

iscte

INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

A Sustentabilidade na Produção de Cimento: Como as empresas do setor cimenteiro se estão a preparar para a mudança?

Beatriz de Campos Moita Brites

Mestrado em Estudos Sociais do Ambiente e da Sustentabilidade

Orientadora: Professora Doutora Cristina Sousa, Professora Associada do Departamento de Economia Política
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

setembro, 2025

A Sustentabilidade na Produção de Cimento: Como as empresas do setor cimenteiro se estão a preparar para a mudança?

Beatriz de Campos Moita Brites

Mestrado em Estudos Sociais do Ambiente e da Sustentabilidade

Orientadora: Professora Doutora Cristina Sousa, Professora Associada do Departamento de Economia Política
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

setembro, 2025

Dedico esta dissertação a quem nunca me deixou desistir, mesmo nos momentos mais difíceis.

Agradecimento

A realização desta dissertação contou com o apoio e contributo de várias pessoas, a quem gostaria de deixar o meu sincero reconhecimento.

À Professora Doutora Cristina Sousa, minha orientadora, agradeço pela orientação rigorosa, pela disponibilidade constante e pelas palavras de incentivo que foram determinantes ao longo deste percurso.

Aos meus pais e ao meu irmão, pela dedicação, paciência e amor incondicional, que sempre me acompanharam em todas as etapas da minha vida. Aos meus avós, pelo carinho e, sobretudo, por me terem acolhido e oferecido casa durante os anos de faculdade, gesto que nunca esquecerei e que tornou esta caminhada muito mais tranquila. A presença e apoio de cada um deles foram fundamentais, dando-me força nos momentos de dúvida e alegria em cada conquista.

Aos meus colegas e amigos, pela amizade, pela partilha de experiências e pelo apoio nos momentos de maior desafio, que deram cor e leveza a este caminho académico.

Ao meu namorado, agradeço pelo apoio constante, paciência e carinho, pela compreensão nos momentos mais exigentes e pelo incentivo diário que me ajudou a seguir em frente. A sua presença foi uma fonte de conforto, motivação e força, tornando esta jornada mais leve e significativa.

Quero ainda dedicar esta dissertação à minha avó (Cristina), que sempre acreditou em mim e que tanto desejava ver-me concluir o mestrado. A promessa que lhe fiz foi uma das minhas maiores motivações. Por fim, agradeço a mim própria, pela dedicação, perseverança e paciência ao longo de todo este percurso. Este trabalho reflete o esforço, os desafios superados e as conquistas alcançadas. Um agradecimento especial também ao meu cão, *Dobby*, cuja companhia e alegria tornaram os momentos de estudo mais leves e os dias mais felizes, lembrando-me sempre da importância de pequenos momentos de conforto e afeto.

Resumo

A crescente preocupação com a sustentabilidade e a necessidade de uma transição para uma economia mais verde têm impulsionado o debate sobre a sustentabilidade no setor industrial. A indústria cimenteira é um dos setores com maior impacto ambiental devido às suas elevadas emissões de CO₂, elevado consumo energético e extração intensiva de recursos naturais. Neste contexto, a transição sustentável do setor torna-se essencial para o cumprimento das metas ambientais globais e nacionais. Esta dissertação tem como objetivo de compreender as estratégias e práticas adotadas por estas empresas para promover uma indústria mais sustentável. Para tal propõe-se a analisar os relatórios de sustentabilidade da Secil e da Cimpor, avaliando a sua contribuição para a sustentabilidade económica, social e ambiental, utilizando indicadores específicos para cada dimensão.

Palavras-chave: Cimpor, descarbonização, economia verde, indústria cimenteira, Portugal, Secil, sustentabilidade, transição sustentável.

Abstract

The growing concern for sustainability and the need for a transition towards a greener economy has fueled the debate on sustainability in the industrial sector. The cement industry is one of the sectors with the greatest environmental impact due to its high CO₂ emissions, significant energy consumption, and intensive extraction of natural resources. In this context, the sustainable transition of the sector becomes essential to meeting both global and national environmental targets.

This dissertation aims to understand the strategies and practices adopted by these companies to promote a more sustainable industry. To this end, it proposes to analyze the sustainability reports of Secil and Cimpor, assessing their contribution to economic, social, and environmental sustainability, using specific indicators for each dimension.

Keywords: Cimpor, decarbonization, green economy, cement industry, Portugal, Secil, sustainability, sustainable transition.

Índice

Agradecimento	iii
Resumo.....	v
Abstract	vii
Índice.....	ix
Índice de Figuras	xi
Índice de Tabelas	xi
Glossário de Siglas	xiii
CAPÍTULO 1 Introdução.....	1
CAPÍTULO 2 Enquadramento Teórico.....	5
2.1. Transição para a sustentabilidade	5
2.2. Transição para a sustentabilidade nas empresas.....	7
2.3. Indústria do cimento: impacto ambiental	9
2.4. Estratégias para a transição sustentável da indústria do cimento	10
2.5. Economia circular e iniciativas globais para a sustentabilidade.....	12
2.6. Benefícios sociais e a necessidade de uma transição sustentável.....	13
CAPÍTULO 3 Metodologia.....	15
3.1. Contexto do estudo empírico e estudos de caso	15
3.2. Abordagem metodológica.....	17
CAPÍTULO 4 Análise de Resultados do caso de estudo.....	21
4.1. Estratégias e Planos de Ação	21
4.1.1. Estratégias para Descarbonização e Eficiência Energética	21
4.1.2. Economia Circular, Gestão de Recursos e Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis.....	25
4.1.3. Monitorização, Certificação, Transparência e Governança.....	27
4.1.4. Conformidade Regulamentar e Certificações.....	30
4.2. Inovação e Pesquisa.....	32
4.3. Parcerias e Colaboração	33
4.4. Metas e Compromissos	35

4.4.1. Estratégias de Descarbonização e Metas	35
4.4.2. Eficiência Energética.....	37
4.4.3. Economia Circular.....	38
4.4.4. Responsabilidade Social, Saúde e Diversidade	39
4.5. Evolução dos Indicadores de Desempenho	43
4.6. Impactos Económicos, Sociais e Ambientais	50
4.7. Análise SWOT.....	50
CAPÍTULO 5 Discussão e Considerações Finais	53
Referências Bibliográficas	55

Índice de Figuras

Figura 1 - Taxa de utilização de combustíveis alternativos (AF+TSR).....	23
Figura 2 - Taxa de utilização de biomassa (BFR).	24
Figura 3 – Eficiência energética dos fornos (MJ/t clínquer).	25
Figura 4 – Indicadores de co-processamento (AF+TSR, BFR e ARM).....	26
Figura 5 – Matérias-primas alternativas (clínquer e cimento).....	27
Figura 6 – Evolução do número total de colaboradores da Cimpor e da Secil (2020–2023).	41
Figura 7 – Distribuição percentual dos colaboradores da Secil por grupos etários (2020–2023).	42
Figura 8 – Distribuição percentual dos colaboradores da Cimpor por grupos etários (2020–2023).	42
Figura 9 – Emissões absolutas globais de CO ₂ (Mt CO ₂).....	45
Figura 10 – Emissões específicas globais de CO ₂ (kg CO ₂ /t).	47
Figura 11 – Consumo total de água (m ³) – Cimpor vs Secil.	48
Figura 12 – Consumo de água por fonte – Secil.	49
Figura 13 – Consumo de água por fonte – Cimpor.	49
Figura 14 - Análise SWOT Secil.	51
Figura 15 - Análise SWOT Cimpor.	52

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Resíduos gerados (perigosos e não perigosos).....	39
Tabela 2 – Distribuição percentual por género dos colaboradores da Cimpor e Secil (2020–2023).....	40
Tabela 3 – Fatalidades (colaboradores próprios e contratados).....	43
Tabela 4 – Acidentes com perda de horas de trabalho e dias perdidos.....	43

Glossário de Siglas

- ACV - Análise de Ciclo de Vida
- AF / TSR - Taxa de utilização de combustíveis alternativos (fósseis + biomassa)
- APA - Agência Portuguesa do Ambiente
- ARM - Matérias-primas alternativas
- ATIC - Associação Técnica da Indústria de Cimento
- BCSD - *Business Council for Sustainable Development*
- BFR - Combustíveis alternativos (apenas biomassa)
- CAA - Comissões de Acompanhamento Ambiental
- CCL - *Clean Cement Line*
- CCUS - *Carbon Capture Utilisation and Storage*
- CELE - Comércio Europeu de Licenças de Emissão
- CEO - *Chief Executive Officer*
- CO2 - Dióxido de carbono
- CSI - *Cement Sustainability Initiative*
- CSRD - *Corporate Sustainability Reporting Directive*
- ECC - Economia Circular do Carbono
- ECRA - *European Cement Research Academy*
- EMAS - Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria
- ESG - *Environmental, Social and Governance*
- ESRS - *European Sustainability Reporting Standards*
- FCUL - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- GCCA - *Global Cement and Concrete Association*
- GEE - Gases com Efeito de Estufa
- GRI - *Global Reporting Initiative*
- I&D - Investigação e Desenvolvimento
- IDDI - *Industrial Deep Decarbonisation Initiative*
- IEA - *International Energy Agency*

ILO - *International Labour Organization*

IPQ - Instituto Português da Qualidade

ISPA - Instituto Superior de Psicologia Aplicada

LCC - *Low Carbon Clinker*

LeadIT - *Leadership Group for Industry Transition*

MTD - Melhores Tecnologias Disponíveis

NOx - Óxidos de Azoto

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OIT - Organização Internacional do Trabalho

ONG's - Organização Não-Governamental

ONU - Organização das Nações Unidas

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPA - *Power Purchase Agreements*

PRR - Plano de Recuperação e Resiliência

RCD - Resíduos de Construção e Demolição

ROA - Retorno sobre ativos

ROI - Retorno sobre investimento

SASB - *Sustainability Accounting Standards Board*

SBTi - *Science-Based Targets initiative*

SCMS - *Supply Chain Management*

SGA - Sistemas de Gestão Ambiental

SO2 - Dióxido de Enxofre

SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*

TCC - *Taiwan Cement Corporation*

TCFD - *Task Force on Climate-related Financial Disclosures*

WBCSO - *World Business Council for Sustainable Development*

CAPÍTULO 1

Introdução

A presente dissertação fundamenta-se no campo interdisciplinar da sustentabilidade, uma área que ganhou força no início dos anos 2000 com autores como William C. Clark e Robert W. Kates. Esta abordagem surge da necessidade de articular diferentes campos do conhecimento para lidar com os desafios complexos do desenvolvimento sustentável (Clark & Kates, 2003). Ela enfatiza a análise conjunta das dimensões económica, social e ambiental, ressaltando a importância de transições que promovam sistemas resilientes e equitativos (Kates, Parris, & Leiserowitz, 2005). Dessa forma, a literatura sobre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável oferece uma base teórica sólida para compreender e avaliar os impactos associados a essas transformações. A transição para uma economia verde e sustentável tem vindo a ganhar destaque a nível global, impulsionada pela crescente preocupação com as alterações climáticas e pela necessidade de um desenvolvimento económico mais equilibrado e inclusivo. Conforme destacado pela *International Labour Organization* (ILO), essa transição representa uma oportunidade para criar empregos decentes, promover a inclusão social e mitigar os impactos das mudanças climáticas (ILO, 2019). Simultaneamente, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) argumenta que a economia verde é essencial para alcançar o desenvolvimento sustentável e erradicar a pobreza, incentivando práticas produtivas e de consumo mais responsáveis (PNUMA, 2011).

No contexto português, a transição para uma economia verde tem sido impulsionada por políticas como o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (APA, 2019), que estabelecem metas ambiciosas para reduzir as emissões de carbono e para promover o uso de energias renováveis.

A presente dissertação propõe-se a realizar uma análise do processo de descarbonização da produção de cimento. Serão exploradas as diversas estratégias e tecnologias inovadoras que se apresentam como alternativas promissoras, juntamente com as considerações políticas e regulamentares que moldam este processo. A análise contemplará ainda estudos de caso relevantes, as implicações económicas inerentes à adoção de modelos de produção mais limpos, os desafios que se colocam no horizonte desta transformação e, finalmente, serão apresentadas recomendações futuras com o objetivo de acelerar a descarbonização desta indústria crucial (Barbhuiya et al., 2024).

O setor de cimento, crucial para o desenvolvimento de infraestruturas globais, é também um contribuinte significativo para as emissões de gases com efeito de estufa, o que exige uma transição urgente para uma pegada de carbono nula (Barbhuiya, Das & Adak, 2024). A presente dissertação explora o estado atual desta indústria, a magnitude das suas emissões e as estratégias essenciais para alcançar a neutralidade carbónica.

A indústria cimenteira é considerada uma das mais relevantes para o desenvolvimento de infraestruturas, mas também uma das mais intensivas em emissões de gases com efeito de estufa. A

produção de cimento, especialmente do clínquer, envolve processos altamente poluentes e consumidores de energia, sendo responsável por cerca de 7% das emissões globais de CO₂ (Chaudhury et al., 2023; IEA, 2022). Em Portugal, a indústria é dominada por duas empresas, Secil e Cimpor, que representam a totalidade da produção nacional e integram a Associação Técnica da Indústria de Cimento (ATIC). Estas empresas têm vindo a implementar estratégias de sustentabilidade alinhadas com compromissos nacionais, como o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (APA, 2019), e internacionais, como os da *Global Cement and Concrete Association* (GCCA, 2021), através da aposta em combustíveis alternativos, matérias-primas secundárias e inovação tecnológica.

Neste contexto, a presente dissertação propõe-se a analisar como estas empresas estão a promover a transição sustentável, através da avaliação das suas práticas e estratégias entre 2019 e 2023. A investigação centra-se na análise dos relatórios de sustentabilidade da Secil e da Cimpor, com o objetivo de compreender o contributo do setor cimenteiro para a sustentabilidade económica, social e ambiental em Portugal.

A abordagem adotada baseia-se no conceito de desenvolvimento sustentável, que permite integrar diferentes dimensões — ambiental, económica e social — e avaliar de forma crítica os impactos e os compromissos das empresas. A complexidade dos desafios enfrentados pelo setor exige soluções tecnológicas, organizacionais e políticas articuladas. As empresas escolhidas para este estudo são as únicas que fazem produção de cimento em Portugal e pertencem à ATIC (Associação Portuguesa de Cimento).

A pergunta de investigação que norteia este estudo é: Como é que as empresas da indústria cimenteira estão a fazer a transição sustentável?

Para responder a esta pergunta, a dissertação tem os seguintes objetivos:

Objetivo Geral: Analisar como as principais empresas do setor cimenteiro em Portugal (Secil e Cimpor) estão a promover a transição para a sustentabilidade, através das suas práticas e estratégias entre 2019 e 2023, e os impactos gerados nas dimensões económica, social e ambiental.

Objetivos Específicos:

- Identificar e descrever as práticas sustentáveis adotadas pela Secil e pela Cimpor no período em análise.
- Avaliar a eficácia dessas práticas em cada uma das dimensões da sustentabilidade (económica, social e ambiental).
- Comparar as estratégias de sustentabilidade das duas empresas, identificando semelhanças, diferenças e boas práticas.
- Analisar os dados fornecidos pelas empresas sobre os 3 pilares da sustentabilidade.

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos interligados. O primeiro capítulo, a Introdução, apresenta o enquadramento geral do estudo, contextualizando a importância da sustentabilidade na indústria cimenteira para o desenvolvimento sustentável do país, bem como a problemática central da pesquisa e os seus objetivos. O segundo capítulo, Enquadramento Teórico, examina a literatura existente

sobre o tema, abordando conceitos fundamentais como transição para a sustentabilidade, impactos da indústria do cimento nas dimensões económica, social e ambiental, estratégias de mitigação, economia circular e iniciativas globais relacionadas. O terceiro capítulo, Metodologia, descreve em detalhe os procedimentos utilizados na investigação, incluindo a análise dos relatórios de sustentabilidade da Secil e da Cimpor, a seleção dos indicadores de sustentabilidade adotados e os métodos de tratamento dos dados. O quarto capítulo, Análise de Resultados do Caso de Estudo, apresenta os resultados da investigação, organizados em torno das estratégias e planos de ação, inovação e pesquisa, parcerias e compromissos assumidos, evolução dos indicadores de desempenho e impactos económicos, sociais e ambientais identificados. O quinto capítulo, Discussão e Considerações Finais, analisa criticamente os resultados obtidos à luz da literatura sobre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, discutindo os contributos, limitações e implicações do estudo, e finaliza com as principais conclusões da dissertação.

Espera-se que a dissertação contribua para uma melhor compreensão do papel da indústria cimenteira na transição para um modelo de desenvolvimento mais sustentável em Portugal. Os resultados poderão fornecer informações relevantes para a formulação de políticas públicas e estratégias empresariais que promovam práticas mais sustentáveis no setor.

Enquadramento Teórico

2.1. Transição para a sustentabilidade

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu como uma resposta à necessidade de equilibrar o crescimento económico com a preservação ambiental e a equidade social. A definição mais amplamente aceite foi apresentada pela *World Commission on Environment and Development* em 1987 no relatório Brundtland intitulado de *Our Common Future*, onde é afirmado que o desenvolvimento sustentável "*seeks to meet the needs and aspirations of the present without compromising the ability to meet those of the future. Far from requiring the cessation of economic growth, it recognizes that the problems of poverty and underdevelopment cannot be solved unless we have a new era of growth in which developing countries play a large role and reap large benefits*" (CMMAD, 1987, p39). Esta definição enfatiza a interdependência dos pilares ambiental, social e económico, que precisam ser promovidos simultaneamente para garantir um futuro equilibrado e inclusivo. Cada um dos pilares desempenha um papel crucial na formação de políticas e práticas que visam alcançar a sustentabilidade.

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), reforça a importância da transição sustentável por meio dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), voltados para erradicar a pobreza, proteger o planeta e promover a prosperidade para todos. Nesse sentido, a Agenda destaca a necessidade de economias verdes e inclusivas como passo fundamental para alcançar esses objetivos. Para que essa transição ocorra de forma bem-sucedida, são essenciais políticas públicas eficazes, como as que incentivam o uso de energias renováveis, o desenvolvimento de tecnologias limpas e a mobilidade urbana sustentável (Comissão Europeia, 2019).

A transição sustentável também pode ser vista como um processo necessário para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), uma vez que os modelos de desenvolvimento tradicionais, baseados na exploração dos recursos naturais de maneira insustentável, precisam ser transformados para atender às necessidades atuais sem comprometer as futuras gerações (OIT, 2020).

A jornada para economias e sociedades ambientalmente sustentáveis configura-se como uma tarefa multifacetada, exigindo a superação de diversos desafios interligados. A transição para a adoção de modelos circulares de produção e consumo entrelaçam-se com as complexidades da era digital, onde a automação e a inteligência artificial podem ter impactos disruptivos de grande alcance. Essa multiplicidade de desafios, combinada com a disparidade na compreensão e gestão das transições em diferentes contextos nacionais e setoriais, exige uma análise profunda e soluções inovadoras para garantir um futuro justo e sustentável para todos (OIT, 2023).

A humanidade encontra-se num momento crucial, diante da urgente necessidade de combater as mudanças climáticas e construir um futuro mais sustentável. Nesse contexto, a transição para um sistema de energia mais limpo configura-se como um passo fundamental para reduzir as emissões de carbono e mitigar os impactos do aquecimento global. Essa jornada, repleta de desafios e oportunidades, exige o compromisso ativo de governos, empresas, trabalhadores e cidadãos (IEA, 2021).

Segundo a *International Energy Agency* (2021), a transição energética tem um papel crucial na redução das emissões de carbono. Estima-se que cerca de 55% das reduções acumuladas de emissões no caminho para emissões líquidas zero até 2050 estão relacionadas com escolhas do consumidor, como a adoção de veículos elétricos e tecnologias de eficiência energética. Além de mitigar os impactos das mudanças climáticas, a transição energética também oferece benefícios para a saúde pública. A redução da poluição do ar, consequência da queima de combustíveis fósseis, contribui para a diminuição de doenças respiratórias e cardiovasculares, melhorando a qualidade de vida da população.

O cenário energético global está em constante transformação, impulsionado pela necessidade urgente de combater as mudanças climáticas e construir um futuro mais sustentável. Nesse contexto, a energia limpa emerge como um setor crucial para o desenvolvimento económico e social, abrindo novas oportunidades de trabalho e exigindo, ao mesmo tempo, medidas para garantir uma transição justa e inclusiva (IEA, 2023).

A mudança para uma economia com baixas emissões de carbono pode ter impactos em domínios políticos e em grupos-alvo de intervenção pública. Ao construir políticas que facilitem essa transição, é importante levar em consideração os fatores sociais e ambientais, além dos económicos (Martinez-Fernandez, C., Hinojosa, C., & Miranda, G. 2010).

O Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas reconhece a necessidade de uma "transição justa da mão-de-obra e da criação de trabalho digno e de qualidade", em consonância com as prioridades de desenvolvimento nacional. Essa transição justa exige a construção de uma economia verde de forma equitativa e inclusiva para todos os envolvidos - trabalhadores, empresas e comunidades - através da criação de oportunidades de trabalho decente e da garantia de que ninguém seja deixado para trás (OIT, 2023).

A *International Energy Agency* (2023) enfatiza que a transição energética deve colocar as pessoas no centro, garantindo proteção social, requalificação profissional e participação das comunidades. A Organização Internacional do Trabalho (2020) acrescenta que, se conduzida de forma justa, a transição não apenas compensa perdas em setores tradicionais, como também pode gerar um saldo positivo de empregos, sobretudo nos setores de energia limpa, que já superam os ligados a combustíveis fósseis (IEA, 2021).

A dependência excessiva de combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás natural, representa um risco significativo para o meio ambiente e para a saúde humana. A emissão de gases de efeito estufa provenientes desses combustíveis contribuem diretamente para o aquecimento global, alterando padrões climáticos, intensificando eventos climáticos extremos e elevando o nível do mar. A transição para um

sistema de energia mais limpo, baseado em fontes renováveis e de baixo carbono, como energia solar, eólica e hidrelétrica, é essencial para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e construir um futuro mais sustentável para as próximas gerações (IEA, 2021). Um dos principais desafios reside nos desalinhamentos existentes entre os setores e na esfera educacional. Para superá-los, torna-se crucial promover discussões sociais específicas que considerem as necessidades e as particularidades de cada área. Através dessa abordagem colaborativa, é possível identificar soluções conjuntas e desenvolver estratégias eficazes para a transição (OIT, 2023).

Ao abordar a transição para uma economia de baixo carbono e para as suas implicações nos mercados de trabalho locais, Martinez-Fernandez, Hinojosa e Miranda (2010) enfatizam a importância de uma análise multidimensional. Essa investigação vai além do pensamento setorial convencional e leva em consideração uma variedade de métodos possíveis para o desenvolvimento de estratégias de ação pública destinadas a gerenciar essa transição e promover o crescimento sustentável.

2.2. Transição para a sustentabilidade nas empresas

Segundo Baumgartner (2014), a transição sustentável numa empresa assenta num quadro abrangente de gestão da sustentabilidade corporativa, que abrange diferentes níveis de gestão e apoia o planeamento, a implementação, a revisão e o controlo das atividades. O foco não está apenas no “porquê” de a empresa se tornar mais sustentável, mas sobretudo no “como” pode sê-lo.

O processo exige, em primeiro lugar, a identificação da relevância específica do desenvolvimento sustentável para a organização, considerando o contexto particular e integrando as questões de sustentabilidade em diferentes níveis de gestão. Em segundo lugar, é necessária a consideração equilibrada das três dimensões do desenvolvimento sustentável (ambiental, social e económica) garantindo uma visão integrada das tarefas e dos níveis de ação. Em terceiro lugar, destaca-se a necessidade de alinhar a gestão da sustentabilidade com a cultura organizacional e os valores da empresa, constituindo o nível normativo da gestão. As estratégias são definidas ao nível estratégico e implementadas no plano operacional (Baumgartner, 2014).

Por fim, a utilização de abordagens como o *backcasting* (planeamento inverso) assegura que as ações da empresa estão alinhadas com objetivos de longo prazo. A transição sustentável é, assim, um processo específico para cada organização, podendo tornar-se uma fonte de competitividade quando as oportunidades e desafios são devidamente identificados e geridos (Baumgartner, 2014).

Assim, a transição sustentável constitui um processo integrado que exige adaptação cultural, definição clara de estratégias, alinhamento de instrumentos de gestão e consideração das especificidades organizacionais, com vista a melhorias mensuráveis no desempenho ambiental, social e económico (Baumgartner, 2014).

Após a definição dos fundamentos da gestão sustentável, é essencial compreender o papel das pessoas e das relações dentro e fora da empresa. A liderança, a cultura organizacional e a posição na cadeia de fornecimento são determinantes para o sucesso da implementação (Alshehhi, Nobanee & Khare, 2018).

A integração sistemática de práticas ambientais, sociais e de governança (ESG) nas estratégias corporativas contribui positivamente para a performance financeira ao longo do tempo. Contudo, as empresas enfrentam desafios ao equilibrar objetivos económicos com responsabilidades sociais e ambientais, sendo necessário gerir *trade-offs* complexos (Alshehhi, Nobanee & Khare, 2018).

O lugar ocupado pela empresa na cadeia de fornecimento influencia a eficácia da adoção de práticas verdes, uma vez que a cooperação entre parceiros sustentáveis potencia benefícios operacionais e financeiros. Neste processo, a liderança desempenha um papel central: a nomeação de responsáveis específicos para a sustentabilidade, o envolvimento da gestão de topo e a criação de uma cultura organizacional favorável são condições críticas para o avanço sustentável (Alshehhi, Nobanee & Khare, 2018).

Estudos empíricos mostram que empresas que avançam neste caminho registam melhorias em indicadores como retorno sobre ativos (ROA), retorno sobre investimento (ROI), crescimento das vendas e eficiência operacional. A transição sustentável surge, portanto, não apenas como obrigação ética, mas também como fator competitivo e criador de valor a longo prazo (Alshehhi, Nobanee & Khare, 2018).

Se, por um lado, a liderança e a cultura organizacional orientam a mudança estratégica, por outro, a adoção de normas e certificações fornece uma estrutura formal e reconhecida para operacionalizar a sustentabilidade. Entre estas, a certificação ISO 14001 destaca-se como uma ferramenta fundamental.

A norma apoia a implementação de sistemas de gestão ambiental (SGA) que permitem gerir de forma sistemática os impactos ambientais, promover a melhoria contínua e integrar os aspetos ambientais no planeamento estratégico. Para além da conformidade legal, esta certificação oferece vantagens competitivas e reforça a imagem organizacional (Campos et al., 2015).

O uso de indicadores ambientais, como consumo de recursos naturais, emissões de poluentes ou geração de resíduos, constitui um instrumento essencial para medir resultados, apoiar a tomada de decisão e comunicar os progressos. Apesar dos benefícios, persistem desafios na seleção de indicadores consistentes e na sua integração com dimensões económicas e sociais (Campos et al., 2015).

Para além da prática empresarial observada em organizações certificadas, importa considerar a evolução normativa. A versão NP EN ISO 14001:2015 enquadra a transição sustentável no âmbito do desenvolvimento sustentável e da gestão ambiental sistemática, destacando a necessidade de equilibrar ambiente, sociedade e economia (IPQ, 2016). Assim, a ISO 14001 contribui para uma gestão ambiental estruturada, que potencia transparência, responsabilidade e eficiência no desempenho sustentável das empresas.

Este equilíbrio é assegurado pela adoção de sistemas de gestão ambiental que, para além de cumprirem a legislação, respondem a desafios globais como poluição, alterações climáticas, degradação dos ecossistemas e perda de biodiversidade. A norma sublinha a importância da melhoria contínua, da prevenção de impactos negativos e da integração dos aspetos ambientais na gestão estratégica da organização (IPQ, 2016). Assim, a NP EN ISO 14001:2015 reforça a ideia de que a sustentabilidade empresarial exige a conciliação entre as necessidades presentes e futuras, alinhando objetivos ambientais com exigências sociais e económicas.

Contudo, a transição sustentável não depende apenas de normas internas de gestão ambiental. O contexto de mercado e a crescente exigência de transparência por parte de investidores, reguladores e consumidores acrescentam novas camadas de responsabilidade e de oportunidade.

Instrumentos como as recomendações do *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) e os padrões da *Sustainability Accounting Standards Board* (SASB) auxiliam as organizações a traduzir compromissos de sustentabilidade em práticas concretas e comparáveis (The Bureau of National Affairs, 2018).

A divulgação transparente das práticas sustentáveis tornou-se um requisito essencial em mercados como o europeu e o norte-americano, funcionando como catalisador de confiança e de competitividade. Embora persistam desafios e o progresso seja desigual, o movimento em direção a maior responsabilidade e sustentabilidade empresarial mostra-se irreversível (The Bureau of National Affairs, 2018).

Em síntese, a transição sustentável nas empresas é um processo multifacetado que combina fundamentos estratégicos, liderança e cultura organizacional, instrumentos normativos como a ISO 14001, bem como a pressão externa de mercados e *stakeholders*. Mais do que uma obrigação ética ou legal, trata-se de um caminho de transformação que fortalece a resiliência, a competitividade e a criação de valor a longo prazo.

2.3. Indústria do cimento: impacto ambiental

A indústria do cimento é essencial para o desenvolvimento de infraestruturas à escala global, desempenhando um papel central na construção civil. No entanto, esta importância vem acompanhada de um impacto ambiental significativo: o setor é responsável por cerca de 7 a 10% das emissões globais de gases com efeito de estufa (GEE), principalmente devido à produção de clínquer e à calcinação do calcário – processos intensivos em energia e emissores de CO₂ (Belaïd, 2022; Chaudhury et al., 2023; Kumar, Gangotra & Barnard, 2025;). O aumento contínuo da procura por cimento, impulsionado pela urbanização e pelo crescimento populacional, intensifica ainda mais os desafios de sustentabilidade, exigindo uma transformação urgente e eficaz rumo à neutralidade carbónica.

Face ao contínuo aumento da procura global por cimento, torna-se imperativo que o setor implemente medidas eficazes para alcançar as metas de emissão zero, em consonância com o objetivo de limitar o aquecimento global a 1.5°C até ao final do século e melhorar o sistema ecológico (Chaudhury et al., 2023). Atingir a neutralidade carbónica até 2050 representa um desafio significativo para a indústria, dado que os processos de fabrico atuais e a infraestrutura existente oferecem pouca margem para a redução das emissões de CO₂ (Chaudhury et al., 2023).

A produção de cimento *Portland* (tipo de cimento), predominante no setor, envolve processos intensivos em carbono, nomeadamente a decarbonatação do calcário e a combustão de combustíveis fósseis (Barbhuiya et al., 2024). Estas emissões contribuem consideravelmente para as alterações climáticas, tornando a adoção de práticas sustentáveis uma prioridade alinhada com os objetivos de sustentabilidade e acordos internacionais (Barbhuiya et al., 2024).

Diante desse cenário, torna-se essencial adotar estratégias inovadoras para reduzir o impacto ambiental do setor. Entre as principais soluções, destaca-se a transição para práticas baseadas na economia circular do carbono (ECC), que propõe quatro pilares para a redução das emissões: redução do consumo energético, reutilização do carbono, reciclagem de materiais e remoção do CO₂ excedente. Além disso, a implementação de tecnologias mais eficientes, a substituição parcial do clínquer e o incentivo à reciclagem de resíduos de construção civil são caminhos promissores para a descarbonização do setor (Belaïd, 2022).

Neste contexto, a descarbonização desta indústria emerge como um imperativo inadiável para a concretização de um desenvolvimento que seja verdadeiramente sustentável e para a implementação de medidas eficazes de mitigação das alterações climáticas (Barbhuiya et al., 2024).

Em suma, a descarbonização da produção de cimento e betão representa um desafio complexo, mas inegavelmente essencial para a construção de um futuro mais sustentável (Barbhuiya et al., 2024). Através da implementação concertada de estratégias inovadoras, do desenvolvimento e da adoção de tecnologias de baixo carbono e da criação de um enquadramento político e regulamentar favorável, é possível transformar esta indústria de forma profunda e reduzir significativamente o seu impacto ambiental a longo prazo.

2.4. Estratégias para a transição sustentável da indústria do cimento

A transição para um setor cimenteiro de baixo carbono exige a implementação de tecnologias inovadoras capazes de mitigar as emissões em múltiplas frentes. A captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS) destaca-se como uma solução central para a redução das emissões diretamente na fonte de produção (Barbhuiya et al., 2024; Kumar, Gangotra, & Barnard, 2025). Esta tecnologia, apesar do seu elevado potencial, ainda enfrenta desafios relevantes relacionados com os custos e a infraestrutura necessária para sua adoção em larga escala (Kumar, Gangotra, & Barnard, 2025). Complementarmente,

a eletrificação dos processos térmicos, quando alimentada por fontes de energia renovável, representa uma alternativa relevante para a diminuição da dependência de combustíveis fósseis e, por consequência, da intensidade carbônica do processo industrial (Barbhuiya et al., 2024; Kumar, Gangotra, & Barnard, 2025).

Outra via essencial para a descarbonização do setor está na substituição parcial ou total do clínquer tradicional por materiais cimentícios suplementares (SCMs), como cinzas volantes, escória de alto-forno, argilas calcinadas, vidro reciclado e até cinzas provenientes da incineração de resíduos sólidos urbanos (Barbhuiya et al., 2024; Kumar, Gangotra, & Barnard, 2025; Kusuma et al., 2022). Esta abordagem permite não só reduzir a pegada de carbono associada à produção de cimento, como também reforça princípios de economia circular ao valorizar resíduos industriais como matérias-primas. Em paralelo, o desenvolvimento e aplicação de cimentos pozolânicos, geopoliméricos e ativados por álcalis, os quais dispensam ou reduzem significativamente o uso de clínquer, têm vindo a ser estudados como alternativas de baixo carbono (Chaudhury et al., 2023; Zhao et al., 2021; Zhu et al., 2020, in Chaudhury et al., 2023). Estas soluções recorrem a materiais ricos em sílica e alumina, ativados por soluções alcalinas, e revelam um forte potencial de mitigação, embora ainda careçam de investigação adicional quanto ao desempenho e à durabilidade a longo prazo. (Chaudhury et al., 2023).

Destacam-se também os ligantes carbonatáveis, como os sistemas de hidrato de silicato de magnésio (MSH), cuja capacidade de cura por carbonatação permite sequestrar CO₂ durante o endurecimento, reduzindo significativamente as emissões incorporadas (Chaudhury et al., 2023). Investigações como as de Garcia-Lodeiro et al. 2011, citado em Chaudhury et al., 2023; Zhang et al., 2018, in Chaudhury et al., 2023 contribuem para o avanço no entendimento da formação e estabilidade destes sistemas. A aplicação de tecnologias de utilização de CO₂ (CCU), como a carbonatação acelerada de materiais cimentícios, reforça a tendência de transformar o CO₂ de subproduto para recurso, com benefícios mecânicos e ambientais significativos (Chaudhury et al., 2023; Zhang et al., 2017, in Chaudhury et al., 2023). Embora existam aplicações mais avançadas, como a conversão de CO₂ em combustíveis ou produtos químicos, a sua utilização em materiais de construção é especialmente relevante no contexto cimenteiro (Zhu, 2019, in Chaudhury et al., 2023).

No campo dos combustíveis, a indústria cimenteira tem integrado fontes alternativas como pneus usados, solventes recuperados e combustíveis derivados de resíduos. Particularmente, o uso de biomassa tem sido apontado como solução eficaz e economicamente viável, permitindo uma redução de até 30% nas emissões, sem exigir grandes investimentos de capital (Kusuma et al., 2022). A substituição de combustíveis fósseis por resíduos e biomassa insere-se numa lógica de bioeconomia circular, onde resíduos se convertem em energia, promovendo não só a mitigação ambiental, mas também o aproveitamento de fluxos de materiais que, de outro modo, seriam descartados (Kumar, Gangotra, & Barnard, 2025; Kusuma et al., 2022).

Adicionalmente, a eficiência energética é uma estratégia transversal e prioritária. A melhoria dos processos térmicos e a modernização tecnológica dos fornos podem reduzir consideravelmente o

consumo energético e, conseqüentemente, as emissões associadas (Barbhuiya et al., 2024; Kusuma et al., 2022). Tecnologias digitais, como a inteligência artificial (IA), estão a ser aplicadas para otimizar a formulação de misturas, controlar a porosidade, promover o uso de agregados reciclados e reduzir o consumo de ligantes (Kumar, Gangotra, & Barnard, 2025). A impressão 3D, embora ainda enfrente desafios relacionados ao teor elevado de cimento, representa uma fronteira emergente na construção sustentável.

O conceito de economia circular tem vindo a ganhar protagonismo na indústria do cimento e do betão, com práticas que envolvem a reciclagem de agregados, a reutilização de elementos construtivos e o desenvolvimento de betões com maior durabilidade. Tais estratégias prolongam o ciclo de vida dos materiais, reduzem a necessidade de nova produção e contribuem para a diminuição dos resíduos gerados (Barbhuiya et al., 2024; Kusuma et al., 2022). Estas abordagens complementam as tecnologias de baixo carbono, promovendo um modelo de produção mais resiliente e sustentável.

A implementação de soluções tecnológicas, por si só, não é suficiente. Políticas públicas eficazes e mecanismos de regulação têm papel determinante na aceleração da transição sustentável. A precificação de carbono, os créditos fiscais, os subsídios à investigação e desenvolvimento, e os compromissos de aquisição pública verde são exemplos de instrumentos que fomentam a adoção de práticas de menor impacto ambiental (Kumar, Gangotra, & Barnard, 2025).

Por fim, é fundamental considerar que a adoção de tecnologias de baixo carbono exige uma avaliação ampla, que ultrapassa a mera redução de emissões diretas. A análise de ciclo de vida (ACV) e as avaliações tecnoeconómicas permitem compreender o real impacto das alternativas propostas, considerando custos, viabilidade técnica, durabilidade, emissões indiretas e efeitos socioeconómicos (Zimmermann et al., 2018, in Chaudhury et al., 2023). A resistência da indústria à mudança, os custos associados, as barreiras técnicas e a necessidade de novas infraestruturas constituem obstáculos relevantes (Barbhuiya et al., 2024). Nesse contexto, a colaboração entre academia, indústria, governos e sociedade civil é essencial para acelerar a inovação e garantir que a transição para um setor cimenteiro de baixo carbono seja efetiva, inclusiva e duradoura (Barbhuiya et al., 2024; Kusuma et al., 2022).

2.5. Economia circular e iniciativas globais para a sustentabilidade

A transição da indústria cimenteira para a sustentabilidade requer mais do que a adoção de tecnologias de baixo carbono. É essencial incorporar os princípios da economia circular, que promovem a redução do consumo de recursos e a valorização de resíduos, enquanto se alinham com políticas públicas robustas e com mecanismos de cooperação internacional (Belaïd, 2022; Kumar, Gangotra & Barnard, 2025;).

Entre as práticas mais relevantes destacam-se: a reciclagem de resíduos de construção e demolição, a reutilização de elementos construtivos e a incorporação de agregados reciclados nos processos produtivos. O enquadramento regulatório tem aqui um papel central, podendo ser impulsionado por

instrumentos como impostos sobre o carbono, financiamento verde, regulamentações ambientais mais exigentes e metas obrigatórias de descarbonização (Belaïd, 2022; Kusuma et al., 2022).

A cooperação internacional é igualmente determinante. Iniciativas como a *Industrial Deep Decarbonisation Initiative* (IDDI), o *Leadership Group for Industry Transition* (LeadIT) e os compromissos promovidos pela *Global Cement and Concrete Association* (GCCA) visam harmonizar práticas, partilhar conhecimento técnico e facilitar o acesso a financiamento climático. Estas plataformas permitem a disseminação de inovação e aumentam a viabilidade da adoção de soluções sustentáveis, sobretudo em países em desenvolvimento (Kumar, Gangotra & Barnard, 2025).

Paralelamente, cresce o interesse no desenvolvimento de materiais de construção biológicos, com base em recursos renováveis e menor impacto ambiental. O investimento em investigação e desenvolvimento (I&D) e a transferência tecnológica entre regiões são condições indispensáveis para acelerar a sua penetração no mercado global.

Por fim, a integração destas soluções em projetos urbanos e infraestruturais, suportada por políticas públicas consistentes e mecanismos de governança eficazes, pode garantir que o setor do cimento contribua de forma decisiva para os objetivos globais de descarbonização e resiliência climática (Barbhuiya et al., 2024; Belaïd, 2022).

2.6. Benefícios sociais e a necessidade de uma transição sustentável

A transição da indústria cimenteira para um modelo de baixas emissões não traz apenas benefícios ambientais, mas também ganhos sociais relevantes, nomeadamente a promoção da justiça ambiental e a melhoria da saúde pública, devido à redução da poluição atmosférica (Kumar, Gangotra & Barnard, 2025).

Para que esta transformação seja justa e inclusiva, é essencial implementar políticas que apoiem as comunidades mais afetadas, assegurando mecanismos de requalificação profissional e de formação técnica orientada para novas competências em tecnologias de construção sustentável e materiais de baixo carbono. A sustentabilidade deve também ser incorporada nos currículos educativos, garantindo que a próxima geração de profissionais esteja preparada para os desafios do setor (Kumar, Gangotra & Barnard, 2025).

A análise de estudos de caso de empresas que já aplicam estratégias de descarbonização demonstra a viabilidade de diferentes abordagens e reforça a importância da colaboração entre a indústria, os governos e a comunidade científica, bem como do estímulo à inovação tecnológica e da implementação de políticas públicas ambiciosas (Barbhuiya et al., 2024).

O futuro do setor dependerá de metas claras, incentivos adequados e investimento em investigação contínua. A convergência destas medidas permitirá não só a redução efetiva das emissões, mas também a geração de empregos verdes, inclusão social e melhoria das condições de vida. Assim, a indústria

cimenteira poderá afirmar-se como um agente central para alcançar a neutralidade carbónica e para promover benefícios ambientais, sociais e económicos duradouros (Chaudhury et al., 2023; Kumar, Gangotra & Barnard, 2025).

CAPÍTULO 3

Metodologia

3.1. Contexto do estudo empírico e estudos de caso

A indústria cimenteira desempenha um papel crucial na economia portuguesa, sendo um dos setores de base para o desenvolvimento de infraestruturas e para a construção civil (ATIC, 2022). Historicamente, este setor tem sido dominado por um oligopólio, com a Cimpor e a Secil a assumirem a liderança e a representarem a totalidade da produção nacional (ATIC, 2023). A Cimpor, com uma longa história e presença global, e a Secil, que consolidou a sua posição no mercado nacional e internacional, são, portanto, as entidades mais relevantes para um estudo aprofundado da sustentabilidade no setor. A sua posição dominante no mercado torna a análise das suas práticas e estratégias de sustentabilidade um indicador fiel da transição que o setor português está a realizar rumo à descarbonização e à economia circular (ATIC, 2023).

Do ponto de vista económico, trata-se de uma indústria de base local: o cimento é produzido e consumido maioritariamente em território nacional, o que favorece o emprego qualificado e a utilização de matérias-primas nacionais. O setor tem ainda um efeito multiplicador significativo — estima-se que cada euro gerado nesta cadeia (cimento e betão) produza cerca de três euros adicionais na economia (ATIC, s.d.).

Em termos operacionais, a cimenteira é uma indústria intensiva em capital e energia. Apesar disso, em Portugal tem conseguido atingir bons níveis de eficiência energética, fruto da modernização tecnológica e da gestão rigorosa dos consumos. No entanto, enfrenta custos mais elevados na Europa, devido tanto aos requisitos legais ambientais como ao preço da eletricidade e das licenças de emissão de CO₂ (ATIC, s.d.).

A nível ambiental, o setor tem assumido um papel ativo na sustentabilidade e descarbonização, investindo em maior eficiência energética, aumento do uso de combustíveis alternativos, valorização de matérias-primas secundárias e inovação tecnológica para reduzir emissões. Estas medidas integram o Roteiro para a Neutralidade Carbónica da Indústria de Cimento, alinhado com o Pacto Ecológico Europeu. Além disso, as empresas têm desenvolvido projetos de recuperação ambiental em pedreiras, em parceria com universidades e ONGs, contribuindo também para a biodiversidade (ATIC, s.d.).

No campo social, a indústria aposta fortemente na saúde e segurança no trabalho, aplicando boas práticas reconhecidas internacionalmente. As empresas portuguesas do setor participam, inclusive, na iniciativa global *Cement Sustainability Initiative* (CSI), que promove o objetivo de “zero acidentes” para trabalhadores e comunidades (ATIC, s.d.).

A indústria do cimento em Portugal é representada essencialmente pelas empresas Cimpor e Secil, que operam seis fábricas integradas e uma unidade de moagem e que serão os estudos de caso deste

trabalho. A análise incide sobre a Secil e a Cimpor, uma vez que estas são as únicas empresas com capacidade de produção de cimento em Portugal, representando a totalidade da indústria nacional. A opção por restringir a amostra a estas duas entidades justifica-se pela sua relevância económica, social e ambiental, cobrindo integralmente o universo da produção de cimento em território português. Desta forma, a análise comparativa entre ambas garante a representatividade necessária, enquanto permite observar diferentes estratégias de sustentabilidade adotadas no setor. Juntas, estas unidades têm uma capacidade anual aproximada de 8,5 milhões de toneladas de clínquer, estando equipadas com tecnologias modernas que garantem elevados padrões de produção (ATIC, s.d.).

A Cimpor é um grupo cimenteiro multinacional, com mais de 125 anos de história, que tem desempenhado um papel central no setor cimenteiro em Portugal e noutros mercados internacionais. A sua origem remonta a 1894, com a fundação da Fábrica de Alhandra, tendo sido formalmente constituída como Cimpor – Cimentos de Portugal, E.P. em 1976. Desde então, a empresa passou por várias fases de expansão, privatização e aquisição, consolidando-se como uma referência no setor (CIMPOR, s.d.-b).

No plano ambiental, destaca-se a obtenção, em 2006, do registo no EMAS (Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria), concluindo o processo de certificação das três fábricas de cimento em Portugal (CIMPOR, s.d.-b).

Em termos societários, a Cimpor foi adquirida pelo grupo brasileiro Camargo Corrêa em 2012, e mais tarde, em 2019, passou para o controlo do Grupo OYAK, em parceria com a *Taiwan Cement Corporation* (TCC). No início de 2024, a TCC – atualmente designada *TCC Group Holdings* – adquiriu a totalidade dos ativos da Cimpor em Portugal e Cabo Verde, reforçando a sua presença em geografias estratégicas e consolidando-se como o terceiro maior operador mundial no setor do cimento (Cimpor, s.d.-a; Cimpor, s.d.-b).

A *TCC Group Holdings*, além da produção e comercialização de cimento, atua ainda nos setores da energia, fabrico de baterias e tecnologias de baixo carbono, sendo reconhecida pelo seu compromisso com a sustentabilidade e a inovação tecnológica. Esta visão tem orientado também a atividade da Cimpor, que procura alinhar crescimento económico, responsabilidade social e excelência operacional (Cimpor, s.d.-a).

A Secil é um grupo empresarial de origem portuguesa, fundado em 1904, cuja atividade central se concentra na produção e comercialização de cimento, betão, agregados, argamassas e cal hidráulica. Complementarmente, o grupo também atua na economia circular, aproveitando resíduos como fonte de energia, e em áreas associadas à inovação sustentável (Secil, s.d.-a).

Atualmente, o grupo opera três fábricas de cimento em Portugal (Outão, Maceira e Pataias) e expandiu a sua presença internacional nas últimas décadas. Está presente em Angola, Tunísia, Líbano, Cabo Verde, Espanha, Países Baixos e Brasil, totalizando oito fábricas de cimento em quatro continentes, com uma capacidade de produção superior a 9,75 milhões de toneladas anuais (Secil, s.d.-a; Secil, s.d.-b).

A Semapa é a holding que detém a totalidade do capital da Secil. Cotada na *Euronext* Lisboa e integrante do índice PSI, a Semapa é controlada pela família Queiroz Pereira e tem atividades diversificadas, incluindo silvicultura, pasta de papel, energia, ambiente e gestão de resíduos. O grupo é também maior acionista da *The Navigator Company*, líder europeia na produção de pasta branqueada de eucalipto e papel não revestido branco, e da ETSA, empresa dedicada ao tratamento de subprodutos animais (Secil, s.d.-a).

No que respeita à sua evolução histórica, a Secil foi fundada em 1904 com a inauguração da fábrica do Outão, em Setúbal. Entre os marcos mais relevantes encontram-se a abertura das fábricas de Maceira-Liz (1923) e de Pataias (1950), a nacionalização em 1975, a privatização em 1994 (com a aquisição de 51% pela Semapa), e a expansão internacional a partir de 2000, nomeadamente para a Tunísia, Líbano, Angola e Brasil. Mais recentemente, reforçou a sua atuação com investimentos logísticos e comerciais em Espanha e Países Baixos, e com a criação da marca SecilTek, orientada para soluções inovadoras (Secil, s.d.-c).

3.2. Abordagem metodológica

A presente dissertação adota uma abordagem mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos para analisar a contribuição da indústria cimenteira para a sustentabilidade. Esta opção metodológica justifica-se pela necessidade de integrar diferentes dimensões da realidade (económica, social e ambiental) que, de forma isolada, não seriam suficientes para captar a complexidade da transição sustentável num setor intensivo em emissões de gases com efeito de estufa.

O estudo baseia-se, em primeiro lugar, na análise documental dos relatórios de sustentabilidade da Secil e da Cimpor, referentes ao período de 2019 a 2023. A delimitação temporal foi definida por corresponder ao período mais recente e consistente de divulgação de relatórios de sustentabilidade pelas empresas em análise, permitindo avaliar não só a evolução das suas práticas, mas também o impacto das novas exigências regulamentares da União Europeia em matéria de transição energética e descarbonização. Este enquadramento temporal possibilita igualmente compreender os efeitos da pandemia de COVID-19 nas operações e estratégias de sustentabilidade. Estes relatórios foram selecionados por constituírem fontes oficiais, consistentes e comparáveis de informação, dado que seguem normas internacionais de reporte, como as da *Global Reporting Initiative* (GRI), sendo frequentemente auditados por entidades externas independentes.

A análise da sustentabilidade da indústria cimenteira portuguesa a partir de três referenciais fundamentais: o Roteiro 2050 do Setor Cimenteiro Nacional, o relatório de progresso da GCCA (2021) e o *Roadmap* global da GCCA (2020). Estes documentos permitem articular as práticas das empresas em estudo (Secil e Cimpor), com as estratégias nacionais e internacionais de descarbonização, assegurando uma abordagem metodológica robusta e alinhada com os compromissos globais.

O Roteiro 2050 da Indústria Cimenteira Nacional define a estratégia portuguesa para alcançar a neutralidade carbónica até 2050, em consonância com o Pacto Ecológico Europeu e o Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica. Estrutura-se segundo a abordagem “5C”, Clínquer, Cimento, Betão (*Concrete*), Construção e (re)Carbonatação, que permite organizar medidas de descarbonização ao longo da cadeia de valor (ATIC, 2021). Entre os principais indicadores estabelecidos, destacam-se a redução do fator clínquer de 82,7% em 1990 para 75,9% em 2017, com metas de 65% em 2030 e 60% em 2050, bem como a intensificação da substituição de combustíveis fósseis por alternativos, que deverá superar os 50% até 2030. O documento atribui particular relevância à introdução de tecnologias de captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS), à inovação em novos ligantes cimentícios e ao sequestro de CO₂ através da recarbonatação de resíduos de construção e demolição. Identifica, ainda, investimentos estimados entre 300 e 350 milhões de euros por linha de fabrico e entre 200 e 300 milhões de euros em transporte e armazenamento de CO₂. O setor é caracterizado como economicamente relevante, exportando cerca de 50% da produção nacional e assegurando mais de 5000 postos de trabalho diretos e indiretos. Adicionalmente, é neste enquadramento que surge o c5Lab, laboratório colaborativo promovido pela Secil, Cimpor e parceiros académicos, com enfoque em investigação e inovação em descarbonização e economia circular (ATIC, 2021).

Em paralelo, o relatório *One Year On: Action & Progress da Global Cement and Concrete Association* (GCCA) fornece evidência internacional sobre os avanços do setor. O documento destaca que, entre 1990 e 2020, a indústria reduziu em 22% as emissões de CO₂ por tonelada de cimento, aumentou em 19% a eficiência energética e substituiu 17% dos combustíveis fósseis por alternativos (GCCA, 2021). As metas para 2030 incluem a redução de 25% das emissões por metro cúbico de betão e de 20% por tonelada de cimento, em relação a 2020. Até essa data, prevê-se que pelo menos dez unidades industriais disponham de sistemas de CCUS, sendo esta tecnologia responsável por 35% da redução global necessária até 2050. Além da ênfase em inovações como combustíveis alternativos, hidrogénio, eletrificação de fornos e novos ligantes, o relatório sublinha a importância da colaboração internacional e do apoio político. Entre os casos de inovação apresentados, encontra-se o projeto *The Clean Cement Line*, desenvolvido pela Secil, que é destacado como exemplo de transição tecnológica no setor (GCCA, 2021).

Complementarmente, o *Concrete Future: Roadmap for Net Zero Concrete*, publicado em 2020 pela GCCA, estabelece a visão global da indústria para alcançar a neutralidade carbónica até 2050. O *roadmap* adota uma perspetiva de ciclo de vida completo do betão, da produção de clínquer à carbonatação, e define metas concretas para 2030: redução de 25% das emissões de CO₂ associadas ao betão e de 20% por tonelada de cimento (GCCA, 2020). O plano dá especial destaque à economia circular, incentivando a utilização de subprodutos como cinzas volantes, escórias, calcário moído e argilas calcinadas, e reconhece a recarbonatação natural do betão como mecanismo relevante de sequestro de carbono. No entanto, considera o CCUS o pilar central da descarbonização, representando a maior parte das reduções necessárias até 2050. O documento evidencia também a importância de

políticas públicas adequadas, como a precificação do carbono, o apoio à investigação e o *procurement* sustentável, articulando a agenda do setor com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 7, 8, 9, 12 e 13) (GCCA, 2020).

Para além da análise documental, a análise quantitativa consistiu na recolha e tratamento de indicadores específicos de sustentabilidade, organizados de acordo com os três pilares centrais:

- Dimensão económica – investimentos em inovação, modernização tecnológica, eficiência energética e competitividade empresarial;
- Dimensão ambiental – emissões absolutas e específicas de CO₂, consumo energético e hídrico, taxa de substituição de combustíveis fósseis por alternativos e incorporação de matérias-primas secundárias;
- Dimensão social – número total de colaboradores, distribuição por género e idade, frequência de acidentes de trabalho, programas de formação e iniciativas de responsabilidade social.

Adicionalmente, a seleção e a organização dos indicadores de sustentabilidade foram orientadas pela GCCA *Sustainability Charter* (2019), que define os cinco pilares fundamentais da sustentabilidade no setor cimenteiro — Saúde e Segurança, Alterações Climáticas e Energia, Responsabilidade Social, Ambiente e Natureza, e Economia Circular. Este enquadramento assegura que a análise realizada nesta dissertação reflete não apenas a realidade nacional da Secil e da Cimpor, mas também os compromissos internacionais assumidos pelo setor. Para reforçar a validade e a comparabilidade dos dados, foram igualmente considerados os princípios definidos nas GCCA *Sustainability Framework Guidelines* (2022), que estabelecem regras de reporte, monitorização e verificação externa de desempenho. Desta forma, garante-se que os indicadores utilizados nesta investigação estão em consonância com as melhores práticas internacionais, permitindo integrar a indústria cimenteira portuguesa no debate global sobre a sustentabilidade.

Estes indicadores permitiram realizar uma avaliação temporal comparativa, identificando tendências, progressos e eventuais retrocessos nas práticas de sustentabilidade de cada empresa. Para além da análise individual, foi conduzida uma análise comparativa entre a Secil e a Cimpor, com o objetivo de identificar semelhanças, divergências e potenciais boas práticas, oferecendo uma visão integrada sobre a realidade do setor cimenteiro português.

Complementarmente, foi desenvolvida uma análise qualitativa focada na interpretação crítica das estratégias, compromissos e metas declaradas pelas empresas nos seus relatórios. Esta análise procurou compreender até que ponto as ações comunicadas se alinham com os princípios Sustentabilidade e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pela ONU. Foram, ainda, considerados elementos como a adesão a certificações internacionais, a transparência nos mecanismos de reporte e a participação em iniciativas setoriais globais de descarbonização. A avaliação foi, portanto, também articulada com os ODS mais relevantes para o setor: ODS 7 (energia limpa e acessível), ODS 8 (trabalho digno e crescimento económico), ODS 9 (indústria, inovação e infraestruturas), ODS 12 (consumo e produção responsáveis) e ODS 13 (ação climática).

Embora os relatórios de sustentabilidade constituam uma fonte rica de informação, reconhece-se que a sua elaboração é conduzida pelas próprias empresas, o que pode introduzir riscos de viés na apresentação dos resultados. Por esta razão, foi dada particular atenção à utilização de indicadores padronizados e auditados externamente, sempre que disponíveis, garantindo maior rigor e comparabilidade. Paralelamente, a análise foi conduzida a partir de uma perspetiva ética e crítica, procurando não reproduzir de forma acrítica o discurso institucional, mas antes interpretar as estratégias e os dados no contexto mais amplo da sustentabilidade empresarial e das exigências internacionais.

A triangulação entre os dados quantitativos e qualitativos assegurou maior validade e consistência à análise, permitindo identificar não apenas os resultados mensuráveis, mas também os enquadramentos institucionais e estratégicos que moldam a atuação das empresas. Todavia, persistem algumas limitações. Desde logo, a dependência de relatórios corporativos implica uma análise assente em dados secundários, cuja objetividade pode ser condicionada pelas próprias estratégias de comunicação das empresas. Outra limitação prende-se com a dificuldade em quantificar impactos sociais, muitas vezes reportados de forma descritiva e não uniformizada. Estes aspetos sugerem a necessidade de investigações futuras que recorram a métodos complementares, como entrevistas ou questionários a *stakeholders* externos, de modo a enriquecer a análise.

Ainda assim, a metodologia adotada revela-se adequada para o propósito da investigação, permitindo conjugar rigor analítico com uma visão integrada das múltiplas dimensões da sustentabilidade. O recurso a indicadores objetivos, aliado a uma leitura crítica dos compromissos estratégicos, oferece uma compreensão aprofundada sobre como a indústria cimenteira em Portugal está a percorrer o caminho da transição sustentável.

Em suma, este enquadramento metodológico assegura a articulação entre teoria e prática, possibilitando avaliar de que forma Secil e Cimpor têm vindo a alinhar-se com as metas nacionais e globais de neutralidade carbónica, bem como identificar as oportunidades e desafios que persistem neste processo.

Análise de Resultados do caso de estudo

4.1. Estratégias e Planos de Ação

4.1.1. Estratégias para Descarbonização e Eficiência Energética

A Secil tem vindo a implementar uma abordagem integrada na definição de estratégias e planos de ação orientados para a sustentabilidade, com especial enfoque na redução das emissões de carbono, no aumento da eficiência energética e na promoção de práticas de economia circular (Secil, 2020; 2022; 2023; 2024).

No âmbito da descarbonização, a empresa destaca-se pelo investimento em tecnologias limpas e inovadoras, nomeadamente através do desenvolvimento do *Low Carbon Clinker* (LCC), um produto com menor intensidade carbónica, e pela implementação do projeto *Clean Cement Line* (CCL) na unidade industrial do Outão. Este projeto visa a modernização dos processos produtivos e a significativa redução das emissões de CO₂ (Secil, 2022; 2023; 2024). A Secil tem igualmente explorado soluções de captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS), com destaque para projetos-piloto na unidade de Cibra-Pataias. A par disso, está a desenvolver cimentos de baixo teor carbónico, com reduzida incorporação de clínquer e maior utilização de matérias-primas alternativas e adições pozolânicas, contribuindo para a redução da pegada ambiental ao longo da cadeia de valor (Secil, 2023; 2024).

A eficiência energética constitui outro pilar estratégico da Secil, com investimentos contínuos na modernização de equipamentos e instalações, bem como na otimização dos processos industriais. Entre as medidas adotadas encontram-se a recuperação de calor residual (*waste heat recovery*) e a substituição de equipamentos com baixa eficiência energética (Secil, 2024).

A transição energética da empresa é ainda reforçada pelo aumento do uso de fontes de energia renovável, com destaque para a produção de eletricidade a partir de sistemas solares fotovoltaicos e pela celebração de *Power Purchase Agreements* (PPA). Estas iniciativas visam a diminuição da dependência de combustíveis fósseis e a redução da intensidade carbónica do consumo energético para aumentar a capacidade instalada. A Secil avalia ainda a viabilidade de projetos renováveis em diferentes geografias para complementar a redução do conteúdo carbónico da energia elétrica utilizada nas suas operações (Secil, 2024). Adicionalmente, iniciativas como o projeto *Retrofeed – Smart retrofitting in process industry* demonstram o esforço contínuo da empresa na otimização dos processos industriais e na redução das emissões (Secil, 2023).

A Cimpor, por sua vez, tem apostado na modernização dos seus ativos industriais, promovendo o desenvolvimento de novos tipos de cimento de menor impacto ambiental, através de projetos de investigação e desenvolvimento (I&D), frequentemente realizados em parceria com instituições

acadêmicas. Entre os produtos inovadores destacam-se os cimentos com menor teor de clínquer, clínquer de baixo carbono (X-clínquer), cimentos misturados, geopolímeros e materiais cimentícios suplementares que reduzem a pegada carbónica (Cimpor, 2023).

A substituição progressiva dos combustíveis fósseis por combustíveis alternativos, incluindo biomassa e coprocessamento de resíduos industriais e urbanos, é um dos pilares da estratégia. Em 2020, a taxa de substituição térmica atingiu 27,8%, com a meta de chegar aos 70% até 2030 (Cimpor, 2021; 2023). Paralelamente, a empresa investe na produção interna de energia renovável, nomeadamente solar fotovoltaica e eólica, através da criação da Cimpor *Energy* S.A. e instalação de unidades solares, como a de 1 MW em Loulé, com plano de expansão até 3 MW (Cimpor, 2022; 2023).

A descarbonização no setor cimenteiro em Portugal assenta essencialmente em duas frentes: a substituição progressiva de combustíveis fósseis por alternativos e a modernização tecnológica dos fornos. Tanto a Secil como a Cimpor apresentam planos claros de aumento da taxa de substituição térmica, reforçando o papel da biomassa e de resíduos industriais como vetores de transição energética.

A Figura 1 evidencia a evolução da taxa de utilização de combustíveis alternativos (TSR), confirmando um crescimento progressivo que acompanha as metas internacionais da indústria. A tendência demonstra uma trajetória de alinhamento com a GCCA (*Global Cement and Concrete Association*), ainda que com desafios associados à disponibilidade de resíduos e à adequação tecnológica dos fornos.

Observa-se a evolução da taxa de substituição térmica (AF+TSR) entre 2020 e 2023. A Cimpor apresenta um crescimento contínuo, passando de 27,8% em 2020 para 36,4% em 2023, reforçando o compromisso com a meta de 70% até 2030. Já a Secil revela uma trajetória inversa, reduzindo de 26,6% em 2020 para 19,1% em 2023. Esta diferença evidencia que, enquanto a Cimpor tem conseguido consolidar a integração de combustíveis alternativos, a Secil enfrenta maior volatilidade no processo.

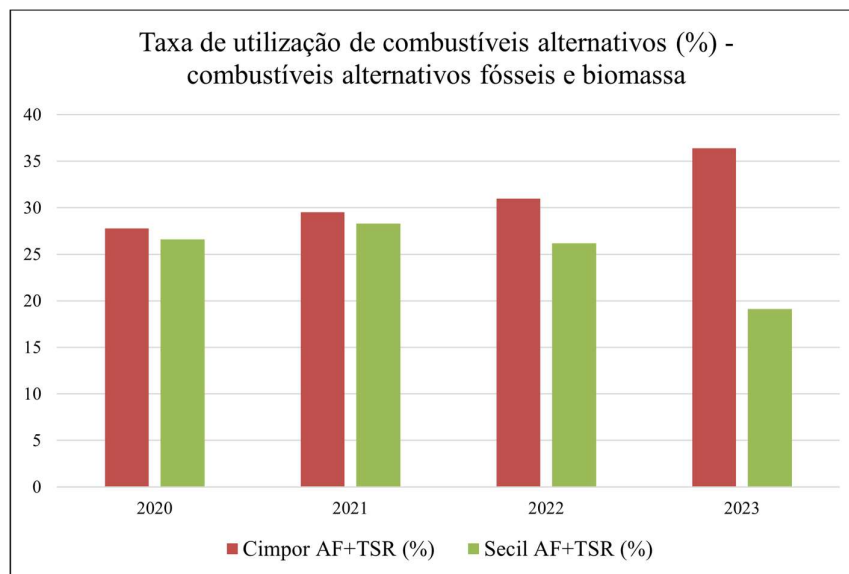


Figura 1 - Taxa de utilização de combustíveis alternativos (AF+TSR).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

Complementarmente, a Figura 2 ilustra a taxa de utilização de biomassa (BFR), um dos combustíveis alternativos mais relevantes pela sua natureza renovável. Observa-se que a Secil apresentou um pico em 2022, superando largamente a Cimpor, embora em 2023 tenha registado uma queda significativa. Esta oscilação pode estar associada à volatilidade no fornecimento de biomassa e a constrangimentos logísticos, reforçando a necessidade de diversificação das fontes de energia.

Aqui também se nota a consistência da Cimpor, que aumentou gradualmente de 10,3% em 2020 para 13,8% em 2023. A Secil, em contraste, registou fortes oscilações: após um pico de 17,3% em 2022, caiu abruptamente para apenas 5,0% em 2023. Esta instabilidade sugere constrangimentos na disponibilidade de biomassa ou desafios logísticos.

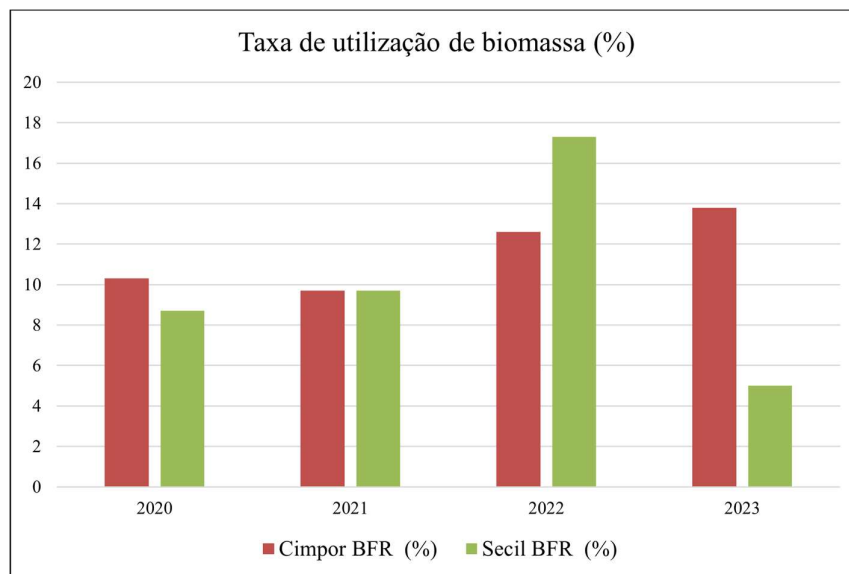


Figura 2 - Taxa de utilização de biomassa (BFR).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

A Cimpor tem implementado medidas para reduzir o consumo energético, incluindo a modernização tecnológica dos fornos, adoção das melhores tecnologias disponíveis (MTD), e recuperação de calor residual para geração de energia. Em 2023, registou-se uma redução de 5% no consumo de energia elétrica e 11% na energia térmica relativamente a 2022 (Cimpor, 2023; 2024). A otimização também inclui a redução do teor de clínquer nos cimentos para 62,5% até 2030, acompanhada pela utilização crescente de matérias-primas alternativas de menor impacto ambiental (Cimpor, 2024).

A eficiência energética, apresentada na Figura 3, constitui outro vetor central. Apesar de avanços, os valores revelam ainda espaço de melhoria, sobretudo considerando o peso energético do clínquer no processo produtivo. A modernização de fornos e a recuperação de calor residual surgem como áreas prioritárias para alcançar reduções adicionais de emissões e custos. A Cimpor manteve valores estáveis entre 3516 e 3533 MJ/t no período em análise, enquanto a Secil apresentou valores consistentemente mais elevados, variando entre 3736 e 3836 MJ/t. A diferença indica que os ativos da Secil continuam a operar com maior intensidade energética, mesmo após investimentos em modernização.

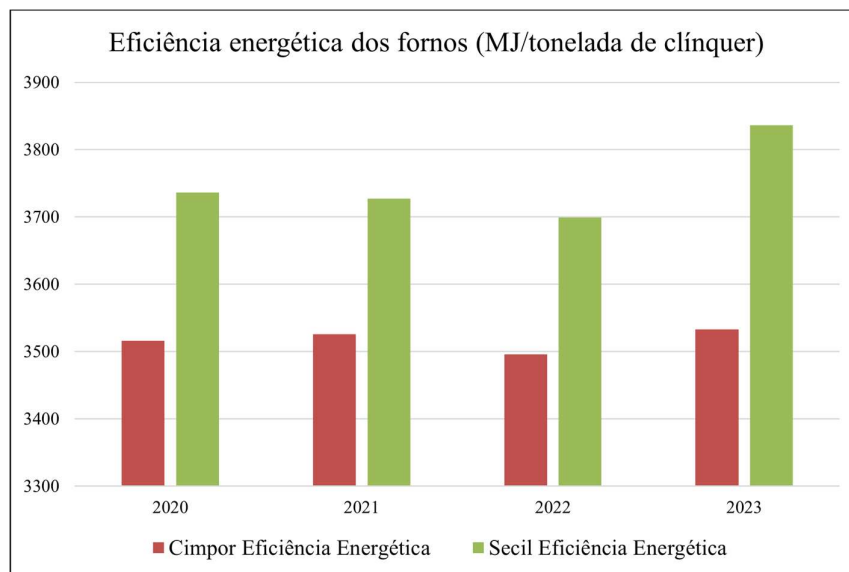


Figura 3 – Eficiência energética dos fornos (MJ/t clínquer).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

4.1.2. Economia Circular, Gestão de Recursos e Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis

A promoção da economia circular representa um vetor estratégico fundamental. A Secil tem adotado práticas de redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais, incorporando matérias-primas secundárias e resíduos industriais no processo produtivo, o que contribui para a diminuição da extração de recursos naturais e da deposição de resíduos em aterro (Secil, 2020; 2022; 2024). Simultaneamente, são adotadas melhores práticas de gestão dos recursos, nomeadamente no uso eficiente da água, energia e matérias-primas, assim como na logística, onde se privilegia o transporte marítimo e ferroviário devido ao seu menor impacto ambiental (Secil, 2022).

Outro vetor estratégico é o aumento do uso de combustíveis alternativos e fontes de energia renovável. Em 2019, a Secil iniciou a utilização de combustíveis alternativos, como subprodutos do bagaço de azeitona, sobretudo nas operações no Brasil. Em Portugal, também se verificou um aumento da percentagem de energia renovável no consumo energético total, reforçando o compromisso da empresa com a transição energética (Secil, 2020). A gestão eficiente dos recursos estende-se à água, energia e matérias-primas, sendo complementada pela adoção de soluções logísticas sustentáveis, que priorizam os transportes ferroviário e marítimo em detrimento do rodoviário, reduzindo o impacto ambiental associado à distribuição (Secil, 2020).

De forma complementar, a Figura 4 apresenta os indicadores de coprocessamento. Nota-se que tanto a Secil como a Cimpor têm investido de forma significativa neste vetor, refletindo uma crescente integração de resíduos industriais no processo produtivo. A prática reforça a dupla função do setor: produção de cimento e prestação de serviço ambiental. Na Figura 4, referente ao coprocessamento, as

diferenças são ainda mais evidentes. A Cimpor demonstra um crescimento contínuo no uso de combustíveis alternativos e biomassa, reforçando o papel do TSR na sua estratégia. A Secil, em contrapartida, compensa a menor progressão energética com maior utilização de matérias-primas secundárias. Assim, as duas empresas convergem no objetivo da circularidade, mas através de caminhos diferenciados.

Ainda na Figura 4, que reúne os principais indicadores de co-processamento (AF+TSR, BFR e ARM), confirma-se o contraste entre as duas empresas. A Cimpor revela progressos constantes na utilização de combustíveis alternativos e biomassa, enquanto mantém uma trajetória estável no uso de matérias-primas alternativas. Em sentido oposto, a Secil, embora continue a destacar-se em ARM, registou em 2023 uma quebra expressiva nos indicadores de biomassa e AF+TSR, evidenciando maior instabilidade. Deste modo, observa-se que a Cimpor apresenta um perfil mais equilibrado, enquanto a Secil se apoia sobretudo no desempenho em ARM, mas perde consistência nos restantes parâmetros.

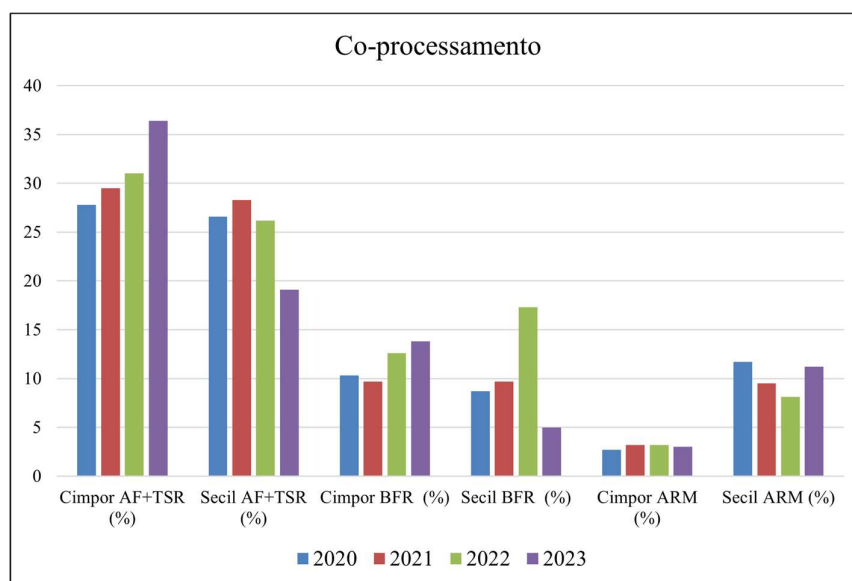


Figura 4 – Indicadores de co-processamento (AF+TSR, BFR e ARM).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

A inovação é central na estratégia da Secil, evidenciada pelo desenvolvimento de betões com menor teor de cimento e maior incorporação de materiais reciclados, como a cortiça, e de soluções de isolamento térmico para construções energeticamente eficientes (Secil, 2022). Destaca-se ainda o lançamento do Betão Verde Zero, o primeiro betão com neutralidade carbónica em Portugal (Secil, 2023). Estes produtos sustentáveis refletem uma clara orientação para a circularidade da cadeia de valor e para a criação de soluções que respondam aos desafios ambientais da construção civil (Secil, 2020; 2024).

No caso da Cimpor, a valorização energética de resíduos (coprocessamento) é um elemento essencial da estratégia de sustentabilidade, contribuindo para a redução da deposição em aterro e para a

economia circular (Cimpor, 2021). A Cimpor promove a reciclagem de resíduos de construção e demolição (RCD), reutilização de subprodutos industriais e utilização crescente de matérias-primas alternativas, contribuindo para a sustentabilidade dos recursos (Cimpor, 2023; 2024).

O paradigma da economia circular tem-se consolidado na indústria, com ênfase na incorporação de matérias-primas alternativas e na valorização energética de resíduos. Estas práticas permitem não apenas reduzir emissões, mas também diminuir a extração de recursos naturais, reforçando o papel das cimenteiras como agentes de circularidade industrial.

Na Figura 5, observa-se a evolução da utilização de matérias-primas alternativas na produção de clínquer e cimento. O aumento progressivo da incorporação de substitutos confirma o esforço de ambas as empresas em reduzir o fator clínquer e, conseqüentemente, a intensidade carbônica do produto final.

A Figura 5 ainda apresenta a incorporação de matérias-primas alternativas (ARM) no fabrico de clínquer e cimento. Os resultados confirmam uma maior aposta da Secil, que variou entre 11,7% em 2020 e 11,2% em 2023, ainda que com uma quebra significativa em 2022 (8,1%). A Cimpor, pelo contrário, mostra valores mais modestos, estáveis em torno dos 3%. Este contraste sugere estratégias distintas: a Secil privilegia uma substituição mais intensiva de matérias-primas, ainda que irregular, enquanto a Cimpor mantém um perfil conservador, mas consistente.

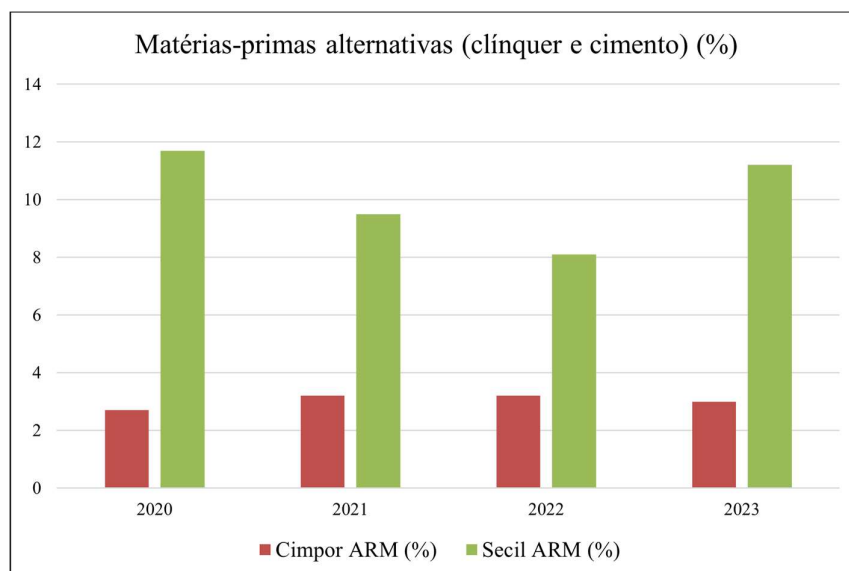


Figura 5 – Matérias-primas alternativas (clínquer e cimento).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

4.1.3. Monitorização, Certificação, Transparência e Governança

A Secil adota um sistema rigoroso de monitorização ambiental, abrangendo parâmetros como partículas, óxidos de azoto (NOx), dióxido de enxofre (SO₂), compostos orgânicos voláteis, mercúrio, metais pesados, dioxinas e furanos, em conformidade com as diretrizes da *Global Cement and Concrete*

Association (GCCA) e da CTEC-Ambiente. Este compromisso é reconhecido através da certificação ISO 14001:2015 nas suas unidades da Tunísia e do Líbano (Secil, 2023). A participação no Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) reforça a adesão da empresa a mecanismos regulatórios que incentivam a eficiência e a redução contínua das emissões de gases com efeito de estufa (Secil, 2023). A transparência é um dos princípios fundamentais da política ambiental da Secil, que publica regularmente informação sobre o seu desempenho ambiental e disponibiliza canais de comunicação com os *stakeholders*, promovendo uma cultura de responsabilidade e prestação de contas (Secil, 2020; 2022; 2024).

A Secil tem desenvolvido uma gestão integrada de sustentabilidade e governação, com políticas internas, revisões de materialidade e alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, garantindo consistência estratégica na transição energética e digital (Secil, 2024). A estrutura de governança da sustentabilidade na Secil assenta num gabinete central que monitoriza mensalmente o progresso das metas e projetos definidos, garantindo o alinhamento com os compromissos nacionais e internacionais de descarbonização (Secil, 2023; 2024). A empresa participa ativamente em iniciativas e grupos de trabalho da GCCA e do *Business Council for Sustainable Development* (BCSD), em áreas como inovação, economia circular, biodiversidade, alterações climáticas, saúde e segurança e critérios ESG, reforçando o seu compromisso com a sustentabilidade global (Secil, 2024). Para além disso, promove o envolvimento das partes interessadas através de comissões de acompanhamento ambientais, protocolos de parceria, programas de visitas às instalações e ações de comunicação transparente. A formação contínua dos colaboradores e a promoção de boas práticas ambientais integram-se igualmente na construção de uma cultura organizacional orientada para a sustentabilidade (Secil, 2020; 2024).

Na Cimpor, a estratégia de neutralidade carbónica até 2050 inclui um marco intermediário em 2030 e está alinhada com a abordagem “5C” do CEMBUREAU (clínquer, cimento, betão, construção e carbono), que visa mitigar emissões ao longo do ciclo de vida dos produtos (Cimpor, 2022). O plano prevê investimentos superiores a 270 milhões de euros entre 2022 e 2030 para modernização das instalações, aumento do uso de combustíveis alternativos e desenvolvimento de produtos inovadores (Cimpor, 2024).

A Cimpor monitoriza as emissões de CO₂ segundo protocolos internacionalmente reconhecidos, como o *Greenhouse Gas Protocol*, ISO 14064-3, e o sistema EU ETS, sendo auditada por entidades externas independentes, o que garante a fiabilidade e transparência dos dados (Cimpor, 2022; 2023). A gestão ambiental está certificada segundo a norma ISO 14001 e o Regulamento EMAS, assegurando um enquadramento formal e sistemático (Cimpor, 2021; 2022). No âmbito da governança, a empresa reporta anualmente indicadores de desempenho ambiental (KPIs), alinhando-se com regulamentações europeias, incluindo a Taxonomia da UE e a Diretiva CSRD. As metas de sustentabilidade são validadas pela *Science-Based Targets initiative* (SBTi), reforçando a credibilidade dos compromissos (Cimpor, 2022; 2023).

A Cimpor investe na formação contínua dos seus colaboradores, promovendo uma cultura de segurança e sustentabilidade, com mais de 1.600 horas de formação ambiental em 2021. Programas como o “Programa de Segurança Comportamental” incentivam boas práticas, estendendo o reconhecimento a clientes e demais *stakeholders*, promovendo transparência e alinhamento com expectativas externas (Cimpor, 2021; 2022).

A empresa investe em tecnologias disruptivas para além de 2030, incluindo pesquisa em nanotecnologia C-S-H, utilização de hidrogénio verde no fabrico de cimento, e tecnologias de captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS) (Cimpor, 2023). Ainda que algumas destas tecnologias não estejam maduras para aplicação industrial, a Cimpor já explora o seu potencial para futuras reduções significativas da pegada carbónica (Cimpor, 2024).

A digitalização é outro eixo estratégico da Cimpor, com investimentos em monitorização e modelação do consumo energético para melhorar a gestão e a eficiência. Além disso, a eletrificação gradual da frota e a otimização logística, incluindo o recurso a inteligência artificial, visam reduzir as emissões associadas ao transporte, privilegiando modos de transporte mais sustentáveis, como o ferroviário ou elétrico (Cimpor, 2024).

Tanto a Secil como a Cimpor demonstram um compromisso robusto e multifacetado com a sustentabilidade, centrando as suas estratégias na redução das emissões de carbono, eficiência energética, inovação tecnológica e promoção da economia circular. Ambas as empresas reconhecem a importância crítica de transformar o setor cimenteiro, um dos mais intensivos em emissões de gases com efeito de estufa e adotam abordagens integradas para responder a este desafio.

A Secil destaca-se pela sua aposta em projetos inovadores como o *Clean Cement Line*, o desenvolvimento do *Low Carbon Clinker* e a captura de carbono, refletindo um forte investimento em tecnologias limpas. A empresa também enfatiza a transição energética, investindo em energias renováveis e sistemas de recuperação de calor, enquanto promove produtos sustentáveis como o Betão Verdi Zero, o primeiro betão com neutralidade carbónica em Portugal. A sua abordagem é reforçada por um sistema rigoroso de monitorização ambiental e uma governança de sustentabilidade estruturada, que integra objetivos globais e a participação ativa em grupos internacionais.

Por outro lado, a Cimpor apresenta um foco estratégico claro na modernização dos seus ativos industriais e na diversificação dos combustíveis, com metas ambiciosas de substituição térmica por combustíveis alternativos. A empresa tem avançado significativamente na produção interna de energia renovável e na otimização energética, reduzindo de forma mensurável o consumo de energia elétrica e térmica. A Cimpor também aposta fortemente na inovação em produtos, com desenvolvimento de cimentos com baixo teor de clínquer e materiais alternativos, alinhando-se com as tendências globais de sustentabilidade. A digitalização, a formação contínua e a certificação rigorosa reforçam a transparência e a credibilidade da sua estratégia.

Em termos de economia circular, ambas as empresas adotam práticas avançadas de reutilização, reciclagem e valorização energética de resíduos, incorporando matérias-primas secundárias para reduzir

a dependência de recursos naturais. Contudo, a Secil parece ter uma comunicação mais explícita sobre produtos e soluções finais com menor impacto ambiental, enquanto a Cimpor destaca um conjunto amplo de parcerias e investigação em tecnologias disruptivas para além de 2030, sinalizando uma visão de longo prazo.

No âmbito da governança, ambas mantêm políticas internas rigorosas e mecanismos de monitorização que asseguram o alinhamento com compromissos nacionais e internacionais, incluindo validações externas como a *Science-Based Targets initiative* (SBTi) e adesão a regulamentos europeus (Taxonomia UE, CSRD). A Secil privilegia uma participação mais ativa em associações internacionais, enquanto a Cimpor integra a digitalização e a inteligência artificial para otimizar processos e logística, evidenciando uma abordagem tecnológica avançada.

Em suma, Secil e Cimpor apresentam estratégias complementares e robustas para a transição para um setor cimenteiro sustentável em Portugal e nos mercados onde atuam. Enquanto a Secil aposta mais na inovação direta em produtos e tecnologias limpas, a Cimpor destaca-se pela modernização industrial, diversificação energética e digitalização, ambas contribuindo decisivamente para os objetivos de descarbonização e sustentabilidade.

4.1.4. Conformidade Regulamentar e Certificações

A Secil assegura o cumprimento rigoroso da legislação ambiental em todos os países onde opera, integrando os requisitos legais nos seus sistemas de gestão ambiental. A empresa criou Comissões de Acompanhamento Ambiental (CAA) nas suas unidades fabris, promovendo um canal de diálogo com autoridades e comunidades, essencial para o acompanhamento contínuo do desempenho ambiental (Secil, 2020; 2022). Tanto a Secil como a Cimpor são empresas cuja sua atuação ambiental se baseia nos Sistemas de Gestão Integrados certificados pelas normas ISO 14001 e pelo esquema europeu EMAS. Estes sistemas garantem o cumprimento das regulamentações ambientais locais e internacionais, assegurando a monitorização contínua de indicadores-chave de desempenho (Cimpor, 2021; Secil, 2020; Secil 2022).

Ambas as empresas se alinham com o Regulamento da Taxonomia da União Europeia, com destaque para o relatório de elegibilidade da Secil e a adaptação das operações da Cimpor no fabrico de cimento (NACE C23.51), respeitando os critérios de sustentabilidade europeus (Cimpor, 2022; 2023; Secil, 2022).

A Secil detém diversas certificações, como a ISO 14001:2015 nas fábricas da Tunísia e do Líbano, e a NP EN ISO/IEC 17025 nos seus laboratórios acreditados, assegurando a gestão eficaz dos recursos naturais e a qualidade dos ensaios laboratoriais (Secil, 2023). A empresa elabora o seu Relatório de Sustentabilidade segundo as normas da *Global Reporting Initiative* (GRI), sujeito a verificação independente por entidades como a KPMG, reforçando a transparência (Secil, 2020; 2022).

Por sua vez, a Cimpor mantém certificações ISO 14001 e EMAS, sujeitas a auditorias externas regulares. Estas certificações são complementadas por normas como a ISO 9001 (qualidade) e ISO 45001 (segurança e saúde), bem como pela Marcação CE e adesão a recomendações de organizações como a GCCA e o WBCSD (Cimpor, 2022; 2023; 2024).

Ambas as empresas participam ativamente em iniciativas internacionais: a Secil colabora com a GCCA, subscrevendo a sua carta de princípios e o programa CELE, que exige monitorização contínua das emissões; a Cimpor alinha-se com as diretrizes da GCCA e aplica o *GHG Protocol* na quantificação das suas emissões desde 1990 (Cimpor, 2023; Secil, 2023).

A Secil promove uma gestão integrada da sustentabilidade, através do programa ESG+E, com foco na descarbonização, financiamento sustentável, direitos humanos e governança. A estrutura interna inclui monitorização de desempenho, gestão de riscos e comunicação ativa com *stakeholders* (Secil, 2024). Esta abordagem é reforçada por ações específicas como o projeto *Clean Cement Line* (CCL), que incorpora tecnologias avançadas para a redução do impacto ambiental (Secil, 2022), e a elaboração de um guia para controlo de mercúrio com o CTEC-Ambiente (Secil, 2023).

De forma semelhante, a Cimpor implementa mecanismos rigorosos de avaliação e controlo de riscos ambientais, mesmo sem utilizar predominantemente materiais perigosos. Estes incluem a identificação de perigos, avaliação de impactos e medidas de mitigação para proteção da saúde e do ambiente. A governança da conformidade é assegurada por um Comité de Sustentabilidade que reporta diretamente ao CEO, promovendo a responsabilidade institucional (Cimpor, 2023).

A transparência é valorizada por ambas as empresas. A Secil divulga periodicamente relatórios validados externamente e participa em comissões ambientais (Secil, 2024), enquanto a Cimpor prepara-se para a Diretiva CSRD da UE, que exige relatórios de sustentabilidade auditáveis alinhados com os *European Sustainability Reporting Standards* (ESRS) (Cimpor, 2023; 2024).

No plano social e ético, a Cimpor alinha-se com as Diretrizes da OCDE e com os princípios dos Direitos Humanos, promovendo bem-estar e equidade laboral. A empresa investe em formação ambiental dos colaboradores e mantém parcerias com instituições académicas e reguladoras, reforçando a atualização das suas políticas (Cimpor, 2024).

Por outro lado, a Secil integra estas dimensões na sua estrutura de sustentabilidade e governação, promovendo uma cultura de responsabilidade ambiental e social que contribui para a criação de valor duradouro e para a mitigação de riscos legais e reputacionais (Secil, 2024).

Tanto a Secil como a Cimpor demonstram um compromisso robusto com a conformidade ambiental, a certificação internacional e a governança transparente. A adoção de sistemas de gestão certificados, a monitorização rigorosa de emissões e a integração com normas europeias e globais colocam ambas as empresas como referências em sustentabilidade no setor cimenteiro. Estas práticas permitem-lhes responder eficazmente aos desafios ambientais, assegurando simultaneamente competitividade, responsabilidade social e desenvolvimento sustentável.

4.2. Inovação e Pesquisa

A inovação e a investigação científica são pilares estratégicos na transformação sustentável da indústria cimenteira. Tanto a Secil como a Cimpor têm vindo a desenvolver soluções tecnológicas e materiais com menor impacto ambiental, alinhando-se com os compromissos europeus e internacionais, como o Acordo de Paris, o Pacto Ecológico Europeu e o “2050 Net Zero Global Industry Roadmap” da *Global Cement and Concrete Association* (GCCA).

Em 2020, a Secil reforçou o seu compromisso com a inovação, destacando a importância da investigação e desenvolvimento (I&D) na descarbonização da indústria cimenteira. A empresa lançou o projeto *Low Carbon Clinker* (LCC), com o objetivo de reduzir o teor de clínquer — o componente mais emissor do cimento — incorporando subprodutos como pozolanas, escórias, cinzas volantes e argilas calcinadas (Secil, 2020; 2022; 2023).

No mesmo ano, desenvolveu ainda soluções como o ECOCORK LIME, uma argamassa sustentável que integra cortiça e apresenta propriedades de isolamento térmico e capacidade de captura de CO₂ (Secil, 2020).

Entre 2020 e 2021, a Secil integrou redes colaborativas como o C5Lab e o Consórcio Innovandí, centradas na inovação para neutralidade carbónica e eficiência na produção de cimento e betão (Secil, 2022).

Paralelamente, a Cimpor, também em 2020–2021, iniciou o desenvolvimento do “X-Clinker”, um novo tipo de clínquer com menor intensidade carbónica (Cimpor, 2021; 2022; 2023). A empresa apostou ainda em geopolímeros, cimentos de argilas calcinadas e calcário, e em nanoengenharia aplicada ao gel C-S-H, com vista à melhoria da durabilidade e sustentabilidade dos materiais (Cimpor, 2021; 2022).

Em termos de circularidade, a Cimpor, em 2021, utilizou 3,2% de matérias-primas alternativas no fabrico de clínquer, através do coprocessamento de resíduos não perigosos com conteúdo mineral (Cimpor, 2022).

Em 2022, a Secil concluiu ensaios laboratoriais que permitiram o lançamento do cimento Portland composto CEM II/B-M (V-L) 42,5R, com cinzas volantes e de fundo de caldeira, substituindo parcialmente o clínquer e mantendo a conformidade com as normas técnicas (Secil, 2024).

Nesse mesmo ano, a Secil investiu 16,9 milhões de euros em I&D, representando 10,8% do seu volume de negócios, com 24 projetos em curso, 12 novos produtos em desenvolvimento e 19 pedidos de patentes (11 dos quais em Portugal) (Secil, 2023).

A Cimpor, por seu lado, reforçou o uso de materiais cimentícios suplementares (MCS), como cinzas volantes e argilas calcinadas, e integrou projetos financiados pela União Europeia, como o *Horizon 2020* e o *StrategyCCUS*, com foco em tecnologias de captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS) (Cimpor, 2022).

Em 2023, a Secil lançou o Betão Verdi Zero, o primeiro betão neutro em carbono produzido em Portugal, distinguido como Produto do Ano 2023 na categoria de Produtos Sustentáveis (Secil, 2024).

A empresa avançou ainda com o projeto de modernização fabril *Clean Cement Line* (CCL), com intervenções nas unidades da Maceira e do Outão, focadas na substituição de combustíveis fósseis por hidrogénio verde, na eficiência térmica e na introdução de tecnologias CCUS, com a meta de reduzir as emissões em 30% (Secil, 2023; 2024).

Adicionalmente, participou no projeto *Retrofeed*, integrando *machine learning* e inteligência artificial na otimização energética e operacional das linhas industriais (Secil, 2023).

A Cimpor, nesse mesmo ano, destacou o uso de resíduos de construção e demolição (RCD) como agregados e aditivos, fortalecendo a circularidade do setor (Cimpor, 2023; 2024). Lançou também o *LivingLab*, em parceria com a *Norman Foster Foundation*, um projeto de construção modular e pré-fabricada com baixa pegada ambiental (Cimpor, 2023).

Em 2024, a Secil reafirmou o seu objetivo de reduzir 22% das emissões de CO₂ na cadeia do cimento e 36% na cadeia da construção até 2030, com vista à neutralidade carbónica em 2050, em consonância com a GCCA e o Pacto Ecológico Europeu (Secil, 2023; 2024).

Por sua vez, a Cimpor, com o apoio da sua acionista *Taiwan Cement Corporation*, comprometeu-se a investir 100 milhões de euros até 2030 em modernização industrial e inovação. Este investimento visa consolidar a liderança da empresa na transição para uma indústria cimenteira sustentável, alinhada com os objetivos da GCCA e com o roteiro global de neutralidade carbónica (Cimpor, 2024).

Entre 2020 e 2024, tanto a Secil como a Cimpor demonstraram um compromisso robusto com a inovação, o desenvolvimento sustentável e a neutralidade carbónica. Através do desenvolvimento de novos cimentos e clínqueres, do uso de materiais alternativos e reciclados, da digitalização dos processos industriais e da cooperação científica e tecnológica, ambas as empresas estão a desempenhar um papel fundamental na descarbonização do setor cimenteiro e na promoção de uma economia de baixo carbono.

4.3. Parcerias e Colaboração

Tanto a Secil como a Cimpor adotam estratégias de sustentabilidade fortemente alicerçadas em parcerias e colaborações multidimensionais, envolvendo o meio académico, instituições públicas, organizações da sociedade civil e plataformas setoriais. Esta abordagem permite-lhes não só alinhar as suas operações com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como também posicionar-se como agentes ativos na transição ecológica do setor cimenteiro.

A Secil tem vindo a desenvolver um conjunto abrangente de colaborações com universidades e centros de investigação nacionais, como o ISPA, a Universidade de Évora, a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL) e o Centro de Ciências do Mar da Universidade do Algarve (Secil, 2020; 2022; 2023; 2024). Estes laços têm originado projetos inovadores focados na sustentabilidade e

na eficiência energética, nomeadamente o *Clean Cement Line* e o *Low Carbon Clinker*, que visam reduzir emissões de gases com efeito de estufa e melhorar os processos industriais. A empresa apoia também a realização de estudos científicos e teses académicas, promovendo simultaneamente a formação contínua dos seus colaboradores através de programas de capacitação em parceria com instituições de ensino (Secil, 2022; 2023).

Em paralelo, a Secil participa em Comissões de Acompanhamento Ambiental (CAA) em diversos países onde opera (Portugal, Tunísia, Brasil e Angola), contribuindo para o diálogo com autoridades locais e sociedade civil sobre o desempenho ambiental das suas unidades industriais (Secil, 2020; 2023). Esta colaboração institucional estende-se ao apoio a projetos comunitários, incluindo a reabilitação de infraestruturas escolares e de saúde, como exemplificado pelo apoio prestado ao Hospital da Polícia Nacional em Angola durante a pandemia de COVID-19 (Secil, 2022). No plano cultural, a empresa inaugurou a Casa da Cultura Pedro Queiroz Pereira no Brasil, iniciativa que promove educação, lazer e inclusão social (Secil, 2022).

Do ponto de vista técnico e setorial, a Secil integra redes como a *Global Cement and Concrete Association* (GCCA), a ATIC e o *Business Council for Sustainable Development* (BCSD), contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias de descarbonização como o Roteiro da Indústria Cimenteira Nacional para 2050 (Secil, 2022; 2024). A partilha de boas práticas ambientais é fomentada internamente através do canal de comunicação *Environmental Channel*, que liga diferentes geografias e promove a disseminação de conhecimento técnico entre equipas locais (Secil, 2020). A empresa promove ainda visitas educativas às suas instalações e ao Museu do Cimento, reforçando a sua ligação com o meio académico e educativo (Secil, 2023).

Por sua vez, a Cimpor desenvolve uma atuação igualmente robusta no domínio das parcerias e colaborações, destacando-se a sua participação no c5Lab – Laboratório Colaborativo para a Descarbonização da Indústria Cimenteira, iniciativa que reúne indústria, academia e Estado numa lógica pré-competitiva voltada para a inovação sustentável. O c5Lab agrega mais de 50 investigadores em áreas como captura e utilização de CO₂, novos materiais cimentícios e eficiência energética (Cimpor, 2021). A empresa mantém colaborações regulares com universidades e centros de investigação, apoiando projetos de I&D, estágios, teses académicas e ações de formação contínua (Cimpor, 2022; 2023), o que lhe permite transferir conhecimento científico para o contexto industrial, com impacto direto na inovação tecnológica e na redução da pegada de carbono.

A nível institucional, a Cimpor mantém um diálogo contínuo com órgãos públicos, como ministérios, agências reguladoras, câmaras municipais e parlamentos, participando também em programas nacionais e europeus como o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) (Cimpor, 2022; 2023). A empresa é membro de diversas associações e redes internacionais, como a *European Cement Research Academy* (ECRA), a CEMBUREAU, o *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) e o BCSD Portugal, estando envolvida em projetos europeus no âmbito do programa *Horizon*

2020 (Cimpor, 2023; 2024). Estes projetos abrangem áreas como eletrificação de processos, reciclagem de resíduos, uso do hidrogénio como vetor energético e impressão 3D de betão.

Em termos de responsabilidade social, a Cimpor colabora com ONGs e entidades locais em projetos que abordam a educação, habitação, saúde, biodiversidade e inclusão social, promovendo o voluntariado corporativo e contribuindo para o desenvolvimento territorial sustentável (Cimpor, 2023; 2024). Além disso, mantém uma política ativa de diálogo com *stakeholders* diversos, desde clientes e fornecedores até entidades governamentais, visando o alinhamento com os ODS das Nações Unidas, com destaque para os ODS 8 (trabalho digno), 9 (inovação e infraestruturas), 12 (produção e consumo sustentáveis) e 13 (ação climática) (Cimpor, 2023).

Em síntese, tanto a Secil como a Cimpor adotam modelos colaborativos como alicerce da sua abordagem à sustentabilidade. A Secil distingue-se pelo seu envolvimento comunitário e pela valorização da cultura e educação ambiental, enquanto a Cimpor destaca-se pelo seu investimento em redes internacionais e pela participação em projetos transnacionais de inovação tecnológica. Ambas demonstram que a integração entre academia, setor público, iniciativa privada e sociedade civil é essencial para a promoção de práticas industriais sustentáveis e para a liderança no processo de descarbonização do setor cimenteiro.

4.4. Metas e Compromissos

4.4.1. Estratégias de Descarbonização e Metas

O alinhamento das empresas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 constitui o enquadramento de base para as metas assumidas nesta área. A análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) permite perceber como a Secil e a Cimpor alinham as suas estratégias de sustentabilidade com a Agenda 2030 da ONU.

A Secil centra os seus esforços em seis ODS principais: ODS 3 – Saúde e Bem-Estar, ODS 8 – Trabalho Digno e Crescimento Económico, ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestruturas, ODS 12 – Produção e Consumo Sustentáveis, ODS 13 – Ação Climática e ODS 17 – Parcerias para os Objetivos. A sua abordagem destaca-se pelo foco interno, com atenção especial à saúde e segurança dos colaboradores, à inovação na indústria, à redução do impacto ambiental e ao estabelecimento de parcerias institucionais (Secil, s.d.-d).

Já a Cimpor apresenta uma estratégia mais abrangente, integrando além dos ODS comuns (9, 12, 13 e 17), também o ODS 3 – Saúde e Bem-Estar, o ODS 4 – Educação de Qualidade, o ODS 7 – Energia Limpa e Acessível, o ODS 8 – Trabalho Digno e Crescimento Económico e o ODS 15 – Vida Terrestre. A empresa aposta não só na inovação industrial e na descarbonização, mas também em projetos de

educação, energias renováveis e biodiversidade, reforçando o seu papel junto das comunidades e parceiros externos (Cimpor, s.d.-c).

Em síntese, as duas empresas partilham um núcleo comum de prioridades – inovação, produção sustentável, ação climática e parcerias – mas diferenciam-se na amplitude da sua atuação. A Secil foca-se mais nos colaboradores, na eficiência industrial e na redução de emissões, enquanto a Cimpor alarga o seu contributo a áreas sociais e ambientais adicionais, como a educação, a energia limpa e a preservação da biodiversidade.

Com base nos Relatórios de Sustentabilidade da Secil, observa-se um compromisso crescente com a sustentabilidade ambiental, social e económica no setor cimenteiro. A empresa tem vindo a estabelecer metas concretas para os períodos 2020-2030, 2025 e 2050, com enfoque na redução de emissões de carbono, eficiência energética, economia circular, inovação tecnológica e responsabilidade social (Secil, 2020; 2022; 2023; 2024).

A Secil reconhece que a produção de cimento é uma atividade intensiva em emissões de gases com efeito de estufa (GEE), nomeadamente CO₂, NO_x, SO₂ e partículas. Um dos seus compromissos centrais é a redução destas emissões, com objetivos mensuráveis e acompanhamento contínuo (Secil, 2020).

No Relatório de Sustentabilidade de 2021, a empresa assume a meta de alcançar a neutralidade carbónica até 2050, estabelecendo metas intermédias para 2030 em alinhamento com os *roadmaps* de descarbonização do setor (Secil, 2022). Em 2023, reforça este compromisso com a definição de uma meta específica: a redução de 22% das emissões de CO₂ até 2030 (Secil, 2023).

Adicionalmente, o Relatório de 2023 destaca o objetivo de evitar a emissão de cinco mil milhões de toneladas de CO₂ até 2030, no âmbito do “Caminho Secil para a Descarbonização”, através da aplicação de tecnologias de captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS) (Secil, 2024).

Relativamente à redução das emissões de carbono, a empresa compromete-se a alcançar a neutralidade carbónica do betão até 2050, alinhando-se com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 da *Global Cement and Concrete Association* (GCCA) e do CEMBUREAU (Secil, 2024).

Desde 2023, a empresa calcula e inventaria também as suas emissões de escopo 3, preparando a submissão de metas baseadas na ciência (*Science Based Targets initiative* – SBTi) para 2030 (Secil, 2024).

Similarmente a Cimpor, com base nos Relatórios Integrados publicados entre 2021 e 2024, tem vindo a definir e reforçar um conjunto abrangente de objetivos sustentáveis, com destaque para a redução das emissões de dióxido de carbono (CO₂). A empresa comprometeu-se a diminuir as suas emissões específicas líquidas de CO₂ por tonelada de cimento em 37% até 2030, tomando como referência o ano de 1990, numa trajetória que visa alcançar a neutralidade carbónica até 2050. A Cimpor, um dos principais intervenientes no setor cimenteiro português, constitui um exemplo emblemático deste esforço, com uma estratégia orientada para a descarbonização, a eficiência energética e a economia circular (Cimpor, 2021; Cimpor, 2022; Cimpor, 2023; Cimpor, 2024).

A Cimpor também alinha o seu compromisso com o Acordo de Paris, o Pacto Ecológico Europeu, o Plano Climático da União Europeia para 2030, e valida as suas metas pela *Science Based Targets initiative* (SBTi), garantindo conformidade com as orientações da ciência climática (Cimpor, 2022; Cimpor, 2024). A empresa adota uma abordagem integrada abrangendo toda a cadeia de valor, incluindo os escopos 1, 2 e 3 das emissões. Para isso, aposta fortemente na substituição dos combustíveis fósseis por combustíveis alternativos, com o objetivo de atingir 70% até 2030 (Cimpor, 2021; Cimpor, 2023). Além disso, promove a redução do teor de clínquer no cimento para 62,5%, medida que contribui significativamente para a diminuição das emissões diretas (Cimpor, 2023).

Tanto a Secil como a Cimpor evidenciam um alinhamento progressivo com metas internacionais de sustentabilidade, demonstrando um compromisso firme com a descarbonização, a eficiência energética e a economia circular. Estas iniciativas ilustram uma tendência mais ampla do setor cimenteiro, no qual a sustentabilidade ambiental tem emergido como prioridade estratégica, face ao impacto significativo da indústria nas emissões globais de carbono e no consumo de recursos naturais. Assim, os esforços observados nestas empresas inserem-se numa dinâmica setorial marcada pela definição de objetivos cada vez mais ambiciosos, em consonância com os compromissos internacionais para o combate às alterações climáticas.

Para além das metas estratégicas de longo prazo, as empresas têm vindo a definir objetivos quantitativos específicos, que permitem monitorizar os progressos e reforçar os compromissos de descarbonização.

No caso da Secil, o Relatório de Sustentabilidade de 2023 apresenta metas claras, integradas na estratégia “*Ambition 2025*” e no plano ESG+E (Ambiental, Social, Governança e Económico):

- Redução de 20% das emissões específicas de CO₂ por tonelada de clínquer até 2030;
- Aumento para 25% do peso dos combustíveis alternativos utilizados;
- Melhoria em 20% da taxa de acidentes com afastamento até 2025;
- Aumento da diversidade para 30% na força de trabalho (Secil, 2024).

Já a Cimpor adota medidas adicionais para mitigar as emissões indiretas (escopo 3), incluindo a eletrificação da frota, a substituição de viagens presenciais por videoconferências e a utilização de combustíveis com menor fator de emissão (Cimpor, 2024). Esta abordagem holística, alinhada com o modelo “5C” do CEMBUREAU (clínquer, cimento, betão, construção e re-carbonatação), promove a redução de emissões ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos (Cimpor, 2023).

4.4.2. Eficiência Energética

A eficiência energética constitui outra prioridade estratégica destas empresas.

A Secil tem vindo a investir na melhoria dos seus processos, incluindo a eficiência térmica e elétrica das unidades produtivas (Secil, 2020). Entre 2018 e 2019, verificou-se um aumento significativo da utilização de energia renovável, essencial para cumprir os objetivos ambientais definidos (Secil, 2020).

Nos anos seguintes, a empresa intensificou a incorporação de combustíveis alternativos e a produção de cimentos compostos, com menor teor de clínquer, como forma de reduzir o consumo energético e as emissões associadas (Secil, 2022; Secil, 2023). Um exemplo relevante é o investimento no projeto *Clean Cement Line* (CCL), direcionado para a melhoria da eficiência energética (Secil, 2024).

Por seu lado, a Cimpor investe na modernização industrial e na incorporação de fontes renováveis, como a instalação de unidades fotovoltaicas (exemplo da unidade de 1 MW em Loulé, prevista para expandir até 3 MW em 2023) e aerogeradores (Cimpor, 2022; Cimpor, 2023). Em três anos, conseguiu poupanças energéticas superiores a 176 mil MWh, através da otimização do consumo elétrico e térmico, e da atualização tecnológica dos fornos industriais para as melhores tecnologias disponíveis (MTD) (Cimpor, 2021; Cimpor, 2023).

4.4.3. Economia Circular

As empresas têm igualmente implementado estratégias de economia circular.

A Secil tem apostado na aplicação dos princípios da economia circular, com foco na redução do consumo de matérias-primas virgens e no aproveitamento de resíduos industriais como combustíveis alternativos, como o bagaço de azeitona (Secil, 2020). As suas ações incluem a valorização energética de resíduos, a substituição de recursos naturais por matérias-primas secundárias e a produção de betões com menor incorporação de cimento (Secil, 2022). Em 2024, a empresa reafirma este compromisso, promovendo práticas de redução, reutilização, recuperação e reciclagem, com o objetivo de reforçar a circularidade dos seus processos (Secil, 2024).

A Cimpor, em 2020, reutilizou 76% dos resíduos gerados nos seus processos produtivos, refletindo um compromisso significativo com a redução do desperdício e a valorização de recursos (Cimpor, 2021). A utilização de matérias-primas alternativas tem vindo a crescer, representando 2,74% do total consumido em 2020, o que corresponde a um aumento de 45,7% face a 2016 (Cimpor, 2021). A empresa também promove o coprocessamento de resíduos industriais e urbanos, fomentando a reciclagem e a reutilização de materiais, nomeadamente resíduos de construção e demolição (Cimpor, 2024). Paralelamente, desenvolve cimentos compostos com maior conteúdo de materiais suplementares, como escórias de alto forno e pozolanas naturais, reduzindo a dependência de matérias-primas virgens e contribuindo para a diminuição das emissões associadas (Cimpor, 2024).

A tabela 1 sobre a geração de resíduos entre 2020 e 2023 revela diferenças significativas entre a Cimpor e a Secil no que respeita aos resíduos não perigosos e perigosos. No caso dos resíduos não perigosos, a Cimpor registou em 2020 um valor muito elevado, correspondente a 28.933 toneladas. A partir desse ano observou-se uma redução acentuada, fixando-se em 7.960 toneladas em 2021 e recuperando ligeiramente em 2022 e 2023, com 10.447 e 10.860 toneladas, respetivamente. Já a Secil, apesar da ausência de dados para 2020, apresentou valores bastante inferiores em todo o período

disponível, variando entre 4.048 toneladas (2022) e 5.590 toneladas (2021), o que demonstra uma maior estabilidade e volumes mais reduzidos em comparação com a Cimpor.

No que se refere aos resíduos perigosos, a Cimpor registou valores relativamente baixos e estáveis ao longo do período em análise. Em 2020 foram contabilizadas 270 toneladas, valor que aumentou para 434 toneladas em 2021, mas que voltou a estabilizar em 289 toneladas nos anos de 2022 e 2023. A Secil, por sua vez, evidenciou maior variabilidade e níveis mais elevados. A Cimpor reduziu os resíduos não perigosos em mais de 60% entre 2020 e 2022, passando de 28.933 para 10.447 toneladas, embora os perigosos tenham aumentado ligeiramente. Em 2021 produziu 623 toneladas, reduzindo para 348 toneladas em 2022, mas voltando a subir significativamente em 2023, atingindo 747 toneladas, o valor mais elevado de todo o período.

De forma comparativa, observa-se que a Cimpor apresenta maiores quantidades de resíduos não perigosos, sobretudo em 2020, mas conseguiu estabilizar estes valores em patamares mais baixos nos anos seguintes. A Secil, em contrapartida, gera menos resíduos não perigosos, mas apresenta uma maior produção de resíduos perigosos e uma evolução menos consistente neste parâmetro. Assim, pode concluir-se que, enquanto a Cimpor enfrenta maiores desafios na gestão de resíduos não perigosos, a Secil revela maior criticidade no que respeita à gestão de resíduos perigosos, o que tem implicações relevantes no seu desempenho ambiental global.

Ano	Resíduos não perigosos gerados internamente (t) - Cimpor	Resíduos não perigosos gerados internamente (t) - Secil	Resíduos perigosos gerados internamente (t) - Cimpor	Resíduos perigosos gerados internamente (t) - Secil
2020	28.933	-	270	-
2021	7.960	5.590	434	623
2022	10.447	4.048	289	348
2023	10.860	4.458	289	747

Tabela 1 – Resíduos gerados (perigosos e não perigosos).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

4.4.4. Responsabilidade Social, Saúde e Diversidade

Na tabela 2, a análise da distribuição de género entre 2020 e 2023 revela uma predominância masculina tanto na Cimpor como na Secil, ainda que com ligeiros progressos na integração feminina ao longo do período. No caso da Cimpor, em 2020 a proporção era de 13% de mulheres e 87% de homens. Este valor foi aumentando gradualmente, atingindo 14% em 2021 e 2022, e alcançando 15% em 2023, refletindo uma tendência positiva, ainda que lenta, de maior participação feminina.

Na Secil, a evolução foi semelhante, embora partindo de valores ligeiramente mais baixos. Em 2020, as mulheres representavam 12% do total, mantendo-se estável em 2021. Em 2022 verificou-se um

aumento para 13%, e em 2023 o valor subiu para 14%, acompanhando a tendência observada na Cimpor, mas mantendo-se ligeiramente abaixo.

De forma comparativa, constata-se que tanto a Cimpor como a Secil apresentam uma estrutura laboral fortemente dominada pelo género masculino, com percentagens que variam entre 85% e 88% ao longo do período. Ainda assim, ambas as empresas demonstram esforços no sentido de aumentar a participação feminina, com a Cimpor a registar uma ligeira vantagem, alcançando em 2023 uma representação de 15% face aos 14% da Secil.

Ano	Cimpor		Secil	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
2020	13%	87%	12%	88%
2021	14%	86%	12%	88%
2022	14%	86%	13%	87%
2023	15%	85%	14%	86%

Tabela 2 – Distribuição percentual por género dos colaboradores da Cimpor e Secil (2020–2023).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

Na figura 6 observamos que entre 2020 e 2023, o total de colaboradores da Cimpor e da Secil evoluiu de forma distinta. A Cimpor iniciou o período com 995 trabalhadores em 2020 e terminou com 1164 em 2023, registando um crescimento contínuo e acumulado de 169 colaboradores, o que corresponde a um aumento de cerca de 17%. Já a Secil começou com 2437 colaboradores em 2020, verificou uma redução nos dois anos seguintes, descendo para 2355 em 2021 e 2367 em 2022, mas recuperou em 2023 para 2453 colaboradores, praticamente o mesmo patamar do início do período. Assim, enquanto a Cimpor apresentou uma tendência de crescimento estável e progressivo no número de colaboradores, a Secil manteve uma estrutura de pessoal relativamente estável, com ligeiras oscilações, mas sem variações significativas em termos absolutos. Comparativamente, a Secil possui sempre mais do dobro de trabalhadores em relação à Cimpor, mas é a Cimpor que apresenta a maior taxa de crescimento relativo ao longo dos anos.

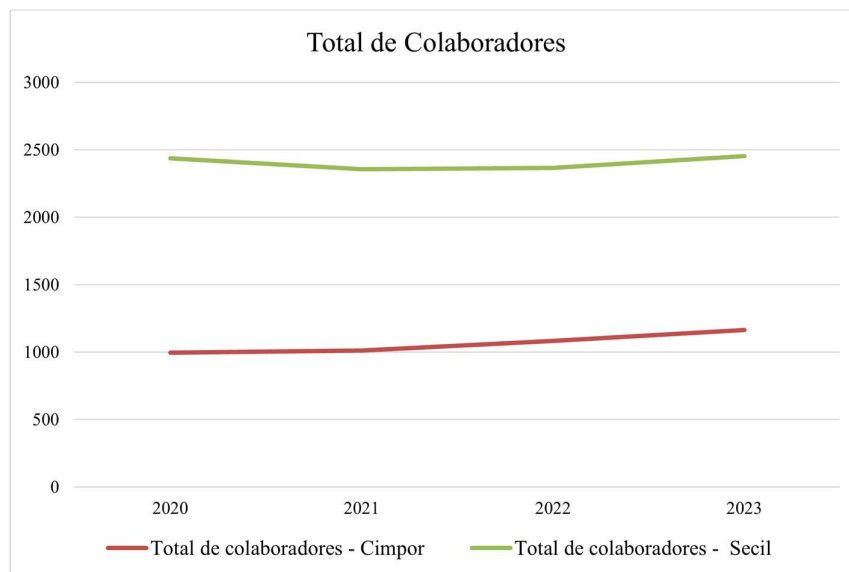


Figura 6 – Evolução do número total de colaboradores da Cimpor e da Secil (2020–2023).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

Entre 2020 e 2023, a análise da distribuição etária dos colaboradores da Secil e da Cimpor revela tendências distintas. Na Secil, a proporção de trabalhadores abaixo dos 30 anos manteve-se estável, oscilando entre 9% e 10% ao longo do período. O grupo etário entre 30 e 50 anos consolidou-se como o mais representativo, crescendo de 53,6% em 2020 para 57% em 2021, estabilizando nos anos seguintes. Já os colaboradores com mais de 50 anos apresentaram uma ligeira redução, passando de 36,8% em 2020 para 33% em 2023, o que indica uma tendência de rejuvenescimento moderado da força de trabalho.

Na Cimpor, a evolução foi um pouco diferente. O grupo abaixo dos 30 anos cresceu ligeiramente, passando de 7% em 2020 para 9% em 2023. Já os colaboradores entre 30 e 50 anos registaram uma subida de 51% em 2020 para 54% em 2021, mas voltaram a valores mais próximos de 52% em 2022 e 39,5% em 2023, sinalizando uma inversão significativa no último ano. Por outro lado, os trabalhadores com mais de 50 anos, que representavam 42% em 2020, diminuíram para 33% em 2023, revelando uma redução clara do peso desta faixa etária.

Comparando as duas empresas, verifica-se que a Secil apresenta uma estrutura mais estável ao longo dos anos, com maior peso da faixa entre 30 e 50 anos e um ligeiro declínio da população acima dos 50. Já a Cimpor mostra maior variabilidade, destacando-se pela redução significativa da percentagem de colaboradores com mais de 50 anos em 2023 e por uma aproximação ao perfil etário da Secil. Assim, ambas as empresas apresentam sinais de rejuvenescimento da força de trabalho, mas a Cimpor evidencia uma transformação mais acentuada e recente.

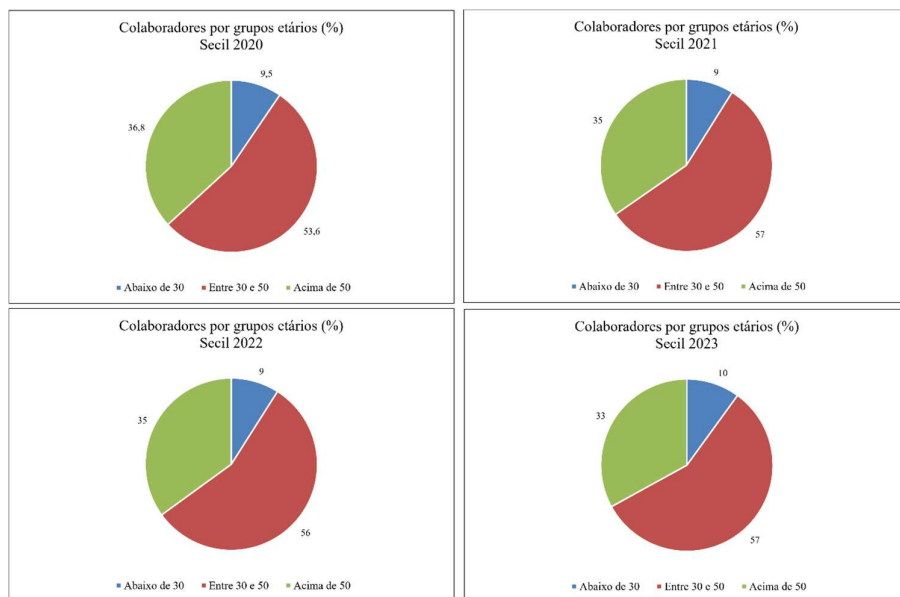


Figura 7 – Distribuição percentual dos colaboradores da Secil por grupos etários (2020–2023).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

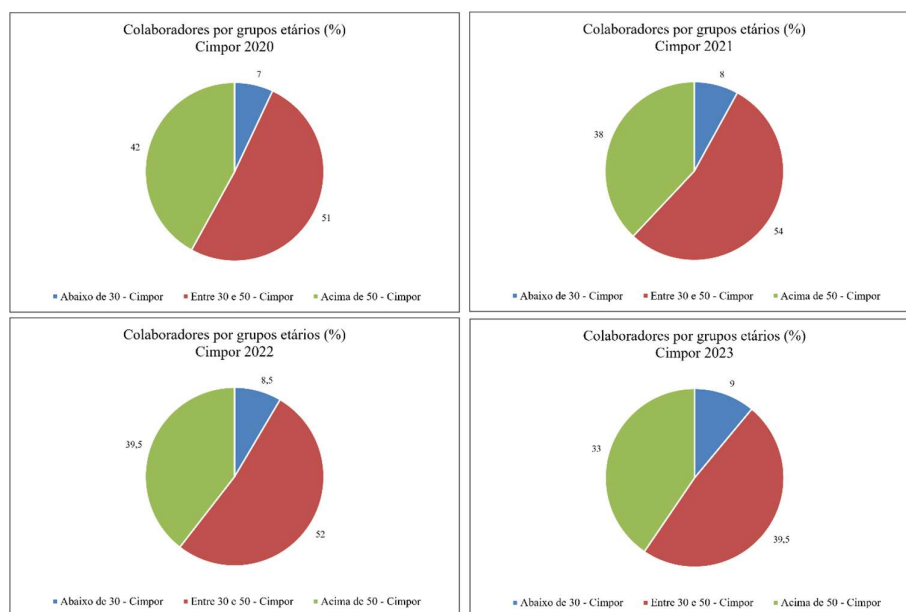


Figura 8 – Distribuição percentual dos colaboradores da Cimpor por grupos etários (2020–2023).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

A análise conjunta das Tabelas 3 e 4 permite avaliar a evolução da segurança laboral na Cimpor e na Secil entre 2020 e 2023, considerando tanto as fatalidades como os acidentes com perda de horas de trabalho e respetivos dias perdidos.

No que se refere às fatalidades (Tabela 3), a Cimpor não registou qualquer ocorrência entre colaboradores próprios em nenhum dos anos analisados, mas em 2022 houve um caso envolvendo contratados ou subcontratados. Já a Secil apresentou um cenário mais crítico, com duas fatalidades entre

colaboradores próprios, ocorridas em 2021 e 2023, e uma fatalidade entre contratados em 2021, revelando uma incidência mais elevada e persistente.

Quanto aos acidentes com perda de horas de trabalho (Tabela 4), a Cimpor registou uma evolução irregular. Em 2020 verificaram-se 4 acidentes entre colaboradores próprios, número que subiu para 7 em 2021, voltou a 4 em 2022 e disparou para 16 em 2023. Entre os contratados, os valores oscilaram entre 3 e 6 ao longo do período. Na Secil, os números são sistematicamente mais elevados, com destaque para 30 a 33 acidentes anuais entre colaboradores próprios e uma redução de 27 casos em 2020 para 19 em 2023 entre contratados.

Os dias de trabalho perdidos refletem esta diferença de escala: em 2023 a Cimpor contabilizou 346 dias perdidos, contra 975 na Secil. Importa notar que, apesar de a Secil apresentar valores absolutos mais elevados, na Cimpor observou-se um crescimento expressivo em 2023, evidenciando agravamento na frequência e impacto dos acidentes.

Comparativamente, pode-se concluir que a Secil enfrenta uma incidência crónica de acidentes e fatalidades, com valores mais elevados em praticamente todos os indicadores, enquanto a Cimpor apresenta números mais reduzidos, mas com um aumento preocupante em 2023, sobretudo no que diz respeito a acidentes com colaboradores próprios. Ambas as empresas necessitam reforçar medidas de prevenção, mas a urgência é maior na Secil devido ao histórico consistente de fatalidades e elevado volume de acidentes.

Ano	Fatalidades de colaboradores próprios - Cimpor	Fatalidades de colaboradores próprios - Secil	Fatalidades de contratados ou subcontratados - Cimpor	Fatalidades de contratados ou subcontratados - Secil
2020	0	0	0	0
2021	0	1	0	1
2022	0	0	1	0
2023	0	1	0	1

Tabela 3 – Fatalidades (colaboradores próprios e contratados).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

Ano	Acidentes com perda de horas de trabalho dos próprios colaboradores - Cimpor	Acidentes com perda de horas de trabalho dos próprios colaboradores - Secil	Acidentes com perda de horas de trabalho (LTI) de contratados - Cimpor	Acidentes com perda de horas de trabalho (LTI) de contratados - Secil	N.º total de acidentes com perda de horas de trabalho (colaboradores diretos e indiretos) (LTI)	N.º total de acidentes com perda de horas de trabalho (colaboradores diretos e indiretos) (LTI)	Dias de trabalho perdidos por próprios colaboradores	Dias de trabalho perdidos por próprios colaboradores - Secil
2020	4	30	3	27	7	57	194	1 087
2021	7	33	5	20	12	53	128	1028
2022	4	24	6	18	10	42	206	824
2023	16	32	6	19	22	51	346	975

Tabela 4 – Acidentes com perda de horas de trabalho e dias perdidos.

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

4.5. Evolução dos Indicadores de Desempenho

A avaliação do desempenho ambiental das empresas cimenteiras portuguesas tem-se baseado, cada vez mais, em indicadores quantitativos que refletem os avanços na mitigação dos impactos ambientais. Secil e Cimpor, como principais *players* do setor em Portugal, têm vindo a divulgar os seus dados em

relatórios de sustentabilidade e desempenho integrado. A análise evolutiva dos dados entre 2018 e 2023 permite compreender não apenas o grau de cumprimento dos objetivos ambientais, mas também o posicionamento estratégico de cada empresa rumo à neutralidade carbónica.

Em 2018, a Secil apresentava emissões diretas brutas de CO₂ de 848 kg/t de clínquer, ligeiramente aumentadas em 2019 para 857 kg/t (Secil, 2020). Embora esta variação indique estabilidade, contrasta com a ambição crescente de redução expressa em relatórios posteriores. Por outro lado, verificou-se um progresso na utilização de energia primária renovável: 20% em 2018 e 24% em 2019 a nível global, com valores superiores em Portugal (43% e 45%, respetivamente) (Secil, 2020).

Quanto à Cimpor, neste período destaca-se a poupança energética acumulada de 176.563 MWh entre 2018 e 2020, resultado de iniciativas focadas na eficiência térmica e na substituição de combustíveis fósseis (Cimpor, 2021). Embora os dados de emissões específicos para este biénio não tenham sido divulgados, observa-se uma base consolidada de ações ambientais estruturantes.

Ambas as empresas demonstraram interesse na transição energética, mas a Secil destacou-se pelo investimento em produção de clínquer de baixo carbono (*Low Carbon Clinker*), enquanto a Cimpor canalizou esforços para ganhos diretos de eficiência.

A Secil registou, em 2020, emissões totais de CO₂ de 3.817.108 toneladas, reduzidas para 3.772.060 toneladas em 2021, revelando um progresso modesto, mas consistente (Secil, 2022). O consumo total de energia subiu, mas com maior incorporação de fontes renováveis. Em termos de matérias-primas, 94% das utilizadas em 2021 foram alternativas, o que revela um elevado grau de circularidade (Secil, 2022). A água, por sua vez, teve consumo estabilizado entre os dois anos.

Na figura 9, entre 2020 e 2023, as emissões absolutas globais de CO₂ da Cimpor e da Secil revelam comportamentos distintos. Em termos de emissões brutas, a Cimpor iniciou com 2,31 milhões de toneladas em 2020, atingiu um pico de 3,63 Mt em 2021 e depois reduziu para 1,96 Mt em 2023, evidenciando uma trajetória de descida após o pico. Já a Secil apresentou valores mais elevados em todo o período, começando com 3,63 Mt em 2020 e terminando em 3,22 Mt em 2023, também com uma redução, mas menos acentuada que a da Cimpor.

No que respeita às emissões líquidas, a Cimpor manteve sempre valores mais baixos do que a Secil, variando de 2,17 Mt em 2020 para 1,80 Mt em 2023, registando uma diminuição consistente. A Secil, por sua vez, partiu de 3,39 Mt em 2020 e desceu para 3,04 Mt em 2023, revelando igualmente uma tendência de redução, mas mantendo-se em níveis bastante superiores aos da Cimpor.

Comparativamente, a Cimpor apresenta uma evolução mais expressiva no corte de emissões, tanto brutas como líquidas, conseguindo reduzir de forma mais significativa as suas emissões absolutas ao longo do período. A Secil, embora tenha conseguido diminuir ligeiramente, mantém-se em valores mais elevados, o que demonstra maiores desafios no processo de mitigação. Em síntese, a Cimpor mostra maior eficiência relativa na redução de emissões, enquanto a Secil, apesar de reduções, permanece como a empresa com maior peso absoluto de CO₂ emitido.

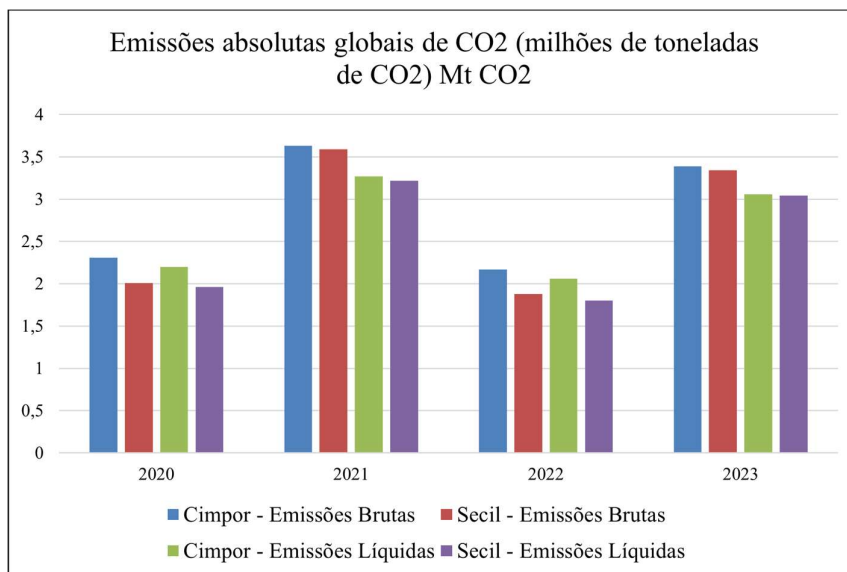


Figura 9 – Emissões absolutas globais de CO₂ (Mt CO₂).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

A Cimpor, por sua vez, registou em 2021 uma redução de 97.981 toneladas de CO₂ através do uso de coprocessamento e autoprodução de energia (Cimpor, 2022). A empresa manteve uma gestão rigorosa de emissões atmosféricas e expandiu a capacidade fotovoltaica. A nível de economia circular, em 2021 foram utilizadas 145.087 toneladas de matérias-primas alternativas (3,2% do total), mantendo o compromisso com a redução da extração de recursos virgens (Cimpor, 2022).

Comparativamente, a Secil demonstrou maior percentagem de utilização de matérias-primas alternativas, mas a Cimpor evidenciou um percurso mais ativo na redução direta de CO₂ via coprocessamento e autoprodução energética.

Em 2022, a Secil reforçou a sua estratégia com a implementação do projeto *Clean Cement Line* (CCL), visando uma redução de 30% nas emissões de CO₂ através da eficiência térmica e do uso de hidrogénio verde (Secil, 2023). Embora os dados quantitativos de consumo de água não tenham sido publicados, a empresa manteve como prioridade a gestão sustentável do recurso.

No mesmo ano, a Cimpor coprocessou 143.360 toneladas de matérias-primas alternativas (3,2% do total), mantendo estável o seu índice de circularidade (Cimpor, 2023). O controlo de emissões atmosféricas continuou abrangente, apesar de variações em partículas e SO₂. Esta estabilidade operacional, associada a um sistema de gestão ambiental robusto, evidencia uma abordagem consolidada.

Enquanto a Secil deu um salto qualitativo com projetos estruturantes como o CCL, a Cimpor manteve uma trajetória de continuidade e estabilização nos principais indicadores ambientais.

Em 2023, a Secil reportou pela primeira vez as emissões de Escopo 3, reforçando a transparência e o alinhamento com o *roadmap* de neutralidade carbónica para 2050 (Secil, 2024). A produção interna de energia renovável, particularmente solar, aumentou, com integração nas unidades industriais. O uso

eficiente da água foi salientado, embora sem dados volumétricos. A circularidade foi reforçada com a introdução de novos produtos como o Betão Verdi Zero (Secil, 2024).

A Cimpor, por sua vez, registou em 2023 emissões diretas (escopo 1) de 9.787 toneladas e indiretas (escopo 2) de 1.337 toneladas no segmento do betão-pronto (Cimpor, 2024). A energia elétrica consumida foi reduzida em 5% face a 2022, e a energia térmica em 11%. A taxa de substituição térmica atingiu 36,4%, sendo 13,8% oriunda exclusivamente de biomassa. O consumo de água caiu para 357.607 m³, com um consumo específico de apenas 0,12 m³/t, um dos valores mais eficientes reportados no setor (Cimpor, 2024). A utilização de matérias-primas alternativas no betão-pronto aumentou para 1,8% (Cimpor, 2024).

Na figura 10, entre 2020 e 2023, as emissões específicas globais de CO₂, medidas em quilogramas de CO₂ por tonelada de produto cimentício, mostram trajetórias distintas para a Cimpor e para a Secil. A Cimpor começou em 2020 com 675 kg CO₂/t nas emissões brutas e reduziu de forma consistente até 647 kg CO₂/t em 2023. Nas emissões líquidas, a descida foi ainda mais clara, passando de 636 kg CO₂/t em 2020 para 594 kg CO₂/t em 2023.

Já a Secil apresentou valores iniciais ligeiramente mais elevados, com 680 kg CO₂/t de emissões brutas em 2020 e um aumento para 668 kg CO₂/t em 2021. Nos anos seguintes, manteve uma redução, mas terminou em 2023 com 669 kg CO₂/t, praticamente inalterada face a 2020. Nas emissões líquidas, a empresa partiu de 634 kg CO₂/t em 2020, desceu para 621 kg CO₂/t em 2021 e terminou em 2023 com 630 kg CO₂/t, evidenciando estagnação no progresso.

Comparativamente, a Cimpor demonstra uma evolução positiva e contínua, reduzindo de forma significativa tanto as emissões brutas como as líquidas, enquanto a Secil revela maior dificuldade em alcançar reduções sustentadas, mantendo valores quase estáveis ao longo do período. Assim, em termos de eficiência carbónica por tonelada de produto, a Cimpor apresenta uma performance mais consistente e eficaz na diminuição da intensidade das suas emissões.

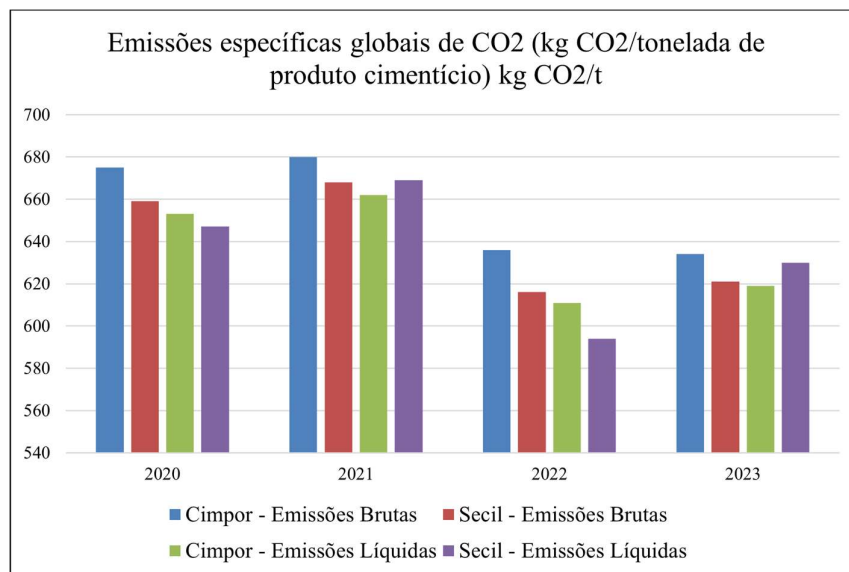


Figura 10 – Emissões específicas globais de CO₂ (kg CO₂/t).

Fonte: Relatório Sustentabilidade Címpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

Em termos comparativos, a Címpor apresenta uma maturidade operacional notável na eficiência hídrica e energética, enquanto a Secil se destaca pelo investimento em inovação e novos produtos neutros em carbono.

A análise evolutiva dos indicadores ambientais entre 2018 e 2023 revela que tanto a Secil como a Címpor têm trilhado caminhos consistentes rumo à sustentabilidade, embora com enfoques distintos:

- A Secil destaca-se pela inovação tecnológica e circularidade, nomeadamente na produção de clínquer e betões de baixo carbono, no avanço da produção renovável interna e na contabilização das emissões de Escopo 3.
- A Címpor, por outro lado, evidencia eficiência operacional consolidada, com melhorias significativas no uso da água e energia, e um desempenho ambiental robusto em termos de monitorização e redução de emissões.

Ambas as empresas mostram alinhamento com os objetivos nacionais e europeus de neutralidade carbónica até 2050, sendo casos exemplares da transição ambiental no setor industrial português.

A água constitui um recurso crítico para o processo industrial, tanto no arrefecimento como em operações auxiliares. A gestão hídrica é, portanto, um indicador essencial da performance ambiental das empresas.

A Figura 11 mostra o consumo total de água das duas empresas, evidenciando que a Secil apresenta volumes mais elevados, consequência da sua maior capacidade instalada. Já a Címpor tem registado uma trajetória de redução mais marcada, o que indica esforços de racionalização e eficiência. A evolução do consumo total de água encontra-se representada na Figura 11. A Címpor regista uma redução significativa, de 607.601 m³ em 2020 para 357.607 m³ em 2023, evidenciando claros ganhos de

eficiência. A Secil, em contrapartida, aumentou o seu consumo absoluto em cerca de 20%, atingindo 1.396.081 m³ em 2023.

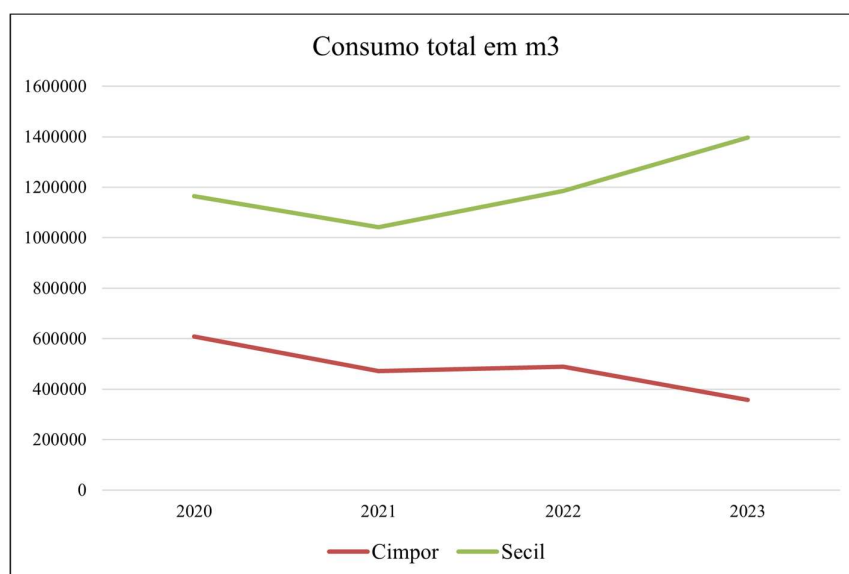


Figura 11 – Consumo total de água (m³) – Cimpor vs Secil.

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

A análise por fontes, representada nas Figuras 12 e 13, permite uma leitura mais detalhada. A Secil depende fortemente de água subterrânea, o que pode colocar desafios em contextos de escassez hídrica. A Cimpor, por outro lado, apresenta uma diversificação mais equilibrada entre água subterrânea e superficial, ainda que com descargas mais elevadas em alguns anos. Estes dados sugerem que, embora ambas as empresas tenham feito progressos, a gestão da água continua a ser uma área sensível e estratégica.

Na Figura 12, que mostra o consumo de água por origem na Secil, observa-se uma forte predominância da água subterrânea em todos os anos do período analisado. Em 2020, a empresa captou 1.164.417 m³, dos quais mais de 1 milhão (cerca de 91%) foram de origem subterrânea. Em 2023, o consumo total aumentou para 1.396.081 m³, mantendo-se praticamente inalterada a estrutura: 1.274.297 m³ correspondem a águas subterrâneas, ou seja, cerca de 91% do total. As restantes fontes, nomeadamente água superficial e água de terceiros, mantêm um peso residual, nunca ultrapassando os 9%. Estes dados confirmam uma forte dependência da Secil de captações subterrâneas, o que pode representar um risco em contextos de escassez hídrica ou em áreas sujeitas a restrições de uso.

Na Figura 13, referente ao consumo da Cimpor, o perfil é significativamente diferente. Em 2020, a empresa utilizava 607.601 m³, dos quais 275.815 m³ (45%) correspondiam a águas subterrâneas, 157.005 m³ (26%) a águas superficiais e 174.781 m³ (29%) a águas fornecidas por terceiros. Em 2023, o consumo total reduziu-se drasticamente para 357.607 m³, com uma nova composição: 178.595 m³ (50%) subterrâneos, 98.994 m³ (28%) superficiais e 80.018 m³ (22%) de terceiros. Assim, além de

reduzir o volume absoluto em cerca de 41%, a Cimpor diversificou a origem da água, alcançando um equilíbrio relativo entre as diferentes fontes.

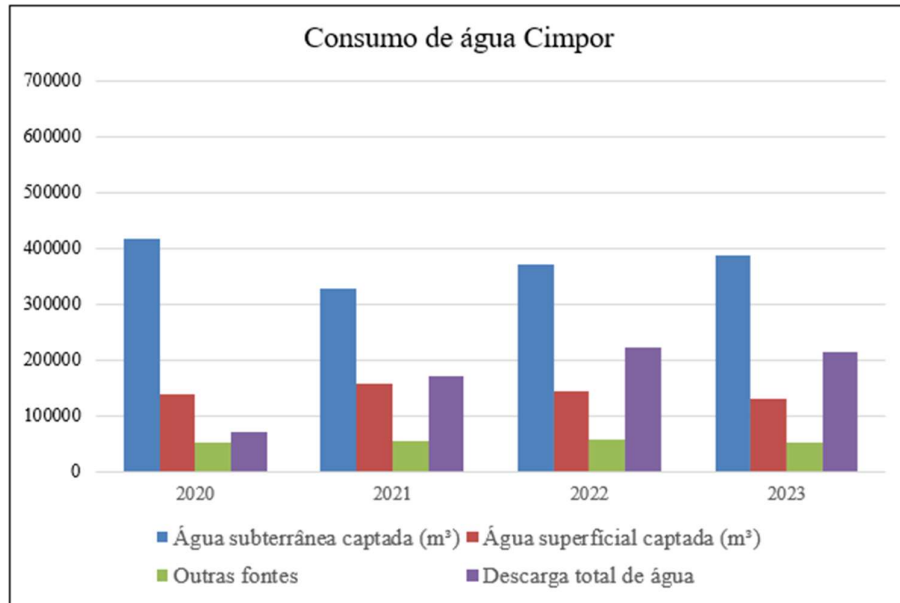


Figura 12 – Consumo de água por fonte – Secil.

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023.)

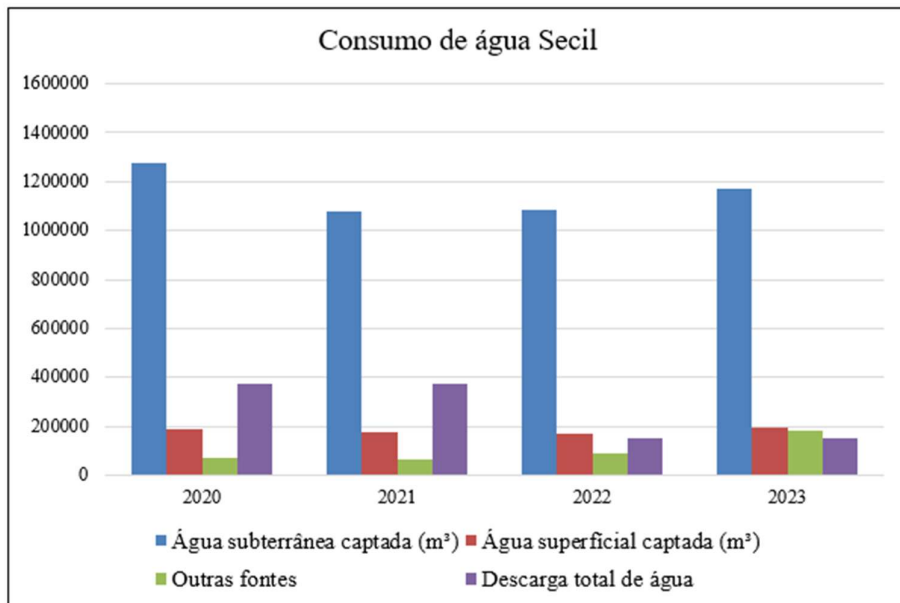


Figura 13 – Consumo de água por fonte – Cimpor.

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023).

4.6. Impactos Económicos, Sociais e Ambientais

Os efeitos das estratégias e investimentos da Secil e da Cimpor traduzem-se em impactos relevantes a nível económico, social e ambiental. No impacto económico, entre 2021 e 2023, ambas as empresas reforçaram a sua competitividade através da inovação e da modernização industrial. Na Secil, em 2023, o valor económico direto gerado atingiu 821 milhões de euros, dos quais 34% resultaram de financiamento sustentável (Secil, 2024). Já a Cimpor registou uma forte expansão dos investimentos ambientais, que quadruplicaram entre 2021 e 2023, alcançando 7,2 milhões de euros (Cimpor, 2024). Projetos conjuntos, como o *Clean Cement Line*, contribuíram para ganhos de eficiência, redução de custos e aumento da produtividade (Secil, 2022; 2024).

No campo social, destaca-se a prioridade atribuída ao capital humano e à segurança, com a implementação de programas de prevenção de acidentes e promoção de ambientes de trabalho saudáveis (Secil, 2020; Cimpor, 2021). Entre 2020 e 2023, pesquisas internas revelaram maior satisfação dos trabalhadores, resultado de políticas de formação, inclusão e transparência (Cimpor, 2022). Em 2024, a Secil consolidou estas práticas através de programas de liderança e envolvimento comunitário (Secil, 2024), enquanto a Cimpor investiu em iniciativas de educação, habitação e saúde, reforçando a ligação com as comunidades locais e a confiança dos *stakeholders* (Cimpor, 2023).

Do ponto de vista ambiental, Secil e CIMPOR avançaram de forma consistente na descarbonização e circularidade. A Secil apresentou elevados níveis de incorporação de matérias-primas alternativas, atingindo 94% em 2021 (Secil, 2022), enquanto a Cimpor reportou 76% de reutilização de resíduos no mesmo período (Cimpor, 2022). Em 2023, ambas passaram a reportar emissões de Escopo 3 e intensificaram investimentos em tecnologias como a captura e armazenamento de carbono (CCUS) e o uso de combustíveis alternativos (Cimpor, 2024; Secil, 2024). Estas práticas alinham-se com os compromissos internacionais de neutralidade carbónica até 2050, validados por certificações como a ISO 14001 e o EMAS (Cimpor, 2021; Secil, 2023), bem como pelo envolvimento ativo na GCCA e na SBTi (Cimpor, 2023; Secil, 2023).

Em síntese, os impactos evidenciam não apenas a melhoria da performance económica e a valorização do capital humano, mas também o compromisso firme das duas empresas em reduzir a pegada ambiental e alinhar-se com os objetivos globais de sustentabilidade.

4.7. Análise SWOT

A análise SWOT da Secil revela um forte compromisso com a neutralidade carbónica até 2050, sustentado por investimentos em inovação, integração de energias renováveis e alinhamento com a SBTi e a CSRD. Contudo, persistem fragilidades significativas, como as emissões específicas de CO₂ ainda elevadas, a dependência de combustíveis fósseis e a reduzida participação feminina. As oportunidades

residem sobretudo no crescimento da economia circular e no desenvolvimento de tecnologias de captura e uso de carbono (CCUS), enquanto as ameaças decorrem da volatilidade dos preços de energia, da pressão regulatória crescente e da concorrência de novos cimentos alternativos.



Figura 14 - Análise SWOT Secil.

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023; 2022; 2021).

No caso da Cimpor, destacam-se como forças a clara estratégia ESG, a elevada utilização de combustíveis alternativos e o projeto *Clean Cement Line* (CCL), que reforçam a sua aposta na descarbonização. Ainda assim, a empresa enfrenta fragilidades relevantes, nomeadamente a taxa de acidentes de trabalho ainda elevada, a dependência do clínquer e a menor transparência em algumas operações fora da União Europeia. Entre as oportunidades identificam-se os incentivos europeus à inovação e a expansão do mercado de construção sustentável, enquanto as principais ameaças incluem os elevados custos de investimento em descarbonização, a pressão reputacional e a concorrência de novos *players* sustentáveis.



Figura 15 - Análise SWOT Cimpor.

Fonte: Relatório Sustentabilidade Cimpor e Relatório Sustentabilidade Secil (2024; 2023; 2022; 2021).

A comparação entre as SWOTs evidencia que ambas as empresas apresentam compromissos sólidos com a sustentabilidade e estratégias consistentes de descarbonização, embora enfrentem desafios distintos.

Adicionalmente, a análise SWOT realizada para a Secil e a Cimpor permitiu consolidar os principais resultados desta investigação, demonstrando que, embora cada empresa apresente vulnerabilidades específicas, os desafios estratégicos do setor cimenteiro português na transição para a sustentabilidade são amplamente convergentes.

CAPÍTULO 5

Discussão e Considerações Finais

A presente dissertação procurou analisar de forma aprofundada o papel da indústria cimenteira em Portugal no contexto da transição para a sustentabilidade, com particular enfoque nas práticas e estratégias implementadas pela Secil e pela Cimpor entre 2019 e 2023. Partindo de uma abordagem ancorada no conceito de desenvolvimento sustentável, foram examinadas as dimensões económica, social e ambiental, assim como os impactos e desafios inerentes ao processo de descarbonização de um setor intrinsecamente intensivo em emissões de gases com efeito de estufa.

Os resultados obtidos evidenciam que ambas as empresas implementaram estratégias consistentes de descarbonização, nomeadamente através do investimento em tecnologias de baixo carbono, da substituição progressiva de combustíveis fósseis por alternativas renováveis, da incorporação de matérias-primas secundárias e da promoção da economia circular. Para além disso, observou-se um esforço de modernização industrial, inovação em produtos de menor impacto ambiental e aposta em práticas de monitorização, certificação e transparência, que reforçam a credibilidade e a resiliência organizacional. Estas práticas encontram-se alinhadas com a perspetiva integrada defendida por Clark & Kates (2003) e com o quadro de gestão estratégica proposto por Baumgartner (2014), confirmando a relevância de alinhar níveis normativos, estratégicos e operacionais na gestão da sustentabilidade.

A investigação mostra ainda que a economia circular tem assumido um papel central, através da valorização de resíduos, do coprocessamento e da recarbonatação, práticas que reduzem a pressão sobre os recursos naturais e reforçam a resiliência industrial. Esta evidência confirma a pertinência das orientações globais da GCCA e do Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, revelando que a indústria nacional não atua de forma isolada, mas integrada em compromissos nacionais e europeus. Neste quadro, destaca-se o c5Lab, laboratório colaborativo criado por Secil, Cimpor e parceiros académicos, como exemplo de inovação aberta que alia ciência e prática empresarial.

No plano social, os avanços são visíveis em domínios como a segurança no trabalho, a formação contínua e a promoção da diversidade. Contudo, persistem desafios na redução de acidentes laborais e na promoção da equidade, confirmando as limitações apontadas por Alshehhi et al. (2018) relativamente à dificuldade de equilibrar responsabilidades sociais e ambientais com objetivos económicos. Importa salientar que as duas empresas diferem no alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: a Secil privilegia áreas como saúde e bem-estar, inovação e ação climática, enquanto a Cimpor apresenta uma abordagem mais abrangente, integrando também educação, energia limpa e biodiversidade.

A dimensão económica revela-se reforçada por investimentos significativos em inovação e eficiência, em consonância com os estudos de Campos et al. (2015), que destacam o papel das certificações e indicadores ESG na melhoria da performance organizacional.

Esta dissertação contribui, assim, para o aprofundamento do debate sobre a sustentabilidade empresarial em setores de elevado impacto ambiental, oferecendo evidência empírica aplicada ao contexto português. Do ponto de vista prático, fornece resultados úteis para empresas, decisores políticos e demais *stakeholders*, salientando a necessidade de políticas públicas eficazes, incentivos regulatórios e cooperação internacional para acelerar a transição do setor.

Todavia, este estudo não está isento de limitações. A análise baseou-se essencialmente em dados secundários disponibilizados pelas próprias empresas nos seus relatórios de sustentabilidade, o que pode condicionar a objetividade e a comparabilidade dos resultados. Além disso, a dimensão social da sustentabilidade revelou-se mais difícil de avaliar de forma quantitativa, dada a escassez de métricas padronizadas e comparáveis.

Estas limitações abrem caminho para investigações futuras que poderão, por exemplo, recorrer a metodologias mistas com recolha de dados primários junto de *stakeholders* externos (colaboradores, comunidades locais, reguladores), bem como alargar o estudo a outras indústrias intensivas em carbono ou realizar comparações internacionais dentro do espaço europeu. Tais perspetivas poderão contribuir para uma visão mais holística da transição sustentável e do papel da indústria portuguesa no cumprimento dos compromissos globais de neutralidade carbónica.

Em síntese, conclui-se que a indústria cimenteira em Portugal tem vindo a percorrer um caminho relevante na transição para a sustentabilidade, com avanços expressivos sobretudo nas dimensões ambiental e económica. A consolidação desta transformação exigirá, contudo, o reforço das práticas sociais, maior transparência nos processos e uma articulação contínua entre inovação tecnológica, responsabilidade corporativa e políticas públicas eficazes. Só assim será possível garantir que a descarbonização do setor se traduza não apenas em ganhos ambientais, mas também em progresso económico e justiça social.

Referências Bibliográficas

- Agência Portuguesa do Ambiente [APA]. (2019). *RNC2050: Roadmap para a Neutralidade Carbónica 2050 – Estratégia de longo prazo para a neutralidade carbónica da economia portuguesa até 2050*. Fundo Ambiental / Ministério do Ambiente e da Transição Energética. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_EN_PT%20Long%20Term%20Strategy.pdf
- Alshehhi, A., Nobanee, H., & Khare, N. (2018). *The impact of sustainability practices on corporate financial performance: Literature trends and future research potential*. *Sustainability*, 10(2), 494. <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/2/494>
- Associação Técnica da Indústria de Cimento [ATIC]. (2021). *Roteiro da Indústria Cimenteira para a Neutralidade Carbónica 2050*. ATIC. <https://www.atic.pt/wp-content/uploads/2021/03/Roteiro.pdf>
- Associação Técnica da Indústria de Cimento [ATIC]. (2022). *Indicadores Económicos da Indústria Cimenteira Nacional – Newsletter 7 (3.º Trimestre 2022)*. ATIC. https://www.atic.pt/wp-content/uploads/2022/10/Newsletter7_3%C2%BATrim2022-compressed.pdf
- Associação Técnica da Indústria de Cimento [ATIC]. (2023). *O cimento no Regulamento Produtos de Construção: Posição da Indústria Cimenteira Nacional (Resumo)*. Portugal. <https://www.atic.pt/wp-content/uploads/2023/02/Resumo-ATIC-Cimento-no-Regulamento-Produtos-de-Constru%C3%A7%C3%A3o.pdf>
- Associação Técnica da Indústria de Cimento [ATIC]. (s.d.). *Indústria – Caracterização*. <https://www.atic.pt/industria-caracterizacao/>
- Barbhuiya, S., Das, B. B., & Adak, D. (2024). *Roadmap to a net-zero carbon cement sector: Strategies, innovations and policy imperatives*. *Journal of Environmental Management*, 359, 121052. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479724010387>
- Barbhuiya, S., Kanavaris, F., Das, B. B., & Idrees, M. (2024). *Decarbonising cement and concrete production: Strategies, challenges and pathways for sustainable development*. *Journal of Building Engineering*, 108861. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710224004297>
- Baumgartner, R. J. (2014). *Managing Corporate Sustainability and CSR: A Conceptual Framework Combining Values, Strategies and Instruments Contributing to Sustainable Development*. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 21(5), 258–271. DOI: 10.1002/csr.1336 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/csr.1336>
- Belaïd, F. (2022). *How does concrete and cement industry transformation contribute to mitigating climate change challenges?*. *Resources, Conservation & Recycling Advances*, 15, 200084. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667378922000220>

- Campos, L. M. S., Melo, D. A., Verdinelli, M. A., & Miguel, P. A. C. (2015). *Environmental performance indicators: a study on ISO 14001 certified companies*. *Journal of Cleaner Production*, 99, 286–296. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261500236X>
- Chaudhury, R., Sharma, U., Thapliyal, P. C., & Singh, L. P. (2023). *Low-CO2 emission strategies to achieve net zero target in cement sector*. *Journal of Cleaner Production*, 417, 137466. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652623016244>
- Cimpor. (2021). *Relatório Integrado Cimpor 2020*. <https://www.cimpor.com/relat%C3%B3rios>
- Cimpor. (2022). *Relatório Integrado Cimpor 2021*. <https://www.cimpor.com/relat%C3%B3rios>
- Cimpor. (2023). *Relatório Integrado Cimpor 2022*. <https://www.cimpor.com/relat%C3%B3rios>
- Cimpor. (2024). *Relatório Integrado Cimpor 2023*. <https://www.cimpor.com/relat%C3%B3rios>
- Cimpor. (s.d.-a). Quem somos. Cimpor. <https://www.cimpor.com/a-cimpor/quem-somos>
- Cimpor. (s.d.-b). História. Cimpor. <https://www.cimpor.com/historia>
- Cimpor. (s.d.-c). ODS / UN SDG. <https://www.cimpor.com/ods>
- Clark, W. C., & Kates, R. W. (2003). *Sustainability science: The emerging research program*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), 8059-8061. <https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.1231333100>
- Comissão Europeia. (2019). *O Pacto Ecológico Europeu*. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0008.02/DOC_1&format=PDF
- Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento [CMMAD]. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- Global Cement and Concrete Association. (2019). *GCCA sustainability charter*. GCCA. https://gccassociation.org/wp-content/uploads/2019/10/GCCA_Guidelines_SustainabilityCharter_v04_AMEND.pdf
- Global Cement and Concrete Association. (2020). *Concrete future: The GCCA 2050 cement and concrete industry roadmap for net zero concrete*. Global Cement and Concrete Association. <https://gccassociation.org/wp-content/uploads/2023/01/GCCA-Roadmap-One-Year-On-Action-and-Progress.pdf>
- Global Cement and Concrete Association. (2021). *2050 net zero roadmap: One year on – Action & progress*. Global Cement and Concrete Association. <https://globalabc.org/index.php/resources/publications/gcca-2050-cement-and-concrete-industry-roadmap-net-zero-concrete>
- Global Cement and Concrete Association. (2022). *GCCA sustainability framework guidelines* (Version 0.2). GCCA. https://gccassociation.org/wp-content/uploads/2023/03/GCCA_Guidelines_SustainabilityFramework_v0.2.pdf

- Instituto Português da Qualidade [IPQ]. (2016). *NP EN ISO 14001:2015 – Sistemas de gestão ambiental – Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização*. Lisboa: IPQ. DOI/ISBN não informado. <https://www.studocu.com/pt/document/escola-secundaria-de-amora/ciencias-e-tecnologias/433859542-np-en-iso-14001-2015-pt/106801646>
- International Energy Agency [IEA]. (2021). *Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector* [Relatório]. Recuperado de https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf
- International Energy Agency. [IEA] (2023), *World Energy Employment 2023*, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/world-energy-employment-2023> , Licence: CC BY 4.0
- International Labour Organization [ILO]. (2019). *Working towards sustainable development: Opportunities for decent work and social inclusion in a green economy*. ILO. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40dgreports/%40dcomm/%40publ/documents/publication/wcms_181836.pdf
- Kates, R. W., Parris, T. M., & Leiserowitz, A. A. (2005). *What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice*. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 47(3), 8-21. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/00139157.2005.10524444?needAccess=true>
- Kumar, S., Gangotra, A., & Barnard, M. (2025). Towards a Net Zero Cement: Strategic Policies and Systems Thinking for a Low-Carbon Future. *Current Sustainable/Renewable Energy Reports*, 12(1), 5. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40518-025-00253-0>
- Kusuma, R. T., Hiremath, R. B., Rajesh, P., Kumar, B., & Renukappa, S. (2022). *Sustainable transition towards biomass-based cement industry: A review*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 163, 112503. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112503>
- Martinez-Fernandez, C., C. Hinojosa and G. Miranda (2010), "*Greening Jobs and Skills: Labour Market Implications of Addressing Climate Change*", OECD Local Economic and Employment Development (LEED) *Papers*, No. 2010/02, OECD Publishing, Paris, <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5kmbjgl8sd0r-en.pdf?expires=1713608058&id=id&accname=guest&checksum=AEA758500ACB1A35FBBE9C2D85E98852>
- Organização Internacional do Trabalho [OIT]. (2020). *Economias, Empresas e Empregos Verdes: O papel das organizações de empregadores na promoção de economias e empresas ambientalmente sustentáveis*, 2020. ISBN 978-972-704-444-3 https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40europe/%40oro-geneva/%40oilo-lisbon/documents/publication/wcms_776652.pdf
- Organização Internacional do Trabalho [OIT]. (2023) *Uma transição justa para economias e sociedades ambientalmente sustentáveis para todos*. Genebra: Bureau Internacional do Trabalho,

2023. ISBN: 978-972-704-485-6 (web PDF) <https://www.ilo.org/pt-pt/publications/uma-transicao-justa-para-economias-e-sociedades-ambientalmente-sustentaveis>
- PNUMA. (2011). *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication - A Synthesis for Policy Makers*. United Nations Environment Programme. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32245/GER_synthesis_pt.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Secil (2020). *Relatório de Sustentabilidade 2018/2019*. Relatório corporativo. <https://www.secil-group.com/pt/centro-de-documentacao>
- Secil (2022). *Relatório de Sustentabilidade 2021*. Relatório corporativo. <https://www.secil-group.com/pt/centro-de-documentacao>
- Secil. (2023). *Relatório de Sustentabilidade 2022*. Relatório corporativo. <https://www.secil-group.com/pt/centro-de-documentacao>
- Secil. (2024). *Relatório Anual 2023*. Relatório corporativo. <https://www.secil-group.com/pt/centro-de-documentacao>
- Secil. (s.d.-a). O grupo. <https://www.secil-group.com/pt/a-secil/quem-somos/o-grupo>
- Secil. (s.d.-b). Onde estamos. <https://www.secil-group.com/pt/a-secil/onde-estamos>
- Secil. (s.d.-c). A história. <https://www.secil-group.com/pt/a-secil/quem-somos/a-historia>
- Secil. (s.d.-d). Objetivos de desenvolvimento sustentável. <https://www.secil-group.com/pt/sustentabilidade/sustentabilidade-secil/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel>
- The Bureau of National Affairs, Inc. (2018). *The Sustainability Imperative: Business and Investor Outlook - 2018 Bloomberg Sustainable Business & Finance Survey*. <https://cib.bnpparibas/app/uploads/sites/2/2021/03/2018-bloomberg-sustainable-business-survey-white-paper.pdf>