



Número de registo: **DAP 016:2024**



CIMENTO PORTLAND DE CALCÁRIO CEM II/A-L 42,5R - OUTÃO

Data de emissão: **15/11/2024**

Data de validade: **14/11/2029**

SECIL – COMPANHIA GERAL DE CAL E CIMENTO, S.A.



 Cluster Habitat
Sustentável

Versão 1.4.1 Ed. Março 2024

Índice

1.	INFORMAÇÕES GERAIS	1
1.1.	Sistema de registo DAPHabitat	1
1.2.	Proprietário	1
1.3.	Informações sobre a DAP	2
1.4.	Demonstração de verificação	2
1.5.	Registo da DAP	2
1.6.	RCP (regras de categoria de produto) modelo base aplicada	3
1.7.	RCP-c (regras de categoria de produto complementares) aplicada	3
1.8.	Informações sobre o produto/classe de produto	4
1.9.	Regras de cálculo da ACV	5
1.10.	Utilização do desempenho médio ambiental.....	6
1.11.	Informações técnicas para a Vida Útil de Referência (VUR)	6
1.12.	Diagrama de fluxos de entrada e saída dos processos	6
2.	DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO	7
2.1.	Descrição da fronteira do sistema	7
2.1.1.	Justificação para a isenção de declaração dos módulos C1, C2, C3, C4 e D.....	8
2.2.	Indicadores de impacte ambiental de base.....	9
2.3.	Indicadores de impacte ambiental adicionais	10
2.4.	Indicadores que descrevem a utilização de recursos	11
2.5.	Outras informações ambientais que descrevem diferentes categorias de resíduos	11
2.6.	Outras informações ambientais que descrevem os fluxos de saída	12
2.7.	Informação que descreve o conteúdo de carbono biogénico no portão da fábrica	12
3.	REFERÊNCIAS	13

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Sistema de registo DAPHabitat

Identificação do operador do programa:	Associação Plataforma para a Construção Sustentável www.clusterhabitat.pt geral@clusterhabitat.pt	 Cluster Habitat Sustentável
Localização:	Departamento Engenharia Civil Universidade de Aveiro 3810-193 Aveiro	
Endereço eletrónico:	deptecnico@clusterhabitat.pt	
Contacto telefónico:	(+351) 234 401 576	
Website:	www.daphabitat.pt	
Logótipo:		

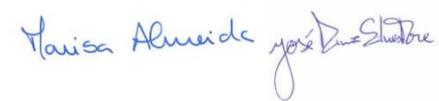
1.2. Proprietário

Nome do proprietário:	SECIL – Companhia Geral de Cal e Cimento, S.A.	
Localização (local de produção):	Fábrica Outão 2901-864 Setúbal	
Localização (sede):	Estrada do Outão, s/n 2901-864 Setúbal	
Contacto telefónico:	(+351) 217 927 100	
Endereço eletrónico:	apoiotecnico@secil.pt	
Website:	https://www.secil.pt/	
Logótipo:		
Informação sobre Sistemas de Gestão implementados:	NP EN ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade NP ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental ISO 45001 – Sistema de Gestão de Segurança e Saúde EMAS Eco-Management Audit Scheme	
Aspetos específicos relativos à produção:	CAE 23510 – Fabricação de cimento	
Política ambiental da organização:	Compromissos assumidos pela SECIL integrados na política de Responsabilidade e Proteção Ambiental: <ul style="list-style-type: none">• Garantir um padrão de atuação responsável que compatibilize a exploração de recursos naturais com a manutenção e desenvolvimento dos ecossistemas onde exerce a sua atividade.• Mitigar os impactes da sua atuação, através da adoção das melhores tecnologias e boas práticas disponíveis e da adequada formação dos seus Colaboradores.• Promover a biodiversidade nos territórios sob sua gestão. Reduzir o impacte carbónico da sua atividade, designadamente através da promoção do uso de matérias-primas secundárias e de combustíveis alternativos. Disponibilizar regularmente ao público os dados referentes ao seu desempenho ambiental.	

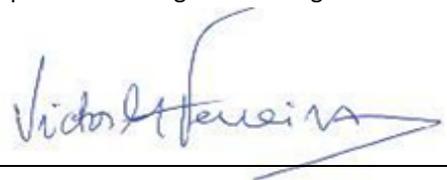
1.3. Informações sobre a DAP

Autores:	Paula Quinteiro Secil – Companhia Geral de Cal e Cimento, S.A.
Contato dos autores:	Endereço: Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal Telefone: 234 370 200 E-mail: p.sofia@ua.pt Endereço: Estrada do Outão s/n, 2901-864 Setúbal, Portugal E-mail: info.pssg@secil.pt
Data de emissão:	15/11/2024
Data de registo:	22/11/2024
Número de registo:	DAP 016:2024
Válido até:	14/11/2029
Representatividade da DAP (local, produto, grupo de produtores):	DAP de uma (1) classe de produto, produzido em uma (1) unidade industrial, pertencente a um (1) único produtor (Secil - Companhia Geral de Cal e Cimento, S.A)
Onde consultar material explicativo sobre produtos:	https://www.secil.pt
Tipo de DAP	DAP do berço ao portão (A1-A3)

1.4. Demonstração de verificação

Verificação externa independente, de acordo com as normas NP ISO 14025:2010 e EN 15804:2012+A2:2019	
Organismo de Certificação	Verificador(es)
	
(CERTIF – Associação para a Certificação)	Marisa Almeida José Dinis Silvestre

1.5. Registo da DAP

Operador de Programa de Registo

(Plataforma para a Construção Sustentável)

1.6. RCP (regras de categoria de produto) modelo base aplicada

Nome:	RCP de modelo base para produtos e serviços de construção
Data de emissão:	Edição Agosto 2023
Número de registo na base de dados:	RCP-mb001
Versão:	Versão 2.3
Identificação e contato do(s) coordenador(es):	Marisa Almeida marisa@ctcv.pt Luís Arroja arroja@ua.pt José Dinis Silvestre jose.silvestre@ist.utl.pt
Identificação e contato dos autores:	Marisa Almeida marisa@ctcv.pt Luís Arroja arroja@ua.pt José Silvestre jds@civil.ist.utl.pt Fausto Freire Cristina Rocha Ana Paula Duarte Ana Cláudia Dias Helena Gervásio Victor Ferreira Ricardo Mateus António Baio Dias
Composição do painel sectorial:	-
Período de consulta:	18/11/2015 - 18/01/2016
Válido até:	01/06/2027

A norma CEN EN 15804 serve como regras de base para a categoria de produtos (PCR).

1.7. RCP-c (regras de categoria de produto complementares) aplicada

Nome:	EN 16908:2017+A1:2022 – Cement and building lime – Environmental product declarations – Product category rules complementary to EN 15804
Data de emissão:	Março de 2022
Número de registo na base de dados:	EN 16908:2017+A1:2022
Versão:	EN 16908:2017+A1, Março de 2022
Identificação e contato do(s) coordenador(es):	Comité Européen de Normalisation (CEN)
Identificação e contato dos autores:	-
Composição do painel sectorial:	-
Período de consulta:	-
Válido até:	-

1.8. Informações sobre o produto/classe de produto

Identificação do produto:	Cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R																										
Ilustração do produto:																											
Breve descrição do produto:	<p>O cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R é um cimento produzido principalmente a partir de clínquer Portland – com uma composição média 80%-94% clínquer, 6%-20% calcário e 0%-5% outros constituintes. O clínquer provém da Secil Outão.</p> <p>O cimento não contém nenhuma substância incluída na lista de substâncias candidatas que suscitam elevada preocupação (SVHC) acima do limite para registo na Agência Europeia de Produtos Químicos ou seja acima de 0,1% (m/m).</p>																										
Principais características técnicas do produto:	<p>Tabela 1: Características químicas, mecânicas e físicas do cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Designação</th> <th>Unidades</th> <th>Cimento Portland CEM I/A-LI 42,5R</th> <th>Normas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Teor de sulfatos (em SO₃)</td> <td>%</td> <td>≤ 4,0</td> <td>NP EN 196-2</td> </tr> <tr> <td>Teor de cloretos</td> <td>%</td> <td>≤ 0,10</td> <td>NP EN 196-2</td> </tr> <tr> <td>Resistência à compressão</td> <td>MPa</td> <td>Primeiros dias: 2 dias: ≥ 30 Referência: 28 dias, ≥ 42,5 e ≤ 62,5</td> <td>NP EN 196-1</td> </tr> <tr> <td>Princípio de presa</td> <td>min</td> <td>≥ 60</td> <td>NP EN 196-3</td> </tr> <tr> <td>Expansibilidade</td> <td>min</td> <td>≤ 10,0</td> <td>NP EN 196-3</td> </tr> </tbody> </table>			Designação	Unidades	Cimento Portland CEM I/A-LI 42,5R	Normas	Teor de sulfatos (em SO ₃)	%	≤ 4,0	NP EN 196-2	Teor de cloretos	%	≤ 0,10	NP EN 196-2	Resistência à compressão	MPa	Primeiros dias: 2 dias: ≥ 30 Referência: 28 dias, ≥ 42,5 e ≤ 62,5	NP EN 196-1	Princípio de presa	min	≥ 60	NP EN 196-3	Expansibilidade	min	≤ 10,0	NP EN 196-3
Designação	Unidades	Cimento Portland CEM I/A-LI 42,5R	Normas																								
Teor de sulfatos (em SO ₃)	%	≤ 4,0	NP EN 196-2																								
Teor de cloretos	%	≤ 0,10	NP EN 196-2																								
Resistência à compressão	MPa	Primeiros dias: 2 dias: ≥ 30 Referência: 28 dias, ≥ 42,5 e ≤ 62,5	NP EN 196-1																								
Princípio de presa	min	≥ 60	NP EN 196-3																								
Expansibilidade	min	≤ 10,0	NP EN 196-3																								
Descrição da aplicação/uso do produto:	<p>O cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R é um produto de grande versatilidade, conjugando uma boa trabalhabilidade e elevadas resistências, características que permitem o seu uso em betões de várias classes de resistência e na prefabricação ligeira ou pesada. O cimento Portland CEM II/A-L 42,5R é um produto especialmente formulado e adaptado para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ betão pronto ou fabricado em obra de média a elevada resistência; ▪ betão pré-esforçado a idades correntes; ▪ betões projetados, betões leves e betões de regularização; ▪ prefabricação pesada com rotatividade normal ou prefabricação ligeira de grande rotatividade; ▪ reforço e reparação de betão estrutural. 																										
Colocação no mercado/Regras de aplicação no mercado/Normas técnicas do produto:	<p>NP EN 197-1:2012 Composição, especificações e critério de conformidade para cimentos correntes Certificação de Regularidade</p>																										
Controlo de qualidade:	Não aplicável																										
Condições especiais de entrega:	Não aplicável																										
Componentes e substâncias a declarar:	Não aplicável																										
Informação onde se podem obter documentos explicativos:	<p>O cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R está disponível para venda ao público em geral. Informação detalhada sobre o produto contactar a SECIL através do e-mail info.pssg@secil.pt.</p>																										
Histórico de estudos de ACV:	--																										

1.9. Regras de cálculo da ACV

Unidade funcional:	Não aplicável
Unidade declarada:	1 000 kg de cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R
Fronteira do sistema:	O sistema avaliado inclui os módulos A1-A3 (etapa de produto). A descrição mais detalhada da fronteira do sistema é apresentada na Secção 2.1.
Critérios de exclusão:	<p>Na realização da ACV foram considerados os processos de extração e processamento das matérias-primas naturais, a produção de materiais auxiliares e energia consumida no fabrico do cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R. Sendo o clínquer Portland produzido na Secil a principal matéria-prima, também os processos de extração e processamento das matérias-primas naturais, o transporte das matérias-primas secundárias (resíduos de outras indústrias), foram considerados. Foram considerados os processos de gestão de resíduos gerados na produção do clínquer (até que seja atingido o fim do estatuto de resíduo) para os quais estão disponíveis dados de inventário.</p> <p>No cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R foram, também, excluídos os corpos moentes, os filtros de mangas, os óleos lubrificantes, a produção do acetileno utilizado nas operações de manutenção (soldadura). No clínquer foram excluídos da fronteira de sistema os filtros de mangas, o revestimento refratário do forno, os óleos lubrificantes, a produção de acetileno utilizado nas operações de manutenção (soldadura), o hipoclorito de sódio, hidróxido de sódio, o cloro e o biocida utilizados para o tratamento da água, pois correspondem a uma massa inferior a 1% da massa total das entradas. A totalidade das massas de entradas dos processos unitários não ultrapassam os 5% da massa total de entradas, estando, assim, abrangidos pelo critério de exclusão definido no documento EN 16908:2017+A1 – Cement and building lime – Environmental product declarations – Product category rules, nomeadamente a sua massa é inferior a 1% da massa total das entradas.</p> <p>Na ACV do cimento Portland, é de salientar que não foram incluídos os consumos de energia e água das áreas administrativas, bem como a produção de águas residuais e resíduos provenientes dessas áreas. Além disso, foram excluídas as cargas ambientais associadas à construção e manutenção de infraestruturas e equipamentos (bens de capital).</p>
Pressupostos e limitações:	Os resultados dos impactes ambientais e restantes indicadores apresentados nesta DAP referem-se ao ano de 2022.
Qualidade e outras características sobre a informação utilizada na ACV:	<p>A qualidade dos dados de inventário foi avaliada tendo em conta os critérios das regras de categoria de produto do PEF (Product Environmental Footprint) (secção 5.6 do guia, Menfredi e outros, 2012), como indicado na tabela E.2 (Data quality and criteria from the Product Environmental Footprint Category Rules) da EN 15804:2012+A2:2019+AC e no guia do software utilizado, o GCCA EPD Tool for Cement and Concrete (V 4.2), e com base nas recomendações dos documentos RCP – Modelo Base. A qualidade dos dados foi classificada genericamente entre razoável e boa numa escala qualitativa de 5 níveis desde muito má a muita boa, obedecendo aos requisitos de qualidade dos dados – representatividade temporal, geográfica e, tecnológica. A informação relativa à produção de cimento Portland CEM II/A-L 42,5R tem menos de 5 anos, utilizando maioritariamente dados primários recolhidos diretamente da SECIL – Fábrica Outão.</p> <p>Para as operações associadas ao processo de fabrico de cimento Portland CEM II/A-L 42,5R foram utilizados dados reais e específicos da unidade de produção. A informação para processos background não disponibilizado pela SECIL, e sobre os quais a SECIL não tem influência, foi obtida através de dados genéricos presentes na base de dados Ecoinvent v3.5. Estes foram selecionados de modo a providenciar uma cobertura geográfica e tecnológica que cumpra critérios de qualidade de dados estipulados no anexo E da EN 15804:2012+A2:2019.</p> <p>A produção de energia elétrica foi modelada no GCCA com informação do mix das fontes de energia proveniente da International Energy Agency (IEA).</p>
Regras de alocação:	Para determinar as entradas e saídas associadas apenas à produção cimento Portland CEM II/A-L 42,5R, primeiramente foi adotado o procedimento de subdivisão do processo unitário, seguindo as recomendações do documento RCP – Modelo Base. Assim, apenas foram consideradas as operações associadas à produção do produto em análise, sendo excluídas as operações exclusivas dos restantes produtos. Seguidamente, para as operações incluídas, foi aplicado um procedimento de alocação com base na massa dos diferentes produtos produzidos.
Software utilizado para a avaliação:	GCCA EPD Tool for Cement and Concrete (V 4.2), International version.
Base de dados de antecedentes utilizada para a ACV:	Base de dados Ecoinvent versão 3.5 publicada em dezembro de 2018; abordagem “cut-off”.
Variabilidade dos resultados da AICV	O principal fator afetando a variabilidade de resultados de AICV será o teor de clínquer utilizado na produção do cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R, que pode variar de 73,5% até 84,0%, sendo que o consumo médio de clínquer se encontra em 79%. Esta variabilidade na composição do cimento, resultou numa variabilidade inferior a 5% nos resultados de AICV.

Comparabilidade de DAP de produtos de construção:	As DAP de produtos e serviços de construção podem não ser comparáveis caso não sejam produzidas de acordo com a EN 15804 e a EN 15942 e de acordo com as condições de comparabilidade determinadas pela ISO 14025.
--	--

1.10. Utilização do desempenho médio ambiental

Não aplicável

1.11. Informações técnicas para a Vida Útil de Referência (VUR)

Não aplicável

1.12. Diagrama de fluxos de entrada e saída dos processos

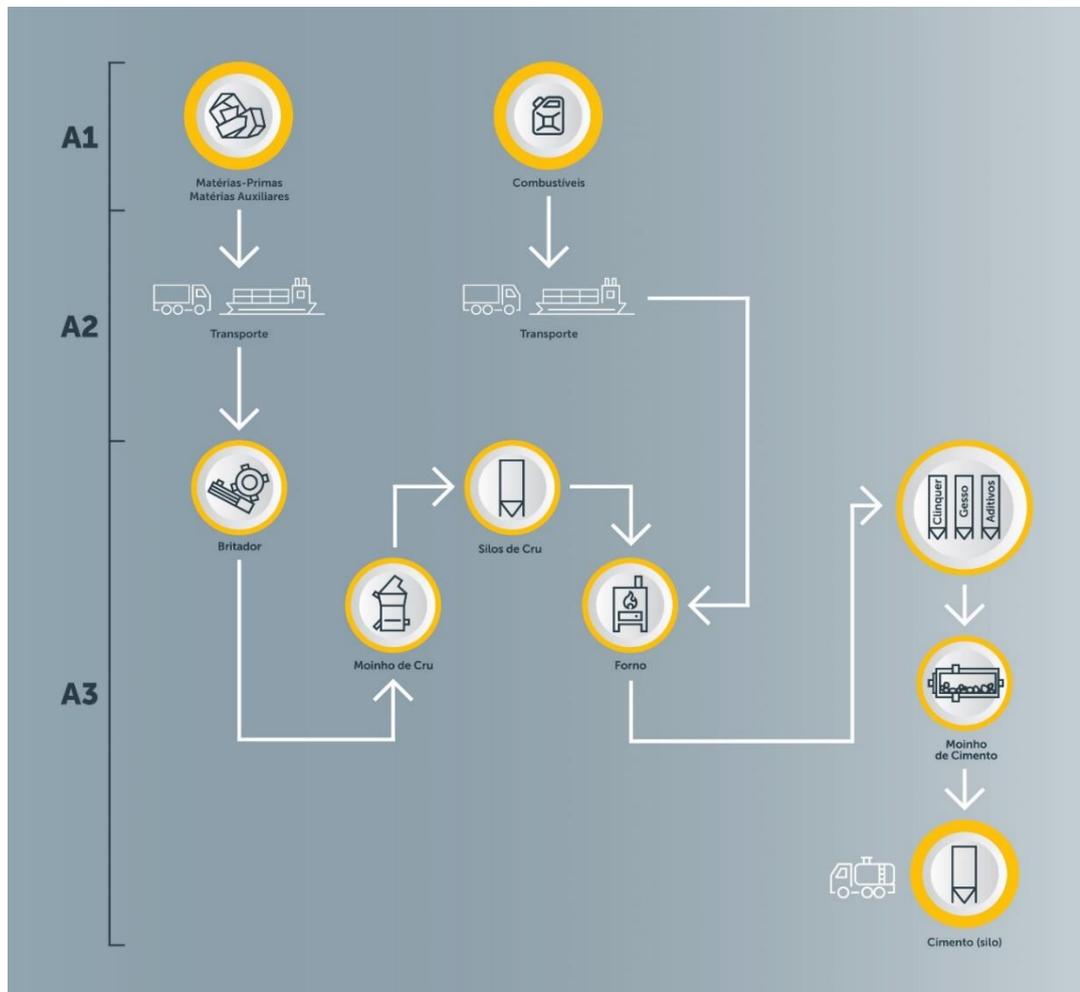


Figura 1: Fluxograma do processo de fabricação do cimento Portland.

2. DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO

2.1. Descrição da fronteira do sistema

(✓ = incluído; ND = módulo não declarado)

ETAPA DE PRODUTO			ETAPA DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO		ETAPA DE UTILIZAÇÃO							ETAPA DE FIM DE VIDA				BENEFÍCIOS E CARGAS AMBIENTAIS PARA ALÉM DA FRONTEIRA DO SISTEMA
Fornecimento de matérias-primas	Transporte	Fabricação	Transporte	Processo de construção e instalação	Utilização	Manutenção	Reparação	Substituição	Reabilitação	Uso operacional da energia	Uso operacional de água	Desconstrução e demolição	Transporte	Processamento de resíduos	Eliminação	Reutilização, recuperação, reciclagem potencial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
✓	✓	✓	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

No módulo A1-A3 (etapa de produto) do cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R é considerada a extração e processamento de matérias-primas primárias (naturais), produção de materiais auxiliares, transporte de matérias-primas, combustíveis e eletricidade até à unidade produtiva, Secil Outão.

A produção do cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R requer como matérias-primas principais o clínquer Portland, o gesso, e o calcário moído. O clínquer é produzido na Secil Outão. O calcário provém da extração na pedra do Outão. A exploração é feita a céu aberto, a partir da cota mais elevada, em patamares. Seguindo as boas praticas ambientais, é efetuada a rega dos caminhos da pedra de forma a minimizar o efeito das poeiras, durante a fase de exploração e é garantida a recuperação paisagística dos pisos já explorados, de acordo com o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagístico aprovado. O gesso provém de produção externa.

Para a produção do clínquer Portland da Secil é utilizado como matérias-primas principais as margas ou argilas e também o calcário. Após extração na pedra, o material apresenta-se em blocos com dimensões que podem ir até cerca de 1m³, pelo que é necessário reduzir o seu tamanho a uma dimensão que permita o transporte, armazenagem e alimentação das fases seguintes de fabrico, operação que é feita no britador. Após a britagem, as matérias-primas naturais são transportadas por tela transportadora para armazenamento. O calcário é armazenado em silos verticais, as margas com as matérias-primas secundárias são armazenadas num hangar horizontal, circular, que permite a pré-homogeneização destes materiais.

De seguida, ocorre a moagem de cru, em que as matérias-primas naturais e secundárias (matérias derivadas de resíduos, e.g. lamas de betão, resíduos de calcinação, lamas de cal, revestimento de forno, resíduos de construção e demolição) são submetidas a um processo de secagem, moagem e homogeneização. Definida a proporção das matérias-primas, elas são transportadas para moinhos onde se produz a "farinha" ou também chamado "cru", isto é, uma mistura finamente moída, em proporções bem definidas, do conjunto das matérias-primas naturais e secundárias. O moinho funciona com injeção de água para estabilizar a camada da pista de moagem. A água irá misturar-se com as matérias-primas criando uma altura de camada necessária para que o processo de moagem seja eficiente. Os gases quentes provenientes do forno irão alimentar o moinho o que fará com que uma parte da água sofra evaporação sendo necessário proceder à sua reposição (make-up). Assim sendo, este make-up corresponde a um consumo efetivo de água. Esta água provém de furos próprios e requer tratamento com hipoclorito de sódio, cloreto de sódio, biodispersante, cloro e desinfetante, para eliminação de bactérias e evitar calcificação nos equipamentos, respetivamente. Na moagem, efetua-se, também, a secagem do "cru" aproveitando-se o calor contido nos gases de escape dos fornos rotativos.

Segue-se a etapa de pré-aquecimento em que o cru é extraído dos silos de armazenagem e introduzido no sistema de pré-aquecimento (torre de ciclones), onde é aquecido pelos gases de escape resultantes da queima dos combustíveis no forno rotativo. O material cru entra então no forno, deslocando-se ao longo deste devido à sua rotação e ligeira inclinação, prosseguindo o aquecimento e desenrolando-se as reações físico-

químicas do processo da clínquerização a uma temperatura que atinge 1450°C, para no final obter o clínquer. Sendo a cozedura uma etapa consumidora intensiva de energia, são utilizados combustíveis primários, i.e. combustíveis fósseis, mas também combustíveis secundários (combustíveis derivados de resíduos, e.g. pneus usados, fluff e combustíveis derivados de resíduos (CDR)).

A partir dos 1450°C inicia-se o arrefecimento do clínquer, ainda dentro do forno, sendo completado no arrefecedor, onde é introduzido ar em contracorrente, aproveitando-se este ar aquecido como ar de queima secundário e terciário. Este ar é gerado pelos ventiladores do arrefecedor dividindo-se, portanto, no ar secundário, ar este que irá para dentro do forno e no ar terciário, ar necessário para a combustão no calcinador. Desta forma, há uma recuperação parcial do conteúdo térmico do clínquer por forma a reduzir o consumo de energia nos fornos. A emissão de material particulado é controlada através de sistemas de despoeiramento e as emissões de gases para o ar através de sistemas de controlo automatizado da condução dos fornos. O clínquer é armazenado, e seguidamente é utilizado na produção do cimento Portland CEM II A/L 42,5R. O transporte de clínquer para as moagens está provido de filtros de mangas de forma a minimizar as emissões de poeiras difusas. O cimento é produzido em moinhos tubulares horizontais. O clínquer, o gesso (regulador da presa do cimento), e calcário, e os adjuvantes de moagem, em proporções bem definidas, de acordo com o plano de qualidade, obtendo-se o cimento Portland CEM II A/L 42,5R, o qual é armazenado em silos. A moagem do cimento ocorre em circuito fechado e com separadores de 3ª geração. Também, de forma, a minimizar as emissões de poeiras difusas, o moinho de cimento tem filtros de mangas. É realizada monitorização pontual das emissões de partículas totais suspensas.

A comercialização do cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R é feita a granel.

Durante a produção de clínquer, o gasóleo utilizado nas movimentações internas na Secil – fábrica e na pedreira provém de postos de abastecimento de gasóleo existente na unidade fabril e na pedreira. Assim sendo, foram consideradas as emissões de poluentes para as águas pluviais provenientes dos separadores de hidrocarbonetos associadas ao posto de abastecimento de gasóleo e recolha de águas oleosas ao longo da unidade fabril e na pedreira, associado à oficina e posto de abastecimento de gasóleo. Foi ainda considerado o consumo de gasóleo nos geradores de emergências, de forma a garantir o normal funcionamento dos processos à produção de clínquer no caso de ‘corte’ temporário de electricidade. O transporte e tratamento de resíduos resultantes do processo produtivo do clínquer, como por exemplo, resíduos contendo hidrocarbonetos, foram considerados.

Durante a produção do cimento Portland, o gasóleo utilizado nas movimentações internas na Secil – fábrica e na pedreira provém de postos de abastecimento de gasóleo existente na unidade fabril e no cais. Assim sendo, foram consideradas as emissões de poluentes para as águas pluviais provenientes dos separadores de hidrocarbonetos associadas ao posto de abastecimento de gasóleo e recolha de águas oleosas ao longo da unidade fabril e no cais.

A produção do cimento Portland de calcário CEM II A/L 42,5R e sua consequente venda a granel não resulta na geração de resíduos.

2.1.1. Justificação para a isenção de declaração dos módulos C1, C2, C3, C4 e D

O cimento Portland de calcário CEM II/A-L 42,5R, sendo um produto intermédio, cumpre todas as condições requeridas pela EN 15804:2012+A2:2019+AC e EN 16908:2017+A1, para que se considere o ciclo de vida do berço ao portão (A1-A3), nomeadamente:

- O cimento é uma matéria-prima com uma ampla gama de aplicações potenciais, não sendo possível, á priori, estabelecer uma única vida útil de referência;
- o cimento é fisicamente integrado com outros produtos, por exemplo, agregados, em produtos a jusante, por exemplo, betão, argamassa, etc, pelo que não é possível a sua separação física no seu fim de vida;
- o cimento não é identificável no fim de vida em resultados de um processo de transformação física ou química
- o cimento não contém carbono biogénico, estando isento da obrigação de declarar os módulos C1-C4 e D.

2.2. Indicadores de impacto ambiental de base

	Potencial de aquecimento global - total; GWP-total	Potencial de aquecimento global – combustíveis fósseis; GWP-fossil	Potencial de aquecimento global - biogénico; GWP-biogenic	Potencial de aquecimento global - Uso do solo e alteração do uso do solo; GWP-luluc	Potencial de depleção da camada de ozono estratosférica; ODP	Potencial de acidificação; AP
Unidade	kg CO ₂ eq.	kg CO ₂ eq.	kg CO ₂ eq.	kg CO ₂ eq.	kg CFC 11 eq.	mol H ⁺ eq.
Módulo A1-A3	6,81E+02	6,80E+02	1,90E-02	6,89E-02	1,39E-05	1,14E+00

LEGENDA:

 Etapa de Produto

Unidades expressas por unidade declarada (1000 kg cimento Portland de calcário).

	Potencial de eutrofização ecossistemas de água doce; EP-freshwater	Potencial de eutrofização ecossistemas marinhos; EP-marine	Potencial de eutrofização terrestre; EP-terrestrial	Potencial de formação do ozono troposférico; POCP	Potencial de depleção para os recursos abióticos não-fósseis ADP-minerals&metals	Potencial de depleção de recursos abióticos fósseis; ADP-fossil	Potencial de indisponibilidade de água (utilizador); WDP
Unidade	kg P eq.	kg N eq.	mol N eq.	Kg COVNM eq.	kg Sb eq.	MJ, P.C.I	m ³ eq. de água globalmente indisponível
Módulo A1-A3	7,72E-03	8,17E-04	4,19E+00	1,13E+00	1,31E-04	2,74E+03	2,68E+01

LEGENDA:

 Etapa de Produto

Unidades expressas por unidade declarada (1000 kg cimento Portland de calcário).

Os resultados obtidos para os indicadores “Potencial de Depleção para os Recursos Abióticos Não-fósseis (ADP-minerals&metals)”, “Potencial de Depleção para os Recursos Abióticos Fósseis (ADP-fossil)” e “Potencial de Indisponibilidade de Água (utilizador) (WDP)” devem ser usados com cautela já que as incertezas que lhes estão associadas são elevadas ou existe pouca experiência com o indicador.

2.3. Indicadores de impacto ambiental adicionais

	Potencial de incidência de doenças devido às emissões de partículas finas PM	Eficiência Potencial de Exposição humana em relação ao U235 IRP	Unidade Tóxica Comparativa Potencial para os ecossistemas ETP-fw	Unidade Potencial Tóxica Comparativa para humanos, cancerígeno HTP-c	Unidade Potencial Tóxica Comparativa para humanos, não cancerígeno HTP-nc	Índice potencial de qualidade do solo SQP
Unidade	Incidência de doença	kBq U 235 eq.	CTUe	CTUh	CTUh	-
Módulo A1-A3	1,43E-05	4,09E+00	5,16E+01	1,03E-06	1,44E-05	1,69E+03

LEGENDA:



Etapa de Produto

Unidades expressas por unidade declarada (1000 kg cimento Portland de calcário).

O indicador de impacto "Eficiência Potencial de Exposição Humana em Relação ao U235 (IRP)" foca principalmente o impacto eventual de uma baixa dose de radiação ionizante na saúde humana resultante do ciclo do combustível nuclear. Não considera efeitos decorrentes de possíveis acidentes nucleares, exposição ocupacional ou deposição de resíduos radioativos em instalações subterrâneas. A radiação ionizante potencial do solo, radon e alguns materiais de construção também não é medida por este indicador.

Os resultados obtidos para os indicadores "Unidade Potencial Tóxica Comparativa para Ecossistemas (ETP-fw)", "Unidade Potencial Tóxica Comparativa para Humanos, Cancerígeno (HTP-c)", "Unidade Potencial Tóxica Comparativa para Humanos, Não Cancerígeno (HTP-nc)" e "Índice Potencial de Qualidade do Solo (SQP)" devem ser usados com cautela já que as incertezas que lhes estão associadas são elevadas ou existe pouca experiência com o indicador.

2.4. Indicadores que descrevem a utilização de recursos

	Energia primária					
	EPR	RR	TRR	EPNR	RNR	TRNR
Unidade	MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.
Módulo A1-A3	1,23+03	0,00E+00	1,23E+03	2,74E+03	0,00E+00	2,74E+03

LEGENDA:
 Etapa de Produto

Unidades expressas por unidade declarada (1000 kg cimento Portland de calcário).

EPR = utilização de energia primária renovável excluindo os recursos de energia primária renováveis utilizados como matérias-primas; RR = utilização dos recursos de energia primária renováveis utilizados como matérias-primas; TRR = utilização total dos recursos de energia primária renováveis (EPR + RR); EPNR = utilização de energia primária não renovável, excluindo os recursos de energia primária não renováveis utilizados como matérias-primas; RNR = utilização dos recursos de energia primária não renováveis utilizados como matérias-primas; TRNR = Utilização total dos recursos de energia primária não renováveis (EPNR + RNR)

	Material secundário e combustível, e uso de água			
	MS	CSR	CSNR	Utilização do valor líquido de água doce
Unidade	kg	MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.	m ³
Módulo A1-A3	6,38E+01	2,45E+02	6,57E+02	6,69E-01

LEGENDA:
 Etapa de Produto

Unidades expressas por unidade declarada (1000 kg cimento Portland).

MS = utilização de material secundário; CSR = utilização de combustíveis secundários renováveis; CSNR = utilização de combustíveis secundários não renováveis; Água doce = utilização do valor líquido de água doce.

2.5. Outras informações ambientais que descrevem diferentes categorias de resíduos

	Resíduos perigosos eliminados	Resíduos não perigosos eliminados	Resíduos radioativos eliminados
Unidade	kg	kg	kg
Módulo A1-A3	1,63E-01	1,10E-03	0,00+00

LEGENDA:
 Etapa de Produto

Unidades expressas por unidade declarada (1000 kg cimento Portland de calcário).

As características que tornam os resíduos perigosos são descritas na legislação aplicável em vigor, por exemplo, na Diretiva-Quadro Europeu de Resíduos.

2.6. Outras informações ambientais que descrevem os fluxos de saída

	Componentes para reutilização	Materiais para reciclagem	Materiais para recuperação de energia	Energia exportada
Unidade	kg	kg	kg	MJ
Módulos A1-A3	0,00E+00	1,59E+00	7,11E+00	0,00E+00

LEGENDA:



Etapa de Produto

Unidades expressas por unidade declarada (1000 kg cimento Portland de calcário).

As características que tornam os resíduos perigosos são descritas na legislação aplicável em vigor, por exemplo, na Diretiva-Quadro Europeu de Resíduos.

2.7. Informação que descreve o conteúdo de carbono biogénico no portão da fábrica

Conteúdo de carbono biogénico*	Unidades**	Módulo A1-A3 (resultados)
Conteúdo de carbono biogénico no produto	Kg C	Não aplicável
Conteúdo de carbono biogénico na embalagem	Kg C	Não aplicável
<p>* 1 kg de carbono biogénico equivale a 44/12 kg de CO₂</p> <p>** Esta informação poderá ser omitida sempre que o conteúdo de carbono biogénico no produto, ou nas respetivas embalagens, forem inferiores a 5% da massa do produto, ou das respetivas embalagens.</p>		

3. REFERÊNCIAS

- ✓ GCCA (2023). GCCA Industry EPD Tool for cement and concrete (V4.0). Global Cement and Concrete Association (GCCA). Quantis, Switzerland;
- ✓ **Instruções Gerais do Sistema DAPHabitat**, Versão 2.1, agosto 2023 (em www.daphabitat.pt);
- ✓ **RCP – Modelo Base. Produtos e serviços de construção. de acordo com a EN 15804:2012+A2:2019. Sistema DAPHabitat**. Versão 2.3, agosto 2023 (em www.daphabitat.pt);
- ✓ **NP ISO 14025:2009** Rótulos e declarações ambientais – Declarações ambientais Tipo III – Princípios e procedimentos;
- ✓ **EN 15804:2012+A2:2019+AC** Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products;
- ✓ **EN 16908:2017+A1** – Cement and building lime – Environmental product declarations – Product category rules complementary to EN15804. Comité Européen de Normalisation;
- ✓ **EN 15942:2021** Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Communication format business-to-business;
- ✓ IEA (2024). Portugal - Countries & Regions. International Energy Agency (IEA). <https://www.iea.org/countries/portugal/electricity>, acedido em Junho 2024.
- ✓ Manfredi S., Allacker K., Chomkham Sri K., Pelletier N., Maia de Souza D. (2012). Product Environmental Footprint (PEF) Guide. European Commission (EC), Joint Research Centre (JRC), Ispra, Italy;
- ✓ Secil (2023). Manual de CO₂ Secil. Monitorização, cálculo e Comunicação das emissões de CO₂. Período 2021-2025. Versão 06.