31, existe um número considerável de instituições não consumidoras de gases. Uma vez que se trata de uma amostra pequena, é possível reunir os seguintes fatores como os que mais contribuem para este resultado:

- Alguns laboratórios CROs realizam técnicas analíticas apenas no estado líquido;
- Testes em laboratórios muito elementares que não recorrem ao uso de gás;
- Filiais em Portugal apenas representativas (sem atividade analítica).

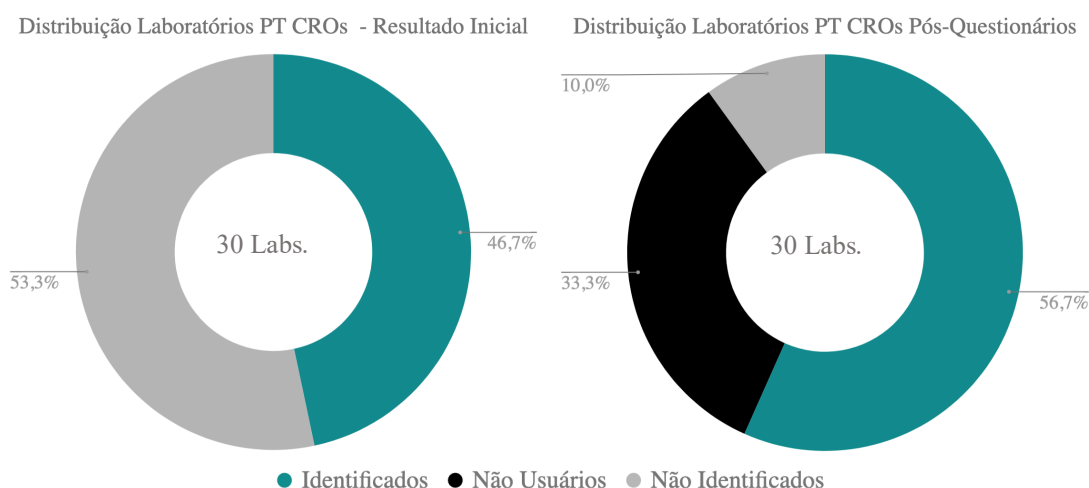


Figura 4.31 - Comparação Cenário Base e Resultados Pós-Questionários CROs PT

#### 4.4.2.2 Resultados Finais CROs ES

Para o estudo espanhol, registaram-se 52 respostas aos questionários, resultando em 20 laboratórios inquiridos consumidores de gases.

### → Mapa Competitivo

A análise à distribuição de laboratórios por cada fornecedor de gás (Air Liquide, Linde, Praxair/Nippon, entre outros) encontra-se no anexo C.

A distribuição de laboratórios CROs clientes AL em Espanha, simultaneamente fornecidos por empresas concorrentes, os “Clientes Mistos” estão representados na figura 4.32

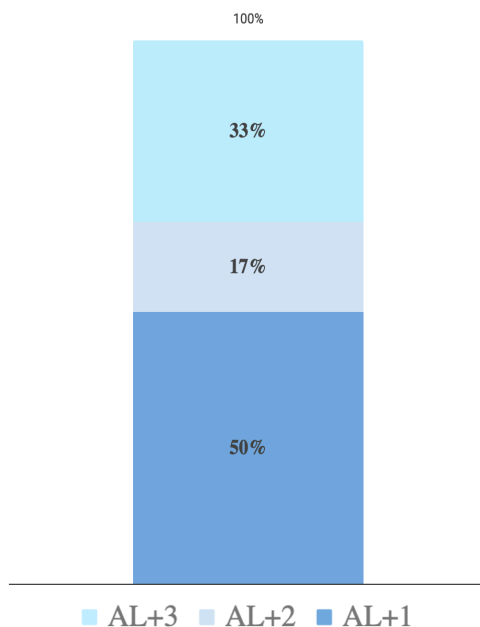


Figura 4.32 - Resultado Clientes Mistos CROs ES

Esta distribuição apresenta-se em concordância com a distribuição de clientes mistos segundo a visão global de todos os laboratórios, evidenciando que, também neste caso particular, o mercado dos gases especiais se apresenta mais competitivo do que em Portugal. Apoia ainda este resultado, o facto dos Laboratórios CROs em Portugal exibirem um baixíssimo número (anexo C) de clientes mistos.

#### → Segmentação Geográfica

A segmentação geográfica das instituições presentes na base de dados CROs, apresenta uma distribuição algo distinta da anteriormente citada na visão global do mercado dos laboratórios, como se verifica na figura 4.33.

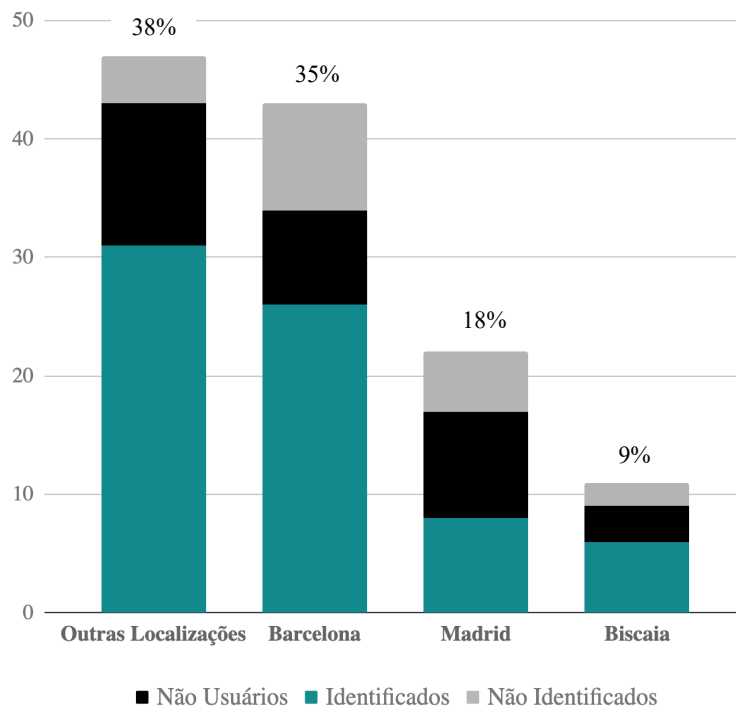


Figura 4.33 - Número de Laboratórios CROs por Localização ES

Face à visão global, a província de Barcelona apresenta uma expressiva superioridade face a Madrid, englobando praticamente o dobro dos laboratórios localizados na comunidade de Madrileña. Destaca-se ainda o alto número de laboratórios (47) presentes em “outras localizações” o que apoia a necessidade de realizar este estudo de forma mais abrangente e não apenas considerando as 3 regiões seleccionadas.

#### → Comparação Cenário Base

Para os laboratórios CROs em Espanha, foi possível elevar o conhecimento sobre este mercado em 45,5 pontos percentuais, restando identificar 20 laboratórios, figura 4.34 (cujas respostas aos questionários não foram positivas). Ainda assim, um aumento considerável e satisfatório, possível de retirar conclusões sobre o consumo de gases especiais neste nicho de mercado em Espanha.

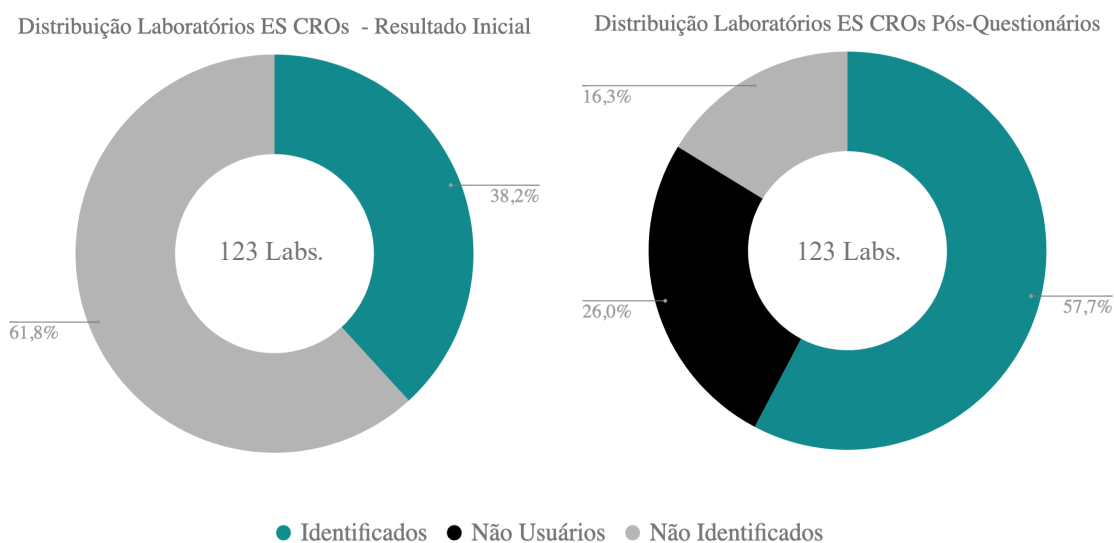


Figura 4.34 - Comparação Cenário Base e Resultados Pós-Questionários CROs ES

#### 4.4.2.3 Cenários Finais e Taxa de Penetração

Nesta secção são replicadas as etapas referentes ao estudo de mercado global dos laboratórios, explanadas em maior detalhe em 4.3.3.4.

#### → Estimativa Laboratórios Não Identificados e Penetração de Mercado

Tabela 4.11 - Resultados CROs Portugal

Resultados CROs PT	
Nº Labs total	30
Nº Labs Não Identificados Inicial	16
Nº Labs Questionários	13
Nº Labs Não Identificados	3

Tabela 4.9 - Resultados CROs Espanha

Resultados CROs ES	
Nº Labs total	123
Nº Labs Não Identificados Inicial	76
Nº Labs Questionários	52
Nº Labs Não Identificados	20

#### ▪ Estimativa Laboratórios não identificados CROs Portugal

Usuários de Gás =  $0,23 \times 3 = 0,7 \approx + 1$  laboratório usuários de gás (CROs PT)

Não usuários de Gás =  $0,77 \times 3 = 2,3 \approx + 2$  laboratórios não usuários (CROs PT)

#### ▪ Estimativa Laboratórios não identificados CROs Espanha

Usuários de Gás =  $0,38 \times 20 = + 8$  laboratórios usuários de gás (CROs ES)

Não usuários de Gás =  $0,62 \times 70 = + 12$  laboratórios não usuários (CROs ES)

Estes resultados serão adicionados aos laboratórios CROs já devidamente classificados (pré e pós-questionários):

Nº de Laboratórios CROs usuários em Portugal =  $17 + 1 = 18$  (em 30 Laboratórios)

Nº de Laboratórios CROs usuários em Espanha =  $71 + 8 = 79$  (em 123 Laboratórios).

Novamente, recorrendo à equação 4.5, é possível calcular a penetração de mercado, isto é a percentagem de laboratórios usuários de gás sobre a totalidade de laboratórios incluídos no estudo, figura 4.35.

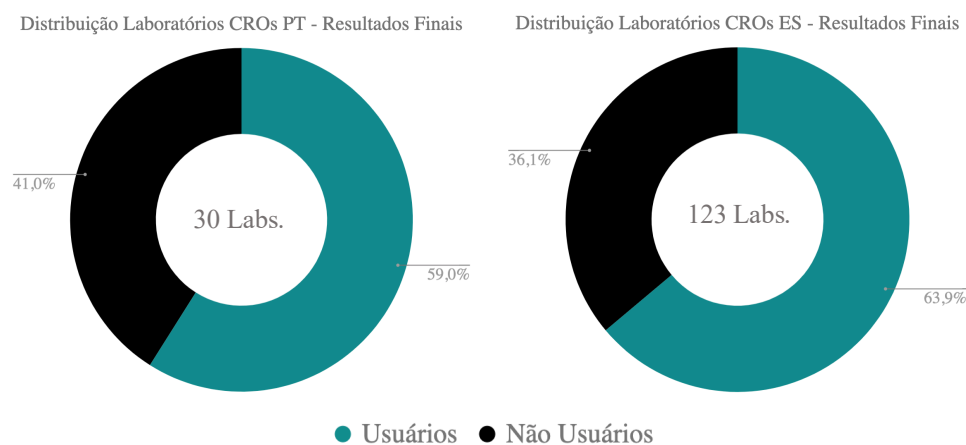


Figura 4.35 - Resultados Finais Labs. CROs Ibéria

#### → Taxa de Penetração

Para a determinação deste resultado, os mesmos pressupostos da visão global são tidos em consideração. Analogamente à visão global, a Air Liquide apresenta uma maior taxa de penetração em Portugal. Os resultados da taxa de penetração AL e dos restantes concorrentes para o mercado de laboratórios CROs encontram-se no anexo C

## 4.5 Evolução Volume de Negócio Ibéria

Em seguida apresenta-se uma breve análise à evolução do volume de negócio dos laboratórios, considerando os anos 2015-2018. Os volumes de vendas em seguida apresentados referem-se aos clientes Air Liquide identificados ao longo do estudo, correspondendo ao consumo de gases especiais por parte dos mesmos.

Nesta secção será assumido o seguinte pressuposto: Ainda que o estudo do mercado espanhol corresponda apenas a uma seleção do mesmo (maioritariamente Madrid, Barcelona, Biscaia) é assumido que a totalidade do mercado espanhol cresce ao mesmo ritmo que a seleção analisada.

#### 4.5.1 Histórico Volume de Vendas Laboratórios

##### 4.5.1.1 Evolução de vendas Laboratórios Ibéria

O gráfico da figura 4.36, apresenta a relação entre o volume de vendas correspondentes aos laboratórios “Clientes AL” dos segmentos dominantes, TOP3 (Agri-Food, Pharma, Water) bem como a percentagem referente às instituições CROs e o total das vendas referentes aos laboratórios “Clientes AL”. Deste modo, é possível aferir que o TOP3 é responsável por 51% do volume de vendas (2018) dos laboratórios inerentes a este estudo, confirmando a importância dos segmentos inerentes ao mesmo. Este encadeamento valida ainda a aproximação da quota de mercado através da taxa de penetração, já que, representando o maior número de clientes, representam ainda o maior volume de vendas. Adicionalmente, é possível assistir a um crescimento das instituições CROs, que traduzem em 2018, 22% do volume de vendas dos laboratórios clientes Air Liquide, correspondendo a uma taxa média anual de crescimento (TMAC) de 22,8% para estas instituições entre 2015 e 2018.

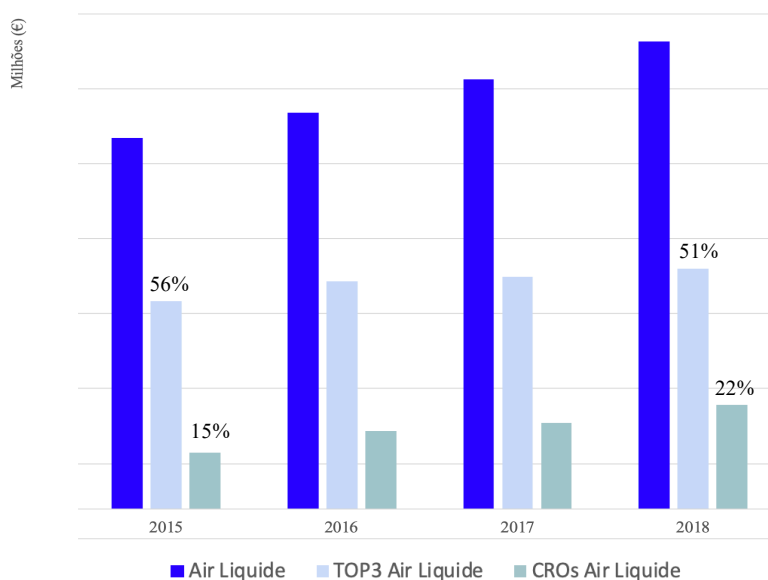


Figura 4.36 - Evolução Volume de Vendas AL Ibéria (2015-2018)

A equação abaixo indica o cálculo inerente à TMAC, cujos resultados anuais sobre as vendas dos laboratórios estão apresentados na tabela 4.12.

$$TMAC = \left( \frac{\text{Volume de vendas último Ano}}{\text{Volume de vendas primeiro Ano}} \right)^{\frac{1}{\text{N}^\circ \text{ de Anos}}} - 1$$

Equação 4.6

Tabela 4.12 - TMACs 2015-2018

Anos	TMAC (%) Labs. Ibéria	TMAC (%) IM
2015-2016	6,9	-2,31
2016-2017	8,4	2,78
2017-2018	8,9	1,56
<b>2015-2018</b>	<b>8,1</b>	<b>0,7</b>

A evolução do volume de vendas AL na Ibéria representada na figura 4.36 bem como as TMACs apresentadas na tabela acima permitem inferir o seguinte:

- Contrariamente ao crescimento de vendas da unidade de negócio IM em território europeu (figura 4.4 e tabela 4.11), a evolução do volume de vendas para o mercado dos laboratórios evidencia um crescimento mais estável, nomeadamente entre os anos 2016-2018;
- A positiva taxa de crescimento dos laboratórios referente ao período 2015-2016 pode ser sustentada pelo crescimento de vendas em +3,3% da unidade IM (onde se inserem os laboratórios) em território ibérico (secção 4.1). Estes valores, permitem concluir que o consumo de gases especiais em laboratório contribui de forma expressiva para um bom desempenho da unidade de IM nesta geografia;
- No período de 2017-2018, o resultado favorável à TMAC dos laboratórios, 8,9% pode ser apoiado no aumento da venda de gases acondicionados para o intervalo cronológico em causa (subcapítulo 4.4).

#### 4.5.1.2 Evolução do volume de vendas Laboratórios por mercado IM

Outra perspetiva importante a avaliar é a evolução inerente a cada mercado da unidade de negócio IM, isto é, R&A, M&P, F&P e E&P. Os gráficos das figuras 4.37 e 4.38, apresentam a

evolução do volume de vendas para laboratórios clientes AL (consumidores de gases especiais) distribuído pelos quatro mercados para Portugal e Espanha respetivamente.

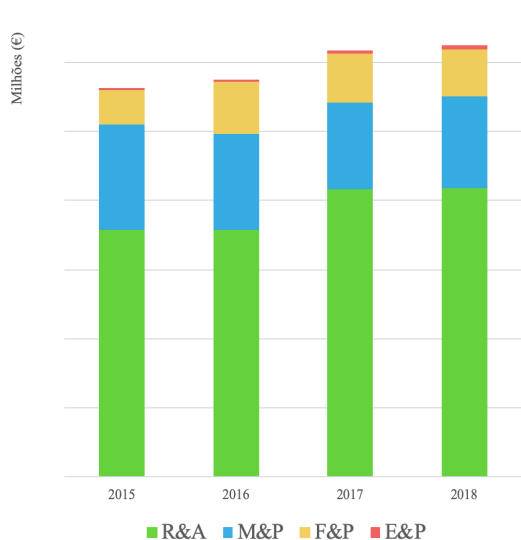


Figura 4.37 - Evolução Volume de Vendas AL Mercado PT

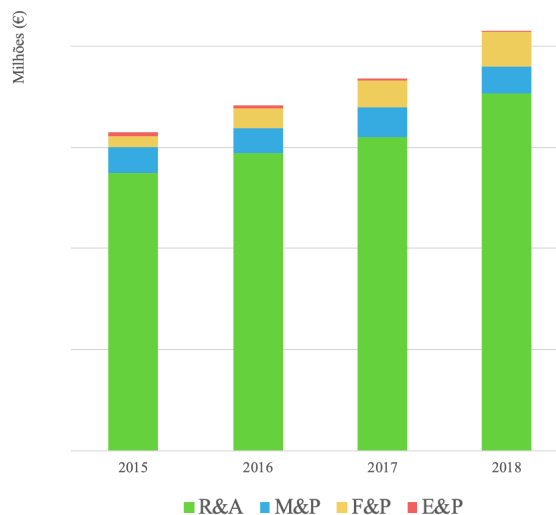


Figura 4.38 - Evolução Volume de Vendas AL por Mercado ES

É possível aferir uma presença preponderante do mercado R&A (investigação e análise) em ambos os mercados, com um maior destaque no mercado espanhol (representando em 2018, 85% do volume de vendas dos laboratórios estudados em contraste com 67% referentes a Portugal). Tal facto pode ser explicado pela seletividade da maior base de dados analisada em Espanha (ENAC), referente maioritariamente a laboratórios de ensaio. Por outro lado, a análise mais abrangente e uma menor seletividade da informação analisada em Portugal, contribuiu para uma presença mais elevada de laboratórios referentes aos restantes mercados IM. Uma análise mais detalhada desta evolução, bem como a análise da mesma distribuindo o volume de vendas pelos 9 segmentos criados para este estudo (Agri-Food, Pharma, Water, Biotech, etc.) podem ser consultadas no anexo D

Além da distinção referente à distribuição por mercados, o volume de vendas em Portugal apresenta um crescimento menos acentuado, comparando com o mercado espanhol. As taxas de crescimento referentes aos anos analisados encontram-se na tabela 4.13.



Tabela 4.13 - TMACs Laboratórios Portugal e Espanha

Anos	TMAC (%) Labs. PT	TMAC (%) Labs. ES
2015-2016	3,3	9,5
2016-2017	9,0	8,0
2017-2018	0,8	14,4
<b>2015-2018</b>	<b>4,3</b>	<b>10,6</b>

#### 4.5.2 Previsão de Crescimento

Aliado à análise dos dados históricos, são ainda elaborados cenários de previsão do crescimento do volume de vendas AL para o mercado dos laboratórios a 3 anos (2019-2021). Tal como mencionado no subcapítulo 2.2, as previsões de crescimento são práticas vulgarmente realizadas aquando de um estudo desta natureza. No entanto, é importante referir que, dada a especialidade e controlo empregues no consumo de gases especiais, a evolução do volume de vendas nesta frente pode facilmente ser afetada por novas legislações ou necessidades pouco possíveis de antever. Ainda assim, são construídos três cenários de previsão, um otimista, um conservador e um realista.

A presente subsecção terá em conta os seguintes pressupostos (adicionais ao já referido no início da secção):

- Como cenário realista, entende-se um cenário cujo resultado é estabelecido entre os cenários otimista e conservador;
- A previsão do volume de vendas para os laboratórios ibéricos, terá como base a soma das previsões para Portugal e Espanha;
- Cenário otimista ibérico = cenário otimista Portugal + cenário otimista Espanha;
- Cenário conservador ibérico = cenário conservador Portugal + cenário conservador Espanha;
- Cenário realista ibérico = cenário realista Portugal + cenário realista Espanha;
- Toda as possíveis combinações entre os cenários portugueses e espanhóis, ficarão compreendidos entre o cenário conservador ibérico e o cenário otimista ibérico.
- Cenário I = cenário realista;
- Cenário II = cenário conservador;
- Cenário III = cenário otimista.

#### 4.5.2.1 Previsão volume de vendas Portugal

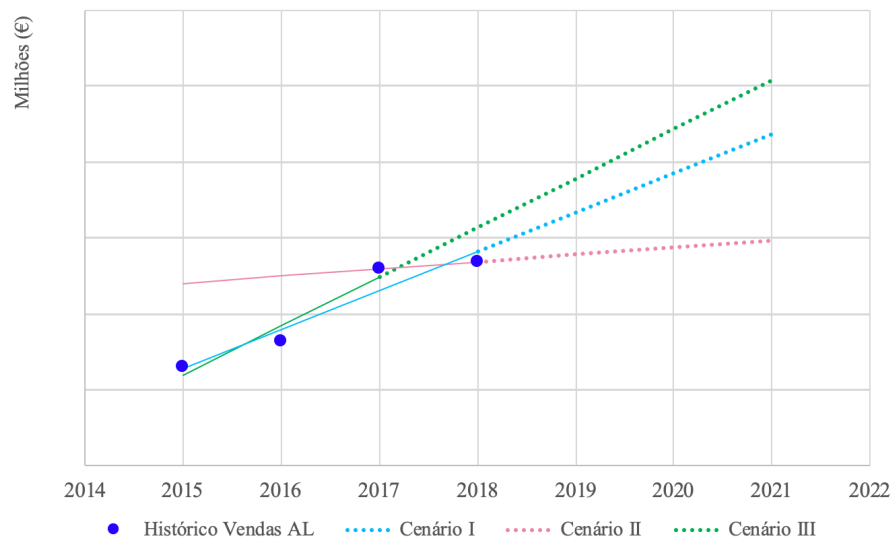


Figura 4.39 - Combinação Cenários de Previsão Portugal

O gráfico da figura 4.39, apresenta os três cenários estabelecidos para Portugal, considerando o histórico do volume de vendas Air Liquide (Histórico Vendas AL) referente aos laboratórios clientes AL inerentes ao estudo. Para a construção dos cenários foram tidas em conta três tendências distintas de crescimento. Assim, a tabela 4.14, exhibe os anos considerados para cada um dos cenários, bem como as taxas de crescimento previstas para cada um deles.

Tabela 4.14 – TMACs Previsão volume de vendas Portugal

	Histórico considerado para a previsão	TMAC 2018-2021 (%)
Cenário I	2015-2018	4,2
Cenário II	2017-2018	0,8
Cenário III	2015-2017	5,1

A previsão do cenário II assenta apenas em dois anos, razão pela qual a confiança no seu resultado é menor que para os restantes cenários, no entanto revelou-se pertinente a construção desta visão mais conservadora tendo em conta o baixo crescimento entre os anos 2017 e 2018, que sendo a tendência mais recente deve ser devidamente analisada.

#### 4.5.2.2 Previsão volume de vendas Espanha

A previsão para o mercado espanhol é realizada de forma idêntica, evidenciando os resultados da figura 4.40.

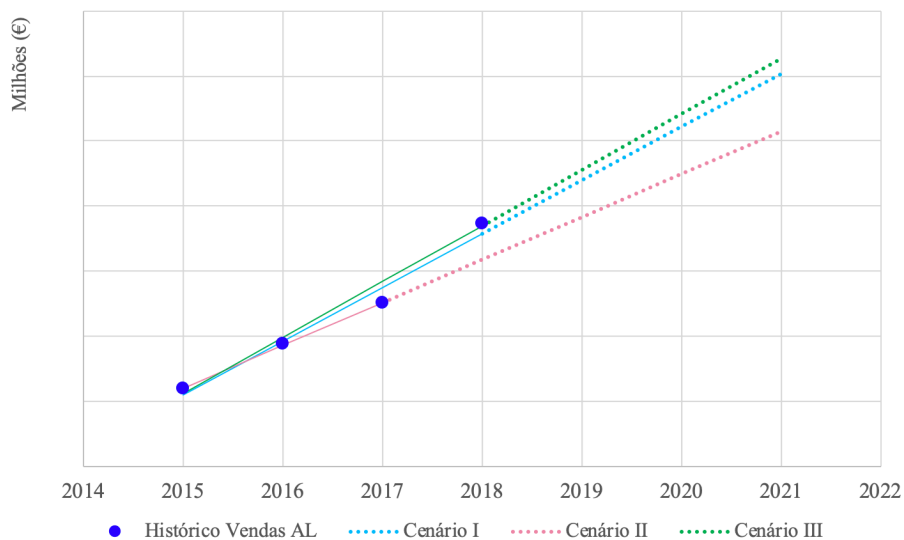


Figura 4.40 - Combinação Cenários de Previsão Espanha

De igual modo, a tabela 4.15, demonstra os dados históricos considerados para a elaboração de cada um dos cenários, bem como as taxas de crescimento inerentes aos mesmos. No caso do cenário II, é excluído o ano de 2017 dado o crescimento menos acentuado (figura 4.40)

Tabela 4.15 - TMACs Previsão volume de vendas Espanha

	Histórico considerado para a previsão	TMAC 2018-2021 (%)
Cenário I	2015-2018	8,0
Cenário II	2015-2017	6,7
Cenário III	2015-2016, 2018	8,2

#### 4.5.2.3 Previsão volume de vendas Ibéria

Considerando as taxas de crescimento para cada um dos cenários estabelecidos, é possível elaborar uma previsão para o mercado ibérico, figura 4.41, sustentada em cada um dos cenários bem como nos pressupostos assumidos.

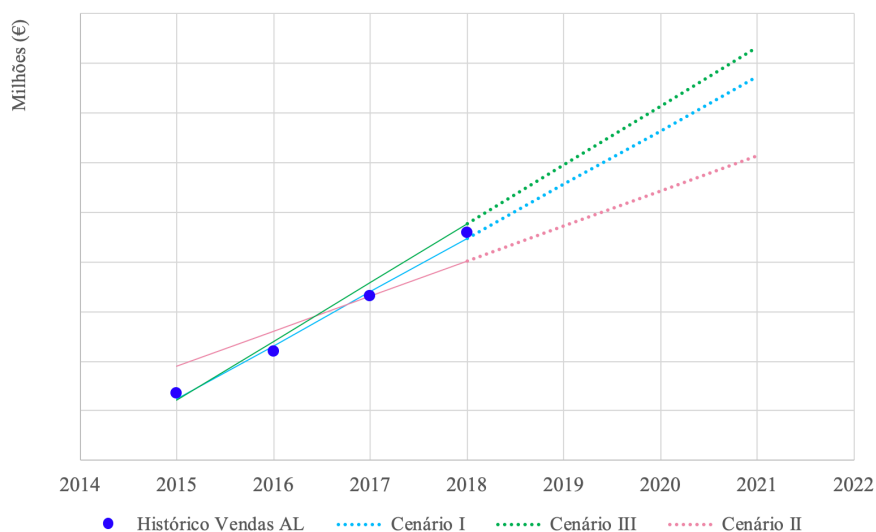


Figura 4.41 - Cenários Previsão Final Ibéria

Segundo a tabela 4.16, prevê-se um crescimento entre os 4,5 e os 7,0% referente volume de vendas da empresa alusivo aos laboratórios consumidores de gases especiais.

Tabela 4.16 - TMACs Previsão volume de vendas Ibéria

	TMAC 2018-2021 (%)
Cenário I	6,5
Cenário II	4,5
Cenário III	7,0

Esta previsão, aliada ao resultado das taxas de penetração tanto para Portugal, como para Espanha, pode permite retirar conclusões mais ricas sobre o desempenho do mercado dos laboratórios em território Ibérico quer sobre a visão Air Liquide quer sobre empresas concorrentes. Os resultados completos desta secção encontram-se no anexo D.

Utilizando um maior espectro cronológico era possível aferir um maior grau de confiança à previsão efetuada. Por outro lado, a constante mudança no investimento científico, o apertar das especificações, novas legislações ou outras causas, levam a um mercado difícil de analisar segundo esta ótica (de previsão).



## 5 Conclusão e Propostas de Trabalho Futuro

Sendo a Air Liquide (AL) uma empresa líder de mercado, suporta de uma quantidade considerável de informação relativa aos consumidores de gases especiais, no entanto, é demonstrado que existe ainda uma fatia do mercado dos laboratórios cujo conhecimento carecia de um maior aprofundamento. O estudo desenvolvido pretendeu estabelecer uma visão transversal sobre os laboratórios consumidores de gases especiais inerentes à unidade de negócio IM (Industrial Merchant) que se encontra dividida em quatro mercados, R&A (Research and Analysis), M&P (Manufacture & Process), F&P (Food & Pharma) e E&P (Entrepreneurs & Professionals).

Considerando a análise efetuada, é possível distribuir os laboratórios estudados em 9 segmentos, destacando os segmentos de Agri-Food, Water e Pharma (TOP3) como os mais representativos desta gama de clientes, na medida em que apresentam simultaneamente o maior número de consumidores e de volume de vendas para a Air Liquide. O TOP3 representa 53,2% dos laboratórios estudados em Portugal e 57,7% Espanha. No passado ano 2018, os laboratórios clientes AL inseridos no TOP3 foram responsáveis por 51% do volume de vendas de laboratórios consumidores de gases especiais incluídos neste estudo.

Da perspetiva dos mercados IM estabelecidos pela Air Liquide, é possível aferir que o R&A detém 67% e 85% do volume de vendas em Portugal e Espanha respetivamente. A diferença entre as geografias indicadas recai, provavelmente, numa maior seletividade dos laboratórios estudados em território espanhol. Para Espanha, foram analisadas em maior detalhe as regiões de Madrid, Barcelona e Biscaia, recorrendo à base de dados de laboratórios de ensaio do ENAC (Entidade Nacional de Acreditação). Por outro lado, para Portugal a análise conta com uma pesquisa mais abrangente, razão pela qual apresenta uma maior percentagem do volume de vendas dos mercados M&P, F&P e E&P (sendo este último, o que apresenta menos expressão ao longo de todo o estudo). No que diz respeito ao número de clientes identificados, o R&A apresenta uma predominância entre 76% e 90%, reafirmando a importância dos laboratórios consumidores de gases especiais neste mercado.

A realização dos questionários em território ibérico permitiu um alargar do espectro do conhecimento, o que veio a contribuir para um cálculo mais fidedigno da taxa de penetração da Air Liquide e dos seus concorrentes. Para o território português, o registo de 158 respostas ao questionário traduziu-se num aumento de 28,1 pontos percentuais do conhecimento do mercado em pontos percentuais. Para Espanha, 70 respostas permitiram elevar em 15,6 pontos percentuais a presença de laboratórios identificados no estudo em causa.

Determinadas as taxas de penetração para Portugal e Espanha, é notório o melhor desempenho da Air Liquide em Portugal face ao país vizinho. Esta diferença é sustentada por um mercado de menor dimensão, menos competitivo e caracterizado por clientes com uma maior exclusividade, contrariamente ao que se verifica no mercado espanhol. No que diz respeito a este mercado, evidencia-se ainda uma melhor performance de alguns concorrentes face ao resultado esperado.

Deste modo, foram reunidas 66 potenciais novas oportunidades de negócio de entre os 228 laboratórios que participaram no inquérito. O longo período de condução dos questionários (4 a 5 meses), bem como o resultado acima indicado, demonstram a complexidade e tempo necessário para reunir informação útil e atualizada. Para além disso, destaca-se a maior proximidade entre os inquiridos portugueses comparativamente aos espanhóis, que apresentaram uma menor taxa de resposta face à totalidade de questionários.

Durante a realização dos questionários testemunhou-se a predominância da utilização dos gases raros e de Azoto, revelando apenas uma minoria no que toca à utilização de misturas, referenciadas maioritariamente em laboratórios de calibração e equipamentos. É importante ainda referir, as várias ocorrências em que a informação sobre técnicas analíticas ou o consumo de gases especiais recolhida pelos questionários não corresponde à informação publicamente partilhada pelos laboratórios.

Verifica-se ainda que, reunidas todas as técnicas e gases utilizados, a gama de clientes em foco, apresenta, de facto, um largo espectro de necessidades e práticas, sendo por isso um mercado difícil de quantificar. Este facto apoia a necessidade recorrente deste tipo de análises, quer para um espectro desconhecido de consumidores, como para consumidores cuja informação não é atualizada há um período considerável.

A fração de desconhecimento do mercado dos laboratórios, quer antes, quer após a realização dos questionários (46% para Portugal e 33,9% para Espanha) evidencia a dificuldade que se sente em reunir informação sobre o consumo da gama de clientes inerente ao mesmo e, portanto, em estimar uma quota de mercado em volume de vendas. Confirma ainda, a grande variabilidade de produtos solicitados e as diferentes dimensões e características dos clientes.

Direcionando a atenção para os laboratórios pertencentes aos CROs (Contract Research Organizations), destaca-se um resultado muito satisfatório fruto dos questionários anteriormente mencionados, aumentando consideravelmente o conhecimento deste nicho de mercado na península ibérica. Assim, foi possível elevar o número de laboratórios identificados em 43,3 pontos

percentuais para os CROs em Portugal, e em 45,5 pontos percentuais para a mesma gama de instituições em Espanha.

Em contraste, destaca-se o resultado preliminar do estudo italiano que revelou um fraco conhecimento deste nicho de mercado, com apenas 17,1% dos laboratórios identificados. Este resultado é ainda apoiado pelo (já conhecido) desempenho menos positivo da AL neste país comparativamente aos restantes do sudoeste europeu.

Além disso, contribuiu para uma análise demorada destes clientes os seguintes fatores:

- Largo número de entradas repetidas na base de dados CROs;
- Várias entradas mal classificadas geograficamente;
- Presença de empresas de análise de dados, bioinformática e consultoria.

Responsável por 22% do volume de vendas AL em 2018, este nicho de mercado emergente, é caracterizado por um crescimento de 22,8% entre os anos 2015 e 2018 para os laboratórios CROs, o que revela uma necessidade de atenção sobre esta crescente tendência de serviços de terceirização. Tal como esperado, esta gama de instituições apresenta uma larga dominância dos segmentos Pharma e Biotech que juntos perfazem 86,7% da totalidade dos laboratórios CROs incluídos neste estudo.

Como necessidades futuras ou emergentes, apenas foi identificada a tendência para a utilização de Gelo Seco e CO<sub>2</sub> líquido.

A evolução do volume de vendas em Portugal revela um crescimento moderado, de 4,3% (2015-2018) comparado com o mercado espanhol que apresenta um crescimento de vendas de 10,6%. A evolução do histórico de vendas Air Liquide, considerando os laboratórios identificados como consumidores de gases especiais, permitiu a realização de três cenários de previsão (a 3 anos) de crescimento para o território Ibérico. Estes cenários são sustentados por uma previsão preliminar de crescimento do volume de vendas em Portugal e em Espanha. Em suma, prevê-se um crescimento do volume de vendas entre 4,5% e 7% até ao ano 2021.

Considerando todos os resultados apresentados, é possível verificar a utilidade de um estudo de mercado transversal a toda a unidade de negócio IM. Destaca-se ainda a fraca atualização da informação presente em fonte interna (CRM), referente aos laboratórios clientes da concorrência. Deste modo, este estudo pretende contribuir de forma positiva para uma atualização da mesma.



## 5.1 Propostas de Trabalho Futuro

As propostas de trabalho futuro, em seguida indicadas, pretendem vir a sustentar a confirmação dos resultados, bem como uma melhoria contínua do desempenho da empresa:

- ✓ Introdução de potenciais novas oportunidades e atualização de informação em CRM;
- ✓ Conclusão dos questionários aos laboratórios não identificados em território Ibérico;
- ✓ Confirmação da previsão de evolução do volume de vendas, recorrendo ao valor a ser determinado no final do presente ano.
- ✓ Atualização periódica da informação, recorrendo às bases de dados mencionadas na análise;
- ✓ Realização de um estudo de mercado semelhante para a totalidade da geografia espanhola e posterior comparação dos resultados;
- ✓ Realização de estudo análogo ao mercado dos CROs em Itália, utilizando o cenário base já estabelecido;
- ✓ Constituição de uma base interna relativa aos CROs para os 4 países integrantes do SWE (Southwest Europe) Cluster – Portugal, Espanha, França, Itália – atualizando a informação periodicamente segundo o Contract Research Map (base de dados CROs);
- ✓ Comparação do desempenho da empresa no mercado dos CROs em cada um dos 4 países indicados (aquando do término dos estudos franceses e italianos).

## Referências

- [1] N. W. Franke, "Industrial Gases," *Ind. Eng. Chem.*, vol. 49, no. 3, pp. 386, 1957.
- [2] "Portugal | Air Liquide," [Internet]. Available: <https://www.airliquide.com/pt-pt/portugal>. [Accessed: 20-Mar-2019]. .
- [3] "Our history | Air Liquide," [Internet]. Available: <https://www.airliquide.com/group/our-history>. [Accessed: 25-Mar-2019]. .
- [4] "Mobile Gaseous Nitrogen Generator GMAG For aircraft ground support and airport operations," [Internet]. Available: [www.advancedtech.airliquide.com](http://www.advancedtech.airliquide.com). [Accessed: 26-Mar-2019].
- [5] Air Liquide, "2017 Reference Document Including the Sustainable Development Report," 2017.
- [6] Air Liquide Paris, "Press Release and Activity Report - H1 2018 Results," pp. 7, 8, 2018[Internet]. Available: <https://www.airliquide.com/sites/airliquide.com/files/2018/07/27/air-liquide-h1-2018-strong-growth-solid-performance-airgas-synergies.pdf>. [Accessed: 02-Apr-2019].
- [7] "Specialty Gases for Oil & Gas," [Internet]. Available: [https://www.airliquide.com/sites/airliquide.com/files/2018/09/10/spec\\_gases\\_for\\_oil\\_gas.pdf](https://www.airliquide.com/sites/airliquide.com/files/2018/09/10/spec_gases_for_oil_gas.pdf). [Accessed: 02-Apr-2019]. .
- [8] "Certification & Accrediation; ISO 17025 accredited gases | Air Liquide UK," [Internet]. Available: <https://specialty.airliquide.co.uk/pages/certification-accreditation>. [Accessed: 02-Apr-2019]. .
- [9] Sujay Jadhav Forbes Councils Member, "How CROs Are Helping With Healthcare's Data Problem," 2017[Internet]. Available: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2017/08/16/how-cros-are-helping-with-healthcares-data-problem/#69642463e2bf>. [Accessed: 20-Jun-2019]. .
- [10] H. Keler, G. Tolg, G. Helmut, and A. Williams, *Handbook of Analytical Techniques*, 1st ed. Federal Republic of Germany: Wiley-VCH, 2001.
- [11] "Catalogue Gaz Spéciaux," *Air Liq. Fr.*, pp. 45–50, 421–427, 2017[Internet]. Available: [https://industrie.airliquide.fr/sites/industrie\\_fr/files/2017/11/22/catalogue\\_gaz\\_speciaux\\_2017.pdf](https://industrie.airliquide.fr/sites/industrie_fr/files/2017/11/22/catalogue_gaz_speciaux_2017.pdf).
- [12] "Nitrogen - Density and Specific Weight," [Internet]. Available: [https://www.engineeringtoolbox.com/nitrogen-N2-density-specific-weight-temperature-pressure-d\\_2039.html](https://www.engineeringtoolbox.com/nitrogen-N2-density-specific-weight-temperature-pressure-d_2039.html). [Accessed: 26-May-2019]. .
- [13] "Helium - Density and Specific Weight," [Internet]. Available: [https://www.engineeringtoolbox.com/helium-density-specific-weight-temperature-pressure-d\\_2090.html](https://www.engineeringtoolbox.com/helium-density-specific-weight-temperature-pressure-d_2090.html). [Accessed: 26-May-2019]. .
- [14] "Hydrogen - Density and Specific Weight," [Internet]. Available: [https://www.engineeringtoolbox.com/hydrogen-H2-density-specific-weight-temperature-pressure-d\\_2044.html](https://www.engineeringtoolbox.com/hydrogen-H2-density-specific-weight-temperature-pressure-d_2044.html). [Accessed: 26-May-2019]. .
- [15] M. Zougagh, M. Valc, A. Ríos, and A. Ríos, "Supercritical fluid extraction: a critical review of its analytical usefulness," *Trends Anal. Chem.*, vol. 23, 2004.
- [16] "Gas - Dióxido de Carbono | Air Liquide Portugal," [Internet]. Available: <https://industrial.airliquide.pt/gas-dioxido-carbono>. [Accessed: 27-Jun-2019]. .

- [17] “EWG Tap Water Database | What about lead?,” [Internet]. Available: <https://www.ewg.org/tapwater/what-about-lead.php?pws=IL0316000>. [Accessed: 20-Apr-2019]. .
- [18] “Analytical Methods Approved for Drinking Water Compliance Monitoring of Inorganic Contaminants and Other Inorganic Constituents,” *EPA Agency / Off. Water*, pp. 35, 2019[Internet]. Available: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockey=P100WD2D.txt>. [Accessed: 20-Apr-2019].
- [19] J. Hannan, “EU water analysis using the Thermo Scientific iCAP 7400 ICP-OES Duo APPLICATION NOTE 43171,” *Thermo Fish. Sci.*, 2017.
- [20] I. Castilho Borges, “Presença de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos nos produtos cárneos portugueses fumados de modo tradicional,” *ISA / Univ. Lisboa*, 2017.
- [21] I. Lampreia Fernandes, “Implementação de Método em HPLC para a Determinação de PAHs em Óleos Vegetais,” *FCT / Univ. Nov. Lisboa*, 2014.
- [22] C. Europeia, “REGULAMENTO (CE) N.º 1881/2006 DA COMISSÃO de 19 de Dezembro de 2006 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE),” 2016.
- [23] “REGULAMENTO (UE) N.º 835/2011 DA COMISSÃO de 19 de Agosto de 2011 que altera o Regulamento (CE) n.º 1881/2006 no que diz respeito aos teores máximos de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos presentes nos géneros alimentícios (Texto relevante para efeito,” *J. Of. da União Eur.*, 2011.
- [24] “Analytical Methods Approved for Drinking Water Compliance Monitoring of Organic Contaminants,” *EPA Agency / Off. Water*, pp. 11, 2019.
- [25] V. Andriukaitis, “RECOMENDAÇÃO (UE) 2016/2115 DA COMISSÃO de 1 de dezembro de 2016 relativa à monitorização da presença de  $\Delta^9$ -tetra-hidrocanabinol, seus precursores e outros canabionoides nos géneros alimentícios,” *J. Of. da União Eur.*, 2016.
- [26] “Accreditation in Europe Facilitating regulatory compliance and international trade,” *Eur. Accreditat.*, 2015.
- [27] “IPAC,” [Internet]. Available: <http://www.ipac.pt/ipac/funcao.asp>. [Accessed: 04-May-2019]. .
- [28] Air Liquide, “Laboratory Market Offer Air Liquide Specialty Gases LLC (For Internal Use Only),” pp. 10, 24, 2009.
- [29] N. G. Mankiw, *Principles of Economics*, 6th ed. South-Western Cengage Learning, 2012.
- [30] “Fusão entre Praxair e Linde cria maior companhia de gases industriais do mundo - Indústria - Jornal de Negócios,” [Internet]. Available: <https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/industria/detalhe/fusao-entre-praxair-e-linde-cria-maior-companhia-de-gases-industriais-do-mundo>. [Accessed: 20-Apr-2019]. .
- [31] European Commission, “CASE M.840 - Praxair/Linde Merger Procedure Regulation (EC) 139/2004,” 2018[Internet]. Available: [https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m8480\\_8953\\_3.pdf](https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m8480_8953_3.pdf). [Accessed: 02-May-2019].
- [32] “Linde, Praxair eye merger close this year after European sale - Reuters,” [Internet]. Available: <https://www.reuters.com/article/us-praxair-m-a-taiyonipponsanso/linde-praxair-eye-merger-close-this-year-after-european-sale-idUSKBN1JV0JJ>. [Accessed:

10-Apr-2019]. .

- [33] L. G. Cooper and M. Nakanishi, *Market-Share Analysis Evaluating Competitive Marketing Effectiveness*. Philadelphia: Kluwer Academic Publishers, 2010.
- [34] P. Kotler and K. L. Keller, *Administração de Marketing (Marketing management)*, 14th ed. Pearson Education do Brail, 2012.
- [35] J. Blythe, *Key Concepts in Marketing*, 1st ed. SAGE Publications Ltd., 2009.
- [36] D. J. Reibstein, N. T. Bendle, P. W. Farris, and P. E. Pfeifer, *Marketing Metrics: 50+ Metrics Every Executive Should Master*. 2006.
- [37] D. Wilkinson and P. Birmingham, “Using Research Instruments A Guide for Researchers,” *Taylor Fr.*, 2003.
- [38] V. Carmo, “O uso de questionários em trabalhos científicos,” *Univ. Fed. St. Cantarina, Bras.*, 2013.
- [39] D. V. Alves, “Métodos, instrumentos e técnicas de recolha de dados – Metodologia de Investigação em Educação,” 2017[Internet]. Available: <https://cienciaeducacao.wordpress.com/2017/11/24/metodos-instrumentos-e-tecnicas-de-recolha-de-dado/>. [Accessed: 20-Mar-2019]. .
- [40] B. Kitchenham and S. L. Pfleeger, “Principles of Survey Research Part 1" Turning Lemons into Lemonade,” *Softw. Eng. Notes*, vol. 26, 2001.
- [41] B. Kitchenham and S. L. Pfleeger, “Principles of Survey Research Part 2: Designing a Survey,” *Softw. Eng. Notes*, vol. 27, 2002.
- [42] B. Kitchenham and S. L. Pfleeger, “Principles of Survey Research Part 3: Constructing a Survey Instrument,” *Softw. Eng. Notes*, vol. 27, 2002.
- [43] B. A. Kitchenham and S. L. Pfleeger, “Principles of Survey Research Part 4: Questionnaire Evaluation,” *Softw. Eng. Notes*, vol. 27, 2002.
- [44] J. S. Armstrong, “Sales Forecasting,” *SSRN Electron. J.*, 2008.
- [45] J. Scott Armstrong, *Principles of Forecasting A Handbook for Researchers and Practioners*. 2001.
- [46] B. Saberi, “The role of the automobile industry in the economy of developed countries,” *Int. Robot. Autom. J.*, vol. 4, no. 3, pp. 1, 2, 2018.
- [47] T. Wu, H. Zhao, and X. Ou, “Vehicle Ownership Analysis Based on GDP per Capita in China: 1963–2050,” *Sustainability*, 2014.
- [48] “Gross domestic spending on R&D,” *OECD Data*, [Internet]. Available: <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>. .
- [49] “7 QC Tools | 7 Basic Quality Tools for Process Improvement,” [Internet]. Available: <https://www.nikunjboraniya.com/2018/10/what-are-the-7-qc-tools-for-process-improvement.html>. [Accessed: 20-May-2019]. .
- [50] “7 Basic Quality Tools for Process and Product Improvement,” [Internet]. Available: <https://tallyfy.com/quality-tools/>. [Accessed: 20-May-2019]. .
- [51] “Espanña en cifras 2018,” *Inst. Nac. Estad.* , pp. 1–35, 2018[Internet]. Available: [https://www.ine.es/prodyser/espa\\_cifras/2018/2/](https://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2018/2/). [Accessed: 10-Jun-2019].
- [52] Air Liquide, “2018 Reference Document - Including the Annual Financial Report.”
- [53] Air Liquide, “2012 Reference Document Including the Corporate Responsibility and

Sustainable Development Report.”

- [54] A. Liquide, “2013 Reference Document Including the Sustainable Development Report.”
- [55] Air Liquide, “2014 Reference Document Including the Corporate Social Responsibility and Sustainable Development Report.”
- [56] Air Liquide, “2015 Reference Document Including the Sustainable Development Report.”
- [57] Air Liquide, “2016 Reference Document Including the Sustainable Development Report Content Management Report.”
- [58] J. Leewe and M. Groh, “The pharmaceutical CDMO industry is consolidating. Opportunities for current players and new entrants.,” *EY*, pp. 4, 2017.
- [59] R. A. Rettig, “The Industrialization Of Clinical Research,” *Health Aff.*, vol. 19, 2000.
- [60] K. Stone, “What Are Contract Research Organizations – CRO?,” 2019[Internet]. Available: <https://www.thebalance.com/contract-research-organizations-cro-2663066>. [Accessed: 10-Jun-2019]. .
- [61] “IPAC - Diretório de Entidades Acreditadas,” 2018[Internet]. Available: <http://www.ipac.pt/docs/publicdocs/outros/DiretorioIPAC.pdf>. [Accessed: 20-Feb-2019]. .
- [62] “Empresite Portugal - Laboratórios (informação oferecida por einforma),” [Internet]. Available: <https://empresite.jornaldenegocios.pt/Actividade/LABORATORIO/PgNum-20/>. [Accessed: 27-Mar-2019]. .
- [63] “Iberinform: Diretório de Empresas - Atividades de Ensaio e Análises Técnicas,” [Internet]. Available: <http://www.iberinform.pt/diretorio/actividade=M-ATIVIDADES+DE+CONSULTORIA+CIENTIFICAS+TECNICAS+E+SIMILARES&71-ATIVIDADES+DE+ARQUITETURA+ENGENHARIA+E+TECNICAS+AFINS+ATIVIDADES+DE+ENSAIOS+E+DE+ANALISES+TECNICAS&712-ATIVIDADES+DE+ENSAIOS+E+ANALISES+TECNICAS>. [Accessed: 05-Apr-2019]. .
- [64] “Iberinform: Diretório de Empresas - Investigação e Desenvolvimento das Ciências Físicas e Naturais,” [Internet]. Available: <http://www.iberinform.pt/diretorio/actividade=M-ATIVIDADES+DE+CONSULTORIA+CIENTIFICAS+TECNICAS+E+SIMILARES&72-ATIVIDADES+DE+INVESTIGACAO+CIENTIFICA+E+DE+DESENVOLVIMENTO&721-INVESTIGACAO+E+DESENVOLVIMENTO+DAS+CIENCIAS+FISICAS+E+NATURAIS>. [Accessed: 05-Apr-2019]. .
- [65] “Portugal CROs - Contract Research Map,” [Internet]. Available: <http://www.contractresearchmap.com/places/portugal>. [Accessed: 30-Apr-2019]. .
- [66] “Búsqueda por productos y servicios - Portal ENAC,” [Internet]. Available: [https://www.enac.es/web/enac/entidades-acreditadas/busqueda-por-productos-y-servicios?p\\_p\\_id=BuscadorProductoServicioUnificado\\_WAR\\_BuscadorProductoServicioUnificadoportlet&p\\_p\\_lifecycle=1&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-2&p\\_p\\_col\\_count=1&](https://www.enac.es/web/enac/entidades-acreditadas/busqueda-por-productos-y-servicios?p_p_id=BuscadorProductoServicioUnificado_WAR_BuscadorProductoServicioUnificadoportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&). [Accessed: 20-Mar-2019]. .
- [67] “Spain CROs - Contract Research Map,” [Internet]. Available: <http://www.contractresearchmap.com/places/spain>. [Accessed: 03-May-2019]. .

- [68] “Italy CROs - Contract Research Map,” [Internet]. Available: <http://www.contractresearchmap.com/places/italy>. [Accessed: 10-May-2019]. .
- [69] “What’s the average survey response rate? [2019 benchmark] - Survey Anyplace,” [Internet]. Available: <https://surveyanyplace.com/average-survey-response-rate/>. [Accessed: 20-Mar-2019]. .
- [70] “What is a Good Survey Response Rate? | QuestionPro,” [Internet]. Available: <https://www.questionpro.com/blog/good-survey-response-rate/>. [Accessed: 20-Mar-2019]. .
- [71] B. Kitchenham and S. L. Pfleeger, “Principles of Survey Research Part 5: Populations and Samples,” *Softw. Eng. Notes*, vol. 27, 2002.

## 6 Anexos

### Anexo A – Cenários Finais e Resultados Questionários

Este anexo pretende demonstrar de forma mais exaustiva os resultados finais de cada segmento estabelecido, bem como os resultados mais completos referentes aos questionários.

Resultados Finais por Segmento Portugal

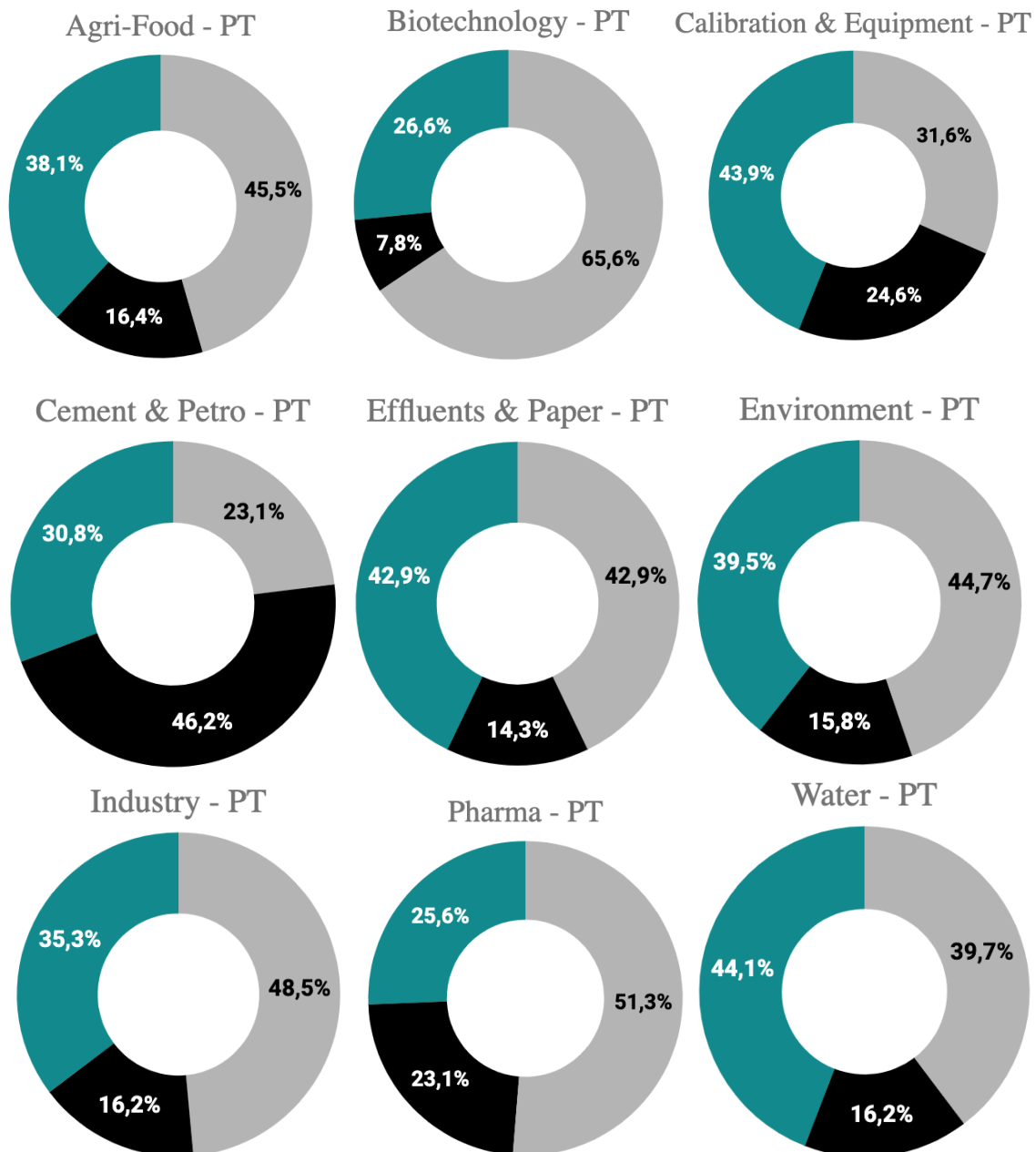


Figura 6.1 - Resultados pós-questionários Segmentos PT

Resultados Finais por Segmento Espanha

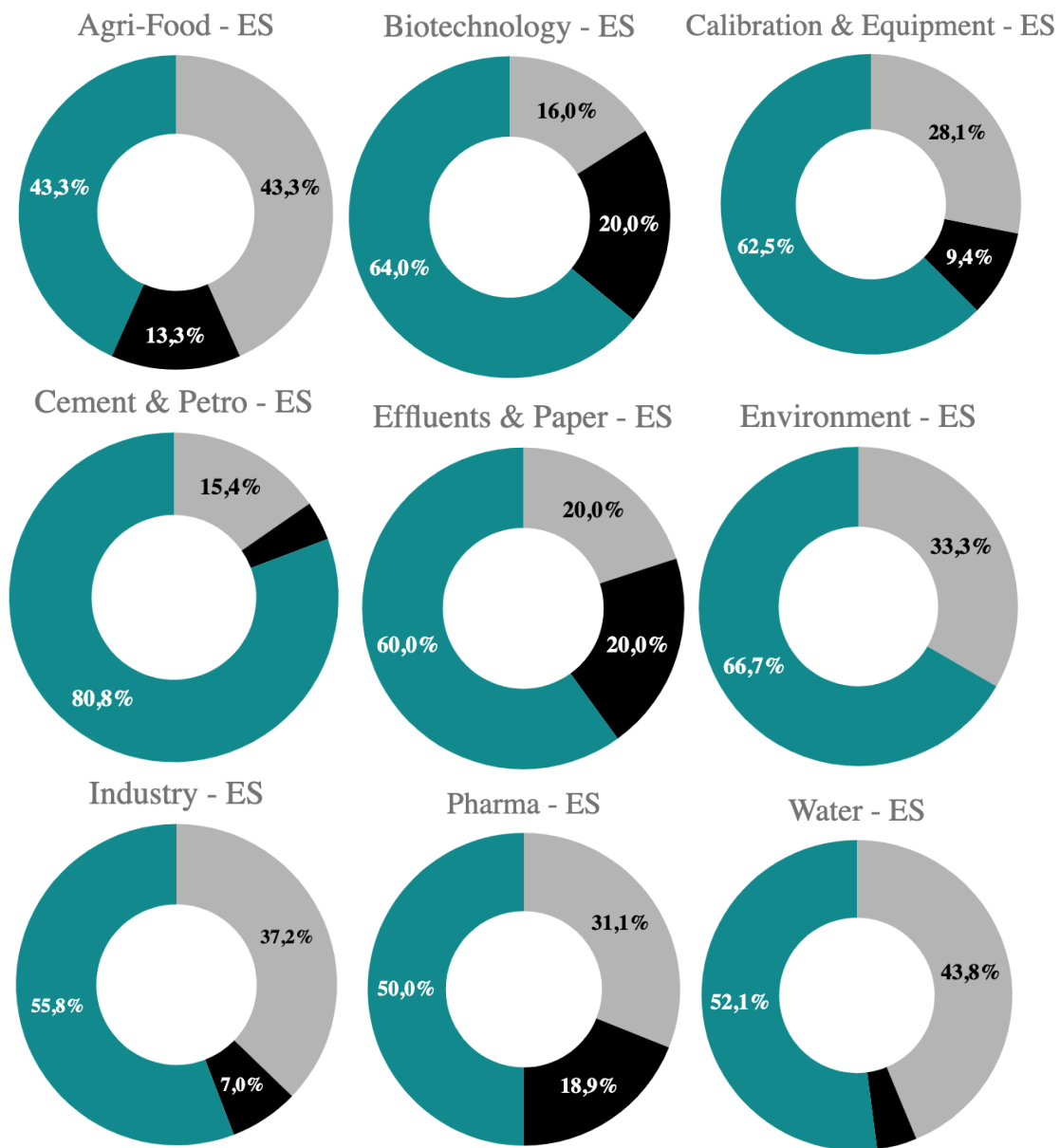


Figura 6.2 - Resultados pós-questionários Segmentos ES

Resultados Completos Questionários

Uma vez que as misturas foram pouco mencionadas ao longo dos questionários, uma longa explicação sobre as mesmas não foi incluída no corpo do texto. Deste modo, a tabela 6.1 evidencia as misturas registadas para a Ibéria.



Tabela 6.1 - Registo de Misturas Questionários Ibéria

Misturas	Nº de Registos
<b>CO2/N2</b>	2
<b>He/H2</b>	1
<b>O2+CO2/N2</b>	1
<b>CO+NO2+CO2/N2</b>	1
<b>C3H8/N2</b>	1
<b>PR10 (CH4/Ar)</b>	1
<b>CO/N2 (25, 50, 100 ppm)</b>	2
<b>O2/N2</b>	1

O seguinte gráfico, exibe todas as técnicas indicadas ao longo da realização dos questionários, mesmo as mencionadas apenas uma única vez.

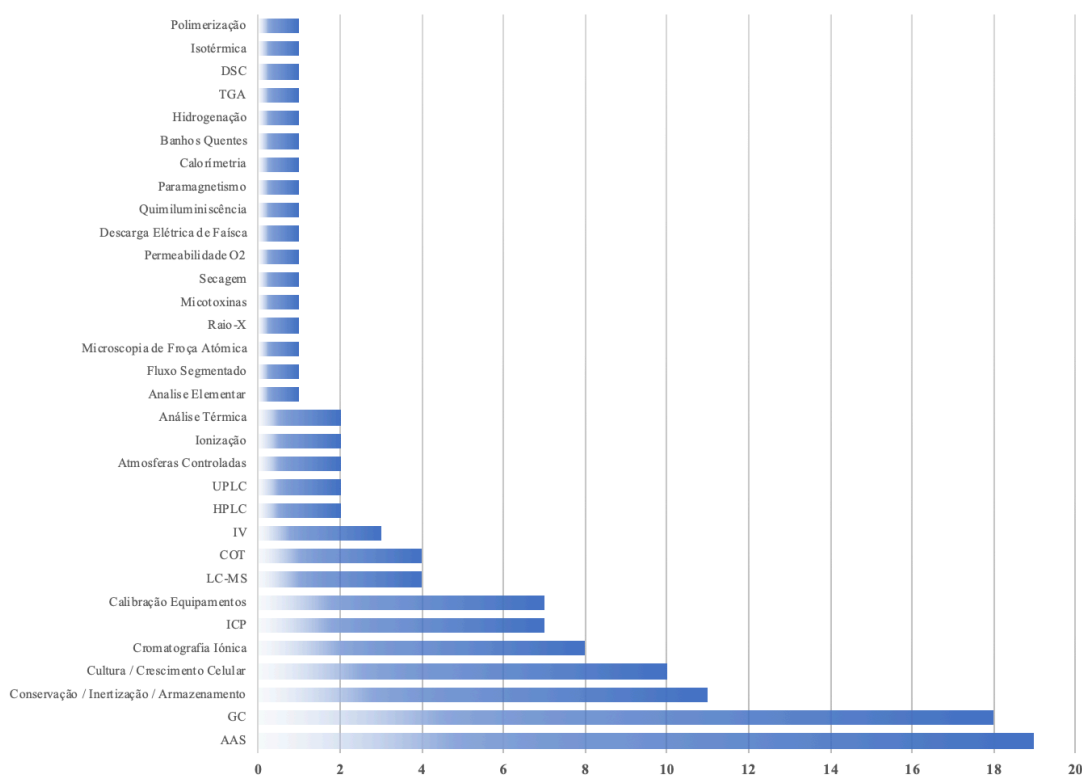


Figura 6.3 - Registo Completo Técnicas Analíticas Questionários Ibéria

A compilação da tabela 6.2, expõe a presença de cada técnica analítica ao longo dos segmentos estabelecidos (resultado Ibéria):

Tabela 6.2 - Compilação Tabelas Técnicas Analíticas por Segmento (Ibéria)

Segmento	Técnica	Nº de Registos	Segmento	Técnica	Nº de Registos
Agri-Food	GC	7	Biotech	GC	2
	LC-MS	3		HPLC	1
	Cromatografia Iónica	3		Cultura /Crescimento Celular	4
	AAS	8		Conservação / Inertização / Armazenamento	4
	ICP	4		Análise Térmica	1
	Fluxo Segmentado	1		COT	1
Pharma	GC	5		Micotoxinas	1
	Cultura /Crescimento Celular	6		Secagem	1
	Atmosferas Controladas	2		Hidrogenação	1
	AAS	1		DSC	1
	LC-MS	1		Isotérmica	1
	UPLC	1	TGA	1	
	Ionização	1	UPLC	1	
	Força Atómica Microscópica	1	Cement & Petro	GC	1
	Conservação / Inertização / Armazenamento	5		ICP	1
	COT	1		AAS	1
	HPLC	1		Cromatografia Iónica	1
Banhos Quentes	1	permeabilidade O2		1	
Water	AAS	6		IV	1
	ICP	2		Raio - X	1
	GC	1		Análise Térmica	1
	Cromatografia Iónica	2		Descarga Elétrica de Faisca	1
	COT	2		Eff. & Paper	Ionização Chama
		IV	2		
		Quimioluminescência	1		
		Paramagnetismo	1		

Segmento	Técnica	Nº de Registos
Environment	Calibração Amostras	1
Equip.and Cali	Calibração Manómetros	3
	Calibração Equipamentos	1
	Calibração Analisadores de Gás / Diluidores	1
Industry	GC	3
	Calibração Equipamentos	1
	Conservação / Inertização / Armazenamento	2
	AAS	3
	Cromatografia Iónica	1
	Análise Elementar	1
	Calorimetria	1
Polimerização	1	

Adicionalmente, encontram-se abaixo a lista de perguntas inerentes ao questionário elaborado para este estudo:

- No seu dia-a-dia utiliza gás para a realização dos métodos analíticos? Se sim, quais? Se não, já alguma vez utilizou? Que métodos alternativos utiliza?
- Dos métodos que referiu, qual o que realiza mais? E o que realiza menos?

- Com que frequência compram gás? Sabe indicar um valor estimado para cada gás? (em número de garrafas ou em valor monetário?).
- Qual o vosso fornecedor de gás? Qual/quais a(s) razão para a escolha deste fornecedor?
- Já utilizou um fornecedor alternativo ao que usa atualmente? Se sim, qual? O que o fez mudar?

Consoante a abertura dos inquiridos, era ou não realizada a totalidade das perguntas.

## **Anexo B – Resultados Visão Global Laboratórios Portugal e Espanha**

O presente anexo engloba todos os resultados completos para a visão global dos laboratórios em Portugal e Espanha de acordo com a sequência de resultados apresentada em 4.4.1.

Por questões de confidencialidade este anexo encontra-se omitido.

## Anexo C – Resultados CROs

O presente anexo engloba todos os resultados completos para a visão particular dos laboratórios CROs em Portugal e Espanha, bem como os gráficos completos da visão preliminar italiana, de acordo com a sequência de resultados apresentada em 4.4.2.

Por questões de confidencialidade este anexo encontra-se omitido.

## **Anexo D – Evolução Volume de Vendas Air Liquide**

O presente anexo compreende a compilação de todos os gráficos completos inerentes à secção 4.5 bem como uma análise à evolução do volume de vendas por cada um dos nove segmentos. Tal como os anexos anteriores, segue a sequência de resultados da respetiva secção (4.5).

Por questões de confidencialidade este anexo encontra-se omitido.